

Risikostyring for developere i byggebranchen



Kandidatspeciale

Titel:

Risikostyring for developere i byggebranchen

English title:

Risk management for developers in
the construction industry

Projektperiode:

2. februar 2009 – 4. juni 2009

Studieretning:

Byggeri og anlæg, Byggeledelse

Skrevet af:

Anders Dalum Wagner Nielsen

Morten Møllnitz

Vejleder:

Mads Carlsen

Sprog: Dansk

Oplagstal: 5

Sideantal hovedrapport: 87

Sideantal i alt: 113

Synopsis:

Der redegøres i rapporten for developerens rolle i en byggesag, og den nuværende udbredelse af risikostyring i byggebranchen undersøges.

Grundet et begrænset kendskab til udviklede risikostyringsmetoder, undersøges effektiviteten af udvalgte analysemetoder. Resultaterne sammenholdes med en praktisk anvendt metode, for at klarlægge krav til et brugervenligt risikostyrings-system.

På baggrund af analysemetoderne udvikles et beslutningsstøttesystem målrettet mod developervirksomheder, hvor der fokuseres på brugervenlighed og overskuelighed. I den henseende designes en brugervejledning, som oplyser om funktionerne i systemet. Ydermere berøres hvilke overvejelser der skal foretages på hvert ledelsesniveau ved implementering.

Endvidere konkluderes og perspektiveres beslutningsstøttesystemets muligheder i developerbranchen.

1. Forord

Denne kandidatafhandling er udarbejdet på De Ingeniør-, Natur-, og sundhedsvidenskabelige Fakulteter ved Aalborg Universitet. Projektet er udarbejdet på B-sektoren med speciale inden for Byggeledelse og er udført i perioden fra 2. februar 2009 til 4. juni 2009.

Projektet er opbygget af en hovedrapport med tilhørende appendiks, en brugervejledning til DM Risikostyringssystemet og en bilags CD. Appendiks indeholder en uddybelse af de anvendte metoder benyttet i forbindelse med udarbejdelsen af hovedrapporten, uddybende forklaringer til indholdet af rapporten, samt referat af afholdte møder. Brugervejledningen er vedlagt således at brugeren af DM risikostyringssystemet har mulighed for at få hjælp under brugen af systemet. På bilags CD'en er DM Risikostyringssystemet vedlagt, samt der vedlagt relevante videnskabelige artikler, som er benyttet igennem projektet.

Formålet med kandidatafhandlingen er, at undersøge hvilke muligheder developervirksomheder har for at foretage risikostyring på byggeprojekter. Projektet undersøger hvilke muligheder der er for at styre risici og hvilke metoder der benyttes i byggeriet. Det er i den henseende undersøgt hvad developere gør for at styre risici på byggeprojekter igennem interviews med developervirksomheden Sjælsø. På baggrund af den opstillede problemstilling bliver der anvendt eksisterende analysemetoder for derigennem at identificere og analysere risici. Da resultaterne fra analysen vurderes ikke fyldestgørende at behandle risici, udarbejdes et beslutningsstøttesystem der tager udgangspunkt i de udvalgte analysemetoder anvendt i analysen.

Målgruppen for projektet er for alle interesseret inden for risikostyring. Projektet er dog rettet mod projektledere i developervirksomheder, der beskæftiger sig med projektstyring af byggeprojekter.

I forbindelse med projektet har der været behov for at undersøge hvorledes developervirksomheder udfører risikostyring. I den henseende er der foretaget interviews med Sjælsø, og i den sammenhæng skal der rettes en tak til Sjælsø for samarbejdsvilligheden. En speciel tak til afdelingsleder Gitte Langvad og teknisk chef Gert Jakobsen begge fra Sjælsø, for at afsætte tid til møder med projektgruppen og dele ud af sin viden om virksomheden, branchen og risikostyring generelt.

Læsevejledning

Rapporten er opbygget, så der til hver enkelt kapitel først gives et kort overblik af indholdet af kapitlet, inden det egentlige kapitel påbegyndes. Der vil være kildeangivelser til relevante afsnit og figurer. Er der ikke angivet kilde, er materialet udarbejdet af projektgruppen. Kilder er angivet med [] og en referenceliste findes bagerst i hovedrapporten.

2. Resume

Denne kandidatafhandling omhandler risikostyring for developere i byggebranchen. Der er en gennemgående pointe i det læste litteratur til dette projekt, at developere i byggebranchen undervurderer de risici der kan forekomme på et byggeprojekt. Denne undervurdering af risikostyring har medført en manglende systematisk håndtering af risici, som bliver vurderet til at kunne forbedre indtjeningen med 6 % af byggesummen.

Der er i projektet foretaget beskrivelser af hvilke typer af virksomheder i byggebranchen der kan betegnes som developer. Risiko er et vidt begreb, og derfor er der valgt i projektet at definere betegnelsen som værende et neutralt fænomen, som kan udløses til at være enten en negativ eller en positiv risiko. De risici der kan fremkomme på et byggeprojekt spænder vidt, hvorfor der opstilles en række kategorier for derigennem struktureret at kunne vurdere risici. For at undersøge hvilke muligheder der er for at styre risici, er der foretaget en beskrivelse af forskellige metoder, der benyttes i byggeriet og industrien. Det er i sammen henseende undersøgt hvad developere gør for at styre risici på byggeprojekter. Dette er gjort ved at interviewe Sjølsø, der er en af de betydelige developere i den danske developerbranche. Sjølsø beskriver at måden de foretager risikostyring på, er gennem medarbejdernes erfaring for, hvilke typer af risici der kan forekomme.

Ud fra den undersøgende og beskrivende del af projektet er det fundet frem til at problemformuleringen for projektet skal være *"Hvorledes kan der opstilles en metode til at sammenligne risici, med det formål at kombinere parametre på overskuelig vis, så developere har mulighed for at reagere herpå?"*. Ud fra problemformuleringen undersøges det hvorledes der kan opstilles metoder, så det er muligt at vurdere risici.

Formålet med projektet er at udforme et beslutningsstøttesystem der kan benyttes af developere til at hjælpe i beslutningsprocessen med at håndtere risici. Developeren skal igennem systemet kunne identificere og vurdere de risici der er i forbindelse med de enkelte byggeprojekter. Beslutningsstøttesystemet er opbygget af allerede eksisterende metoder til at analysere risici. I Identifikationsfasen er der valgt at benytte analysemetoden Risk Breakdown Structure, der systematisk nedbryder et byggeprojekts kategorier for at identificere de risici der er indeholdt deri. Analysemetoden Analytic Hierarchy Process benyttes i Estimeringsfasen til at finde sandsynligheden for at en risiko bliver udløst, mens den i Evalueringsfasen benyttes til at opstille de fundne resultater fra de to foregående faser.

Beslutningsstøttesystemet er opbygget således, at developeren kan benytte de indeholdende analysemetoder uden, at have behov for at skulle forstå baggrunden for analysemetoderne. Systemet er udformet således, at developeren ikke har behov for IT-erfaring og resultaterne er visualiseret, så det er overskueligt for developeren at se resultaterne i systemet og reagere derudfra.

Det kan hermed siges at det opbyggede beslutningsstøttesystem, er en ramme over eksisterende analysemetoder der binder de tre faser fra analysen Identifikation, Estimering og Evaluering sammen. Dette er gjort ud fra at resultatet af én analyse, ikke kan benyttes til at drage beslutninger ud fra, og skal oftest kombineres med andre resultater for at være anvendeligt.

3.English summery

This candidate thesis deals with risk management for developers in the construction industry. There is a recurring point in the literature read for this project, that developers in the construction industry underestimate the risks that may occur on a construction project. This underestimation has resulted in a lack of systematic management of risks, which if corrected could improve earnings by 6 % of construction total.

In the project there are descriptions of the different types of businesses in the construction industry that can be identified as a developer. Risk is a broad concept, and therefore when used in this project risk should be viewed as a neutral phenomenon, that can be triggered to be either a negative or a positive. The risks that may appear on a construction project are, or can be widely different. Therefore a number of categories have been set up, in order to assess the risks in a structured manner. To explore the options for managing risks, various methods used in construction and industry have been examined and described. In regards to this it has also been examined what developers do to manage risk on construction projects. This has been done by interviewing Sjælsø, one of the major developers in the Danish construction industry, who says the way they carry out risk management is through the experience of their employees.

Based on the exploratory and descriptive part of the project, it is found that the research question for the project should be *"How is it possible to establish a method to compare risks with the aim to combine the parameters in a manageable way to give the developers the opportunity to respond?"*. Based on the research question the project examines how methods can be established to assess risks.

The project aims to develop a decision support system which can be used by developers to help foresee risks and thereby manage them correctly. Through the decision support system developers are able to identify and assess the risks which are related to individual projects. The decision support system is built on existing methods used to analyze risks. In the identification phase it has been chosen to use the method Risk Breakdown Structure to systematically examine the building project for any possible risks. Analytic Hierarchy Process method is used in the estimating phase to find the probability of different risks, as well as in the in the evaluation phase where the method is used to visualize the results obtained from the previous two phases.

The decision support system is build so that developers can use the system without an understanding of the underlying analysis. The system is designed so that developers do not need IT experience and the results are visualized, so it is manageable for developers to see the results in the system and respond.

The decision support system is a framework of existing analysis methods, within which the three phases: Identification, Estimation and Evaluation are tied together. This is done because the results of one analysis cannot be used to make decisions, but must be combined with other results to be useable.

4. Indholdsfortegnelse

1.	FORORD	1
2.	RESUME	2
3.	ENGLISH SUMMERY	3
4.	INDHOLDSFORTEGNELSE	4
5.	INDLEDNING.....	6
6.	METODE	8
6.1.	VIDENSKABELIG METODE	8
6.2.	PROJEKTOPBYGNING.....	8
6.3.	LITTERATURSØGNING	10
6.4.	INTERVIEWMETODE	11
6.5.	PESTEL ANALYSEN.....	11
6.6.	RISK BREAKDOWN STRUCTURE	11
6.7.	ANALYTIC HIERARCHY PROCESS	12
6.8.	METODE KRITIK	12
7.	DEVELOPMENT	14
7.1.	OPSUMMERING	17
8.	RISIKO.....	18
8.1.	OPSUMMERING	22
9.	RISIKOSTYRING	23
9.1.	NIVEAUINDELING AF PROJEKTETS FASER	23
9.2.	METODER TIL RISIKOSTYRING	25
9.3.	RISIKOSTYRING I BYGGEBRANCHEN	26
9.4.	RISIKOSTYRING I SJÆLSØ.....	28
9.5.	OPSUMMERING	29
10.	DISKUSSION	30
10.1.	AFGRÆNSNING	31
10.2.	PROBLEMFORMULERING	31
11.	UDGANGSPUNKT FOR ANALYSE.....	32
11.1.	UDVÆLGELSE AF RISIKOSTYRINGSMETODE	32
11.2.	PESTEL ANALYSE	35
11.3.	UDVÆLGELSE AF FOKUSKATEGORIER	42
11.4.	OPSUMMERING	43
12.	IDENTIFIKATION	44
12.1.	OPSUMMERING	46
13.	ESTIMERING.....	47
13.1.	KATEGORIER.....	48
13.2.	PROJEKTLEDELSE	49
13.3.	ARBEJDSMILJØ.....	51
13.4.	FORHANDLING	52
13.5.	OPSUMMERING	53
14.	EVALUERING	54
14.1.	VURDERING AF "DE FEM FINGRE"	57

14.2.	OPSUMMERING	60
15.	LØSNINGSFORSLAG.....	61
15.1.	UDGANGSPUNKT FOR LØSNINGSFORSLAG	61
15.2.	OPBYGNING AF SYSTEM.....	64
15.3.	REFLEKSION	73
16.	IMPLEMENTERING	77
16.1.	INDFØRELSE AF SYSTEM	77
16.2.	PRAKTISK IMPLEMENTERING.....	79
17.	KONKLUSION.....	81
18.	PERSPEKTIVERING	83
19.	REFERENCELISTE	85
20.	APPENDIKS.....	88
APPENDIKS 1.	VIRKSOMHEDER I DEVELOPERBRANCHEN	89
APPENDIKS 2.	INVESTOR ARRANGEMENT HOS CS & PARTNERS.....	92
APPENDIKS 3.	INTERVIEW MED SJÆLSØ	94
3.1.	ANALYSE AF INTERVIEW.....	94
3.2.	REFERAT AF INTERVIEW MED SJÆLSØ.....	96
APPENDIKS 4.	METODE	103
4.1.	INTERVIEW METODE	103
4.2.	PESTEL ANALYSEN.....	104
4.3.	RISK BREAKDOWN STRUCTURE	105
4.4.	ANALYTIC HIERARCHY PROCESS	106
APPENDIKS 5.	LØSNINGSFORSLAG.....	109
5.1.	VÆGTNING AF KONSEKVENS.....	109
5.2.	VÆGTNING MELLEM SANDSYNLIGHED OG KONSEKVENS	109
APPENDIKS 6.	TELEFONMØDE MED SJÆLSØ.....	112
APPENDIKS 7.	BEGREBSOVERSIGT	113

5. Indledning

Tankerne omkring emnevalg vedrørende kandidat afhandlingen var allerede begyndt, at presse sig på under praktikperioden på 9. semester for de to gruppemedlemmer. Det var under en samtale mellem to verdensdele at en samarbejds mulighed kom på banen. Efter yderligere samtaler stod det klart at de to gruppemedlemmer tænkte samme tanker vedrørende retningen af specialet. Begge studerende havde overvejet, at emnet skulle omhandle byggebranchen set fra en bygherres synsvinkel, da det hermed ville slutte den cirkel (figur 5.1) der var begyndt på 7. semester med et projekt om entreprenørbranchen og 8. semester om rådgiverbranchen.

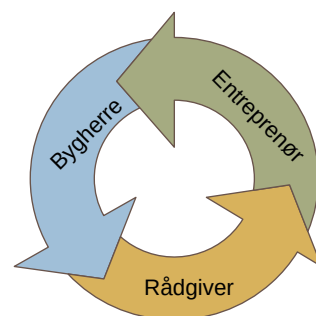
Efter en veloverstået praktikperiode i henholdsvis Århus og på Jamaica var det tid til at påbegynde det sidste semester på Aalborg Universitet, og hermed være tæt på at runde et skarpt hjørne, som en endt uddannelse er. I begyndelsen af projektperioden blev der overvejet forskellige muligheder inden for developerbranchen, som var blevet den valgte gren af bygherrebranchen. Der blev overvejet flere emner såsom *Faseopdeling*, *Hvordan tjenes pengene i branchen?* samt *Risikostyring*. Efter research og brainstorm af de valgte emner, besluttede projektgruppen at se nærmere på *Risikostyring* og *Faseopdeling*. Der blev arbejdet videre med begge emner, hvor mulige vinkler på projektet blev overvejet. Efter en åben søgning, blev projektgruppen enige om at arbejde videre med risikostyring inden for developerbranchen. Grunden til at valget faldt på netop dette emne var, at det er et interessant emne, og der er meget litteratur om emnet risiko, som kan transformeres over til developerbranchen. Herudover vurderes emnevalget at give bedre mulighed for at samarbejde med virksomheder, hvis projektgruppen følte det kunne være interessant. Relevansen af risikostyring for developere bekræftes yderligere gennem nedenstående.

At developeres forståelse og analysering af risici er mangelfuld skærer igennem i litteraturen, som mener kritikken er velbegrundet. Ved at undervurdere risici på et udviklingsprojekt kan det betyde uventede overraskelser, mens det på den anden side er nødvendigt, at tage risici for at sikre nye projekter [Wilkinson & Reed, 2008].

Det viser sig at virksomheder, der systematisk håndterer og styrer risici, opnår bedre resultater end virksomheder, der alene læner sig op af deres erfaring, og håndterer risici ad hoc i et projektforløb. Ved ikke systematisk at håndtere og styre risici, kan det føre til at en uforudset risiko udløses gennem projektet, som kan få fatale konsekvenser for hele projektet [Deloitte, 2006].

Med ovenstående belysninger af manglen på og erkendelsen af vigtigheden i at håndtere risici i developerbranchen, har det medført en forstærket lyst fra projektgruppens side til at dykke dybere ned i emnet, samt en bekræftelse af relevansen af emnevalget. Projektgruppen har valgt gå videre med følgende initierende problemformulering:

Hvordan identificerer developere risici forbundet med udvikling af et byggeprojekt, og hvorledes kan disse risici opstilles hensigtsmæssigt for at kunne foretage en opdeling og en vurdering heraf.



FIGUR 5.1 CIRKLEN OVER BYGGEBRANCHENS PARTER.

Med det overordnede fokus på developere i byggebranchen ønskes det, at kunne identificere risici forbundet med byggeprojekter ud fra et opnået kendskab til branchen og gennem analysemetoder. Hvorledes risici kan inddeles hensigtsmæssigt i kategorier for at skabe overblik, samt for at kunne foretage en vurdering af hvilke kategorier, der vil kunne opnå det bedste resultat ved at betragte yderligere.

Ved dette valg af fokus på dette sidste projekt inden udtrædelsen i erhvervslivet venter, mener projektgruppen, at der igennem tiden på byggeledelsesuddannelsen er opnået kendskab til de tre store grene af byggebranchen, så cirklen hermed sluttet samtidig med, at der rundes et skarpt hjørne i de to gruppemedlemmers liv i forbindelse med færdiggørelsen af uddannelsen som civilingeniør.

6. Metode

Ved opbygning af et projekt består en væsentlig del i, at vurdere hvilke metoder projektet ønskes opbygget efter, og hvordan der findes oplysninger, som udvikler og understøtter de valgte emner.

6.1. Videnskabelig metode

Følgende afsnit beskriver de videnskabelige metoder, der er valgt at tage udgangspunkt i under projektførelsen. Følgende er baseret på [Henriksen, 2007].

Studier inden for ingeniørvidenskab bliver ofte udført ud fra den positivistiske videnskabelige metode, hvor der er behov for, at opstille entydige og sikre retningslinjer for projektet. Denne metode kaldes også for den ingeniørvidenskabelige metode.

Med det valgte emne til projektet, kan det være problematisk at udføre målinger af facts og data, da brug af risikostyring oftest er erfaringsbaserede, ikke systematisk opstillet og brugen deraf derfor ikke kan dokumenteres. Derfor tager projektet udgangspunkt i den rationalistiske videnskabelige metode, der bygger på at forudsige hændelser i fremtiden gennem logisk bevisførelse og opbygning af logiske modeller. Denne metode ligger inden for det samfundsvidenskabelige område.

6.2. Projektopbygning

Projektet er opbygget ud fra de erfaringer der er opnået vedrørende projektopbygning i forbindelse med studierne på Aalborg Universitet, samt den vejledning ekstern lektor, Mads Carlsen, har givet løbende igennem projektperioden. Projektet er opdelt i de 14 faser, som kan ses på figur 6.1, og i det følgende vil faserne kort blive beskrevet.

I indledningen bliver der givet en kort beskrivelse af projektgruppens forudgående tanker vedrørende projektet, og de efterfølgende valg der blev foretaget i opstartsfasen af projektperioden. Valg af emnet til projektet bliver ligeledes begrundet i indledningen.

I metodeafsnittet beskrives der hvilke metoder det er valgt at opbygge projektet efter. Dette omfatter metoder til litteratursøgning, interview og analyser. Herudover er rapportens opbygning gennemgået og der er foretaget en kritik af de anvendte metoder i rapporten.

Da valg af fokusområde i byggebranchen blev specificeret til developerbranchen, er der udformet et kapitel om development, for derigennem at beskrive hvorledes betegnelsen developer defineres i projektet, og for at skabe overblik over forskellige developervirkomheder kan være.

Risikostyring er emnet for projektet, og derfor er det valgt at undersøge begrebet risiko. Herefter undersøges det hvorledes risiko kan styres, hvor udbredt fænomenet risikostyring er, samt hvilke tiltag der bliver gjort i byggebranchen for at styre risici. I den forbindelse er der foretaget interview med en developervirkomhed, for derigennem at få klarlagt hvad der specifikt bliver gjort i developerbranchen vedrørende risikostyring.

Ud fra de fundne oplysninger vil der blive foretaget en diskussion af de fundne informationer, og efter en afgrænsning opstilles den endelige problemformulering.

Det er valgt at dele analysen op i faser for at sikre overskuelighed af hvad der foretages i de enkelte analyser. Analysen starter med at beskrive, hvilket udgangspunkt der er for senere analyser, og hvorledes de forskellige metoder til analyserne kan findes.

For at kunne analysere risici, er der i den første fase af analysen foretaget en identifikation. Identifikationen foretages ud fra en analysemetode, for at sikre de betydningsfulde risici for developerbranchen er identificeret. Herefter foretages der en estimering af de fundne risici ud fra en analysemetode, der finder sandsynligheden for at hver enkelt risiko bliver udløst. Sidst i analysen foretages der en evaluering af de fundne risici og analyseresultaterne deraf, for at overskueliggør hvad der er opnået gennem analyserne.

I løsningsforslaget arbejdes der videre med resultaterne fra analysens tre faser Identifikation, Estimering og Evaluering. I kapitlet er der en beskrivelse af hvorledes det udviklede beslutningsstøttesystem til risikostyring fungerer, og hvilke betragtninger der er foretaget i forbindelse med udarbejdelsen. I det efterfølgende kapitel overvejes det hvorledes beslutningssystemet kan implementeres, og i den anledning designs en brugervejledning.

Efter løsningsforslaget vil der blive opsummeret på det mest væsentlige fra projektet, og konkluderet på problemstillingen opsat i problemformuleringen. Afslutningsvis perspektiveres over hvilke muligheder der er på sigt for at udbygge beslutningsstøttesystemet. De 14 faser kan ses på figur 6.1.

Indledning

Metode

- Videnskabelig metode
- Projektopbygning
- Litteratursøgning
- Interviewmetode
- PESTEL metode
- Risk Breakdown Structure
- Analytic Hierarchy Process
- Metode kritik

Development

Risiko

Risikostyring

- Niveauinddeling af projektets faser
- Metoder til risikostyring
- Risikostyring i byggebranchen
- Risikostyring i Sjælsø

Diskussion

- Afgrænsning
- Problemformulering

Udgangspunkt for analyse

- Udvælgelse af risikostyringsmetode
- PESTEL analyse
- Udvælgelse af fokuskategorier

Identifikation

Estimering

- Kategorier
- Projektledelse
- Arbejds miljø
- Forhandling

Evaluering

- Vurdering af "De fem fingre"

Løsningsforslag

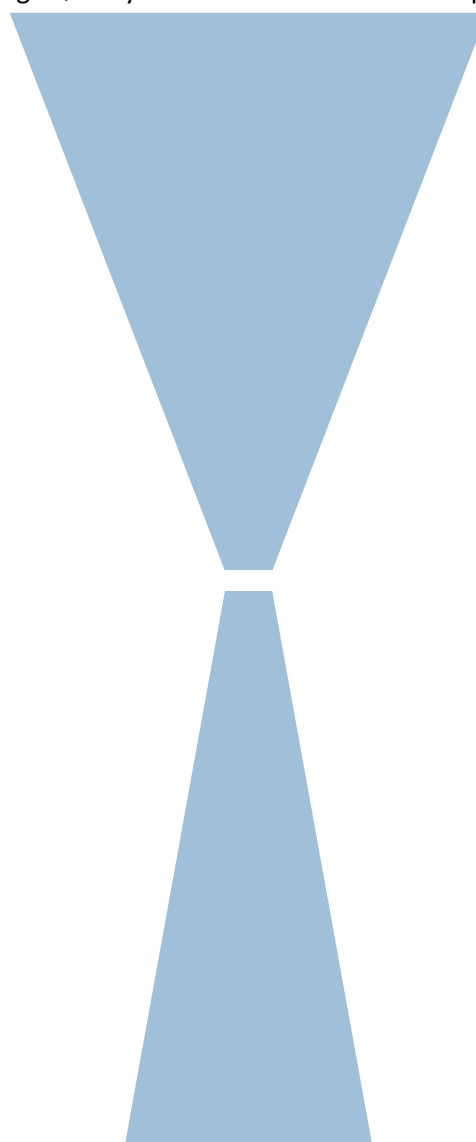
- Udgangspunkt for løsningsforslag
- Opbygning af system
- Refleksion

Implementering

- Indførelse af system
- Praktisk implementering

Konklusion

Perspektivering



FIGUR 6.1 OPBYGNINGEN AF RAPPORTEN.

Igennem projektforløbet er der valgt at indsnævre fokus, hvilket fremgår af figur 6.1. På grund af det valgte emnes bredde, samt at developerbranchen er et forholdsvis ubeskrevet blad inden for den danske byggebranche, er der adskillige retninger der vil kunne beskrives.

6.3. Litteratursøgning

De forskellige former for litteratur der er fundet under søgningen af litteratur, kan inddeles i de fire kategorier: videnskabelige artikler, bøger, avisartikler og internetsider. Grunden til at der er søgt i de forskellige kategorier, er for at få et bredt billede af emnet. I det følgende vil der være en kort beskrivelse af kategorierne, samt en beskrivelse af hvorledes de er benyttet i projektet.

Videnskabelige artikler

For at sikre projektet har et vist videnskabeligt niveau, er der benyttet videnskabelige artikler til, at validere påstande som projektgruppen kommer med. De videnskabelige artikler benyttes også til at få viden inden for det valgte emne, således at projektet får en videnskabelig indgangsvinkel. Artiklerne er fundet i forskellige databaser, der kun indeholder videnskabelige artikler eller foredragsslides fra videnskabelige konferencer.

Bøger

Til dette projekt er der benyttet flere litterære værker for at få inspiration til emnet og undersøge i hvilke retninger, der er muligheder inden for emnet. Bøgerne er bl.a. brugt til at definere betydninger og til at få indblik i hvorledes risiko styres i andre brancher. De har også været med til at give inspiration inden for hvilke områder der findes risici. Bøger vil ikke i samme grad som videnskabelige artikler blive anvendt til at validere påstande, da det videnskabelige niveau ikke altid kan verificeres, som det er muligt med en videnskabelig artikel.

Avisartikler

Artiklerne der er benyttet i dette projekt, er valgt ud fra nogle kriterier som bl.a. er: den udgivende kilde, udgivelses år, vurdering af artiklens dybde m. fl. Dette er gjort ud fra at ikke alle aviser har samme pålidelighed og at der er en væsentlig forskel på den mængde research, der bliver gjort på artiklerne. Alderen på artiklerne spiller en stor rolle ved dette projekt, da developerbranchen har ændret sig betydeligt de sidste år.

I en avisartikel kan det ikke undgås at indholdet er påvirket af skribentens holdninger og hermed er en avisartikel sjældent objektiv. Det gør at avisartiklerne i dette projekt, kun er benyttet til den indledende undersøgelse af markedet, samt for at få inspiration til hvilke virksomheder, der kunne være interessante at interviewe.

Internetsider

Information fra internettet anvendes med stor forsigtighed, da der ikke er kontrol med validiteten af den information der uploades på internettet. Der er dog hjemmesider, hvor validiteten af informationerne er i orden, hvilket er gældende for bl.a. brancheorganisationers og uddannelsesinstitutionernes hjemmesider.

De informationer fra internettet der er benyttet på dette projekt, er kun benyttet til at kategorisere virksomhederne i developerbranchen, samt til at vælge hvilke virksomheder, der kunne være interessante at interviewe. Informationerne er fundet ud fra virksomhedernes egne hjemmesider.

6.4. Interviewmetode

Da samtaler i dag betragtes som afgørende for opnåelse af viden inden for den sociale verden herunder den videnskabelige verden, er der valgt at foretage interviews med udvalgte aktører fra developerbranchen. Dette gøres ud fra at et interview kan opfattes som en udveksling af synspunkter mellem to personer, der taler sammen om en fælles interesse. Dette afsnit er baseret på [Kvale, 2004].

Der er i dette projekt valgt at se samtalerne med samarbejdspartnerne som et professionelt interview. Dette er gjort på baggrund af det output der ønskes, og den måde interviewene er udformet. Det professionelle interview er kendetegnet ved en magt asymmetri mellem den professionelle udspørger og den mere eller mindre frivillig interviewperson. Til forskel fra de dagligdags- og filosofiske samtaler, er den professionelle samtale en mere ensidig samtale, hvor spørgeformen er nøje fastlagt.

Den grundidé der er fra interviewprocessens start, gør at et interview er en vital del af undersøgelsen af det pågældende emne i projektet, er vigtig at føre videre og bibeholde gennem hele interviewprocessen. For at sikre grundideen, inddeles interviewprocessen i syv stadier som er Tematisering, Design, Interview, Transskribering, Analyse, Verificering og Rapportering. Indholdet af de enkelte stadier kan læses i appendiks 4.1.

6.5. PESTEL analysen

For at finde hvilke analysemetoder der kan benyttes til at identificere, estimere og evaluere risici der er i forbindelse med byggeprojekter for developere. Ved at finde hvilke påvirkninger developeren har på et byggeprojekt, kan der ved hjælp af [Forbes, Smith & Horner, 2008] findes de metoder, der fungerer bedst til at analysere risikopåvirkninger. Dette gøres ved at de tre områder fra PESTEL analysen, der påvirker de ti kategorier mest, er de områder der benyttes som indgangsparameter til [Forbes, Smith & Horner, 2008].

PESTEL metoden inddeler de ydre- og indre påvirkninger ind i seks forskellige områder værende: (P)Politiske-, (E)Økonomiske-, (S)Sociale og kulturelle-, (T)Teknologiske-, (E)Miljømæssige- og (L) juridiske påvirkninger. Ved at benytte PESTEL sikres det at de forskellige områder i byggebranchen undersøges, sammenholdt med de ti kategorier det er valgt at opdele risici i.

Udover at finde hvilke påvirkninger der er størst, er der også fundet ud fra PESTEL analysen, hvilke kategorier der er de største påvirkninger på. Dette gøres for at finde tre fokuskategorier til en videre identifikation af risikoemner under disse.

En yderligere beskrivelse af metoden kan læses i appendiks 4.2.

6.6. Risk Breakdown Structure

Til at identificere de risici der forekommer i developerbranchen anvendes metoden Risk Breakdown Structure. Metoden opstiller risici på hierarkisk form, således de risici der forefindes fremstår overskuelige. Afsnittet er beskrevet ud fra [Chapman, 2001] og [Hillson, 2003].

Risk Breakdown Structure deler på øverste niveau identifikation af risici op i de fire underkategorier Omgivelser, Branche, Kunde og Projekt, hvorunder der henholdsvis er yderligere to og tre mindre

kategorier [Chapman, 2001, s. 154]. Niveauerne er opstillet hierarkisk, så der under hver af underkategorierne laves en fyldestgørende identifikation af risici. På det nederste niveau i strukturen er angivet konkrete områder, hvori der er tilknyttet risici.

Opdelingen i analysemetoden er ikke identisk med den opdeling foretaget tidligere i projektet, hvilket betyder at metoden ikke direkte vil kunne anvendes på projektet. Det er valgt at benytte metoden, dog med de ti kategorier i stedet for de fire, som metoden beskriver, da det vurderes ikke at svække valget af metoden, men i stedet giver mulighed for at specificere risikoemnerne yderligere. For at kunne anvende de identificerede konkrete risici på nederste niveau fra [Chapman 2001], gennemgås disse enkeltvis for at kunne placere dem efter opdelingen i ti kategorier foretaget tidligere projektet.

Til at identificere flere risikoemner under de tre udvalgte fokuskategorier, anvendes brainstorm til at sikre komplet afdækning af risici under hver fokuskategori. Til at supplere med risici på de nederste niveauer anvendes brainstorm, som er en del Risk Breakdown Structure metoden. Der er valgt at se bort fra at finde risikoemner til de resterende kategorier, da det vurderes at metoden til identifikation, fint bliver beskrevet med identifikation af risikoemner i de tre fokuskategorier.

6.7. Analytic Hierarchy Process

For at analysere de identificerede risici anvendes metoden Analytic Hierarchy Process (AHP). Metoden er en fleksibel metode, der kan benyttes til at analysere flere forskellige områder inden for byggebranchen. AHP finder sandsynligheden for at elementer bliver udløst, i dette tilfælde risici, og metoden er med til at give projektledere en god basis til at kunne træffe beslutninger. Afsnittet er beskrevet ud fra [Saaty, 2008], [Kablan, 2004] og [Mustafa & Al-Bahar, 1991].

AHP finder, som nævnt tidligere, sandsynligheden for at en risiko bliver udløst. Dette gøres ved at opstille risici i en matrice og efterfølgende parvis sammenligne samtlige risici. Herefter findes prioritetsvektoren som kan transformeres om til sandsynligheden for at de enkelte risici bliver udløst.

I projektet analyseres kategorierne først ved AHP, for at få sandsynligheden for at kategorierne bliver udløst. Herefter analyseres risikoemnerne fra fokuskategorierne, for at finde den interne sandsynlighed for risikoemnerne i hver fokuskategori. Til sidst sammenholdes de to sandsynligheder, for derigennem at finde den samlede sandsynlighed for de enkelte risikoemner på projektniveau.

6.8. Metode kritik

Fra at emnevalget blev truffet til at omhandle risikostyring for developervirksomheder, har der fra projektgruppens side været et mål at udvikle et system. Dette mål har præget valg af analysemetoder i retning mod matematisk baserede metoder, da de eventuelt vil kunne anvendes i et senere løsningsforslag. Påvirkning af at få afdækket området bredt vurderes at have været begrænset, da det opfattes som en nødvendighed for at kunne udvikle et system, mens det i højere grad har påvirket dybden i de indledende undersøgelser. Begrundelsen herfor er at det er prioriteret højere fra projektgruppens side af at afsætte tid til at udvikle et løsningsforslag samt en dertilhørende implementeringsplan.

Udvælgelsesværktøjet i [Forbes, Smith & Horner, 2008] er blevet anvendt i vid udstrækning gennem projektet som et pålideligt værktøj, med den begrundelse at det er en videnskabelig artikel. Hvorvidt

udvælgelsen af egnede metoder er hensigtsmæssig, afhænger dels af udvælgelsesmetodens pålidelighed og dels af kvaliteten af resultatet fra PESTEL analysen, da det er indgangsparameteren i analysen. Metoden opstiller 36 analysemetoder, som afhængig af påvirkningerne der er på projektet, kan benyttes i forskellige faser i indførelsen af et risikostyringssystem. Til hver fase kunne flere analysemetoder anvendes, så udvælgelse af metode blev foretaget efter kortvarig undersøgelse af de egnede metoder. Dette betød at den anvendte metode til Evalueringsfasen, Analytical Hierarchy Process, ikke var konkret, hvilket afspejles i fremstillingen af resultaterne. En forbedret fremstilling af resultaterne fra analysen vil eventuelt, kunne opnås ved valg af en anden metode.

Analysen er opdelt i de tre faser Identifikation, Estimering og Evaluering, som primært skyldes at udvælgelsesværktøjet i [Forbes, Smith & Horner, 2008] opdeler egnede analysemetoder herefter. De tre faser er taget ud fra en sammenhæng fra [Eloff, Labuschagne & Badenhorst, 1993, s. 599] og [Baker, Ponniah & Smith, 1997, s. 206], hvor der er yderligere to faser betegnet Reaktion og Overvågelse. Fravælgelsen af faserne Reaktion og Overvågning har betydet, at alle betragtninger i forbindelse med risikostyring på projekter ikke er berørt, og dermed er det ikke beskrevet hvorledes developervirksomheder skal agere ud fra de præsenterede analyseresultater.

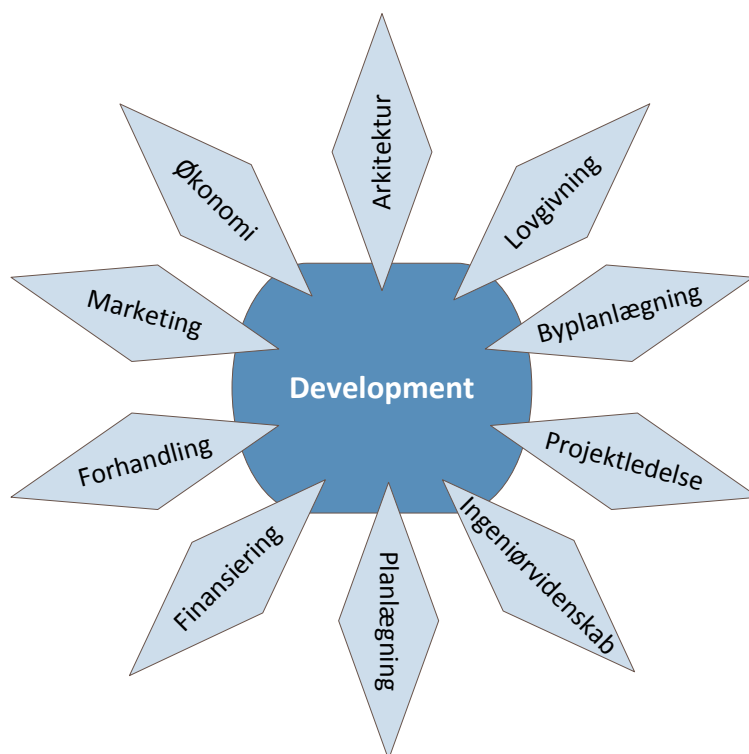
Som en del af Evalueringsfasen er de benyttede metoder, sammenlignet med den metode Sjælsø benytter som huskeregel på projekter. I den forbindelse har projektgruppen interviewet to afdelingsledere fra Sjælsø's kontor i Århus. De informationer som projektgruppen fik ved møderne, er generaliseret til at omfatte samtlige developere i byggebranchen. For at sikre at informationerne var valide og kunne generaliseres, burde der være afholdt et interview med minimum én anden developer. Projektgruppen forsøgte uden succes at få arrangeret et interview med Essex Invest.

7. Development

For at få klarlagt betydningen af ordet development, samt at beskrive hvilke emner virksomheder i developerbranchen skal have kendskab til, vil dette blive redegjort i det følgende.

Der er flere typer af virksomheder, der opererer i den danske byggebranche. Virksomheder der udvikler og er ansvarlige for opførelsen af byggerier, er i byggebranchen kendt som developervirksomheder. Develop er den engelske betegnelse for at udvikle, hvilket stemmer overens med en developers arbejdsområde, som består i at udvikle byggeprojekter. En developer driver forretning ved at udvikle og opføre et byggeri med øje for efterfølgende profit gennem salg eller udlejning. Der har lige så længe byggebranchen har eksisteret været ejendomsudviklere. I 1870'erne ændrede det sig fra at omfatte byggeri, til en form for projektudvikling omfattende bl.a. byplanlægning [Kjærdsdam, 2000], men det er først i nyere tid at der er kommet udviklere i den form, der i dag kendes som developer.

Virksomheder der beskæftiger sig med development i byggebranchen har behov for en lang række kompetencer, for at dække de arbejdsområder, der er inden for development. Arbejdet for en developer består i undersøgelse af byggemuligheder, eventuelt med forudgående nedbrydning af eksisterende bygninger, og udarbejdelse af markedsundersøgelser for potentielle aftagere af bygningen. Ud fra skitser over mulige anvendelser af en byggegrund, overslag af projektøkonomien og behovsanalyser forhandles med potentielle professionelle investorer, der har interesse i at investere i projektet [Anlægsteknikforeningen, 2005]. De mange arbejdsområder som en developer berører i arbejdet med at udvikle og gennemføre ejendomsprojekter, kan arbejdsområderne inddeles i de overordnede områder angivet på figur 7.1. De arbejdsområder som er indeholdt i development, er fundet ud fra de områder studerende på Real Estate Development uddannelsen på University of Southern California, ved endt studie har berørt gennem kurser [USC, 2009].



FIGUR 7.1 OMRÅDER INDEHOLDT I DEVELOPMENT I BYGGEBRANCHEN.

Af de ti opstillede arbejdsområder for developere, varierer det hvilke af områderne virksomhederne selv varetager internt og hvilke de udliciterer til samarbejdspartnere. I det følgende vil der være en gennemgang af enkelte af de ti punkter.

Et af områderne omhandler kompetencer inden for byplanlægning. En developer har behov for at undersøge et område for, at kunne udvikle det rigtige projekt på den rigtige lokalitet. Hertil støtter developeren sig bl.a. op af markedsundersøgelser, behovsanalyser samt de lokal- og kommuneplaner der foreligger for området. Et områdes demografi er ligeledes indeholdt i byplanlægning, da det spiller en stor rolle for hvilke type byggeri, der vil være ideelt for lokaliteten. Lokal- og kommuneplanerne kan oplyse om et områdes restriktioner, og dermed udfylde en del af arbejdsområdet omkring lovgivning.

Et kendskab til lovgivning omfatter blandt andet byggelovgivning, entrepriseret og lovgivning for handel med ejendomme. Hvis ikke developeren har kendskab til disse lovgivninger, er de nødsaget til at blive assisteret af bygherrerådgivere og advokater.

Når et projekt er i idéfasen, er et af de afgørende punkter finansiering, da projektet ikke kan realiseres uden økonomiske midler. Finansieringen af et projekt kan ske på flere måder, bl.a. ved at developeren selv investerer i projektet. Dette kan gøres ved at developeren optager langvarige lån i banker. Mere udbredt er, at projektet finansieres igennem investorer, som ser projektet som en god investering. Når der refereres til finansiering i den resterende del af projektet, refereres der til at projekterne finansieres af investorer og der ses bort fra hvorledes investorerne rejser de nødvendige midler til investeringen.

Developere står ofte i en forhandlingssituation. Det kan være en forhandling vedrørende kontrakten med køberen eller lejeren af det færdige byggeri, forhandling om priser med entreprenøren, eller forhandling med kommunen om udformningen af byggeriet eller restriktioner i lokalplanen. I forhandlingssituationer er kunsten, at gennemse i hvilke områder chancen for gevinst er størst, og overlade emner hvor risikoen er stor eller ikke ønsket til eksterne aktører. Dette skal gøres således at samarbejdspartneren der overtager risici følger en gevinst ved at påtage ansvaret.

Når ideer skal genereres og udvikles er det vigtigt at have viden inden for ingeniørvidenskab, da der kan være en væsentlig tidsbesparelse ved at udforme et realistisk byggeprojekt fra start. Det gør også at developeren har mulighed for at se kritisk på det udførende arbejde. Hvis developervirksomheden ikke har denne kompetence, er det nødvendigt at få konsulentbistand fra en bygherrerådgiver eller en rådgivende ingeniør.

Mens enkelte developervirksomheder selv udvikler, opfører og finansierer byggerier, koncentrerer andre oftest mindre virksomheder sig om at udvikle byggeprojekter og udliciterer projektets øvrige aktiviteter. Opførelsen af byggerierne for disse mindre virksomheder vil derfor afhænge af eksterne investorers villighed til at gå med i projektet.

De virksomheder, der selv er i stand til at opføre byggerierne, vil typisk være større entreprenørvirksomheder, som har udvidet deres arbejdsområde til udvikling af egne projekter. De fleste developere vil i stedet udlicitere udførelsen i fag-, hoved- eller totalentreprise afhængig af developervirksomhedens kompetencer, samt hvor stor en del af ansvaret virksomheden ønsker at videregive. Eksempler på forskellige danske developere kan ses på figur 7.2.

Udvikling af byggeprojekter er en branche kraftig styret af risici herunder konjunkturer, som regulerer markedet. Eftersom processen fra idé til færdigt byggeri oftest tager flere år, vil en investering indeholde antagelser om hvorledes fremtiden ser ud, hvormed der opstår en risiko for at markedet vil ændre sig. Disse risici er arbejdsvilkårene for developervirksomheder, da de er nødsaget til at læne sig op af markedsundersøgelser og lignende inden et udviklingsprojekt igangsættes. Developervirksomheder drives af at omkostningerne til udviklingen af byggeprojekter er mindre end den efterfølgende indtjening ved salgs- eller lejeindtægter. Størrelsen af denne indtjeningsmulighed for developere såvel som investorer skal ses i relation til størrelsen af de risici, der er forbundet med ejendomsprojektet.

De største developere i Danmark har årlige omsætninger i milliardstørrelsen. Ofte udvikler de større komplekse bygværker, der indeholder store kapitalbindinger undervejs i byggeperioden. Til trods for at de har mulighed for at udvikle store projekter på egen hånd, er der set flere eksempler på, at flere investorer går sammen i de større projekter.

For at sprede risikoen for markedets udsving, er der oftest indeholdt flere typer projekter i developernes porteføljer jf. appendiks 1. Størstedelen af de danske developere opfører både bolig- og erhvervsbyggeri. Enkelte developervirksomheder har specialiseret sig i at renovere ældre ejendomme, mens andre har vindmølleprojekter i deres portefølje jf. appendiks 1. For yderligere at sprede risikoen i porteføljen udvikler flere developere desuden projekter i udlandet.

Developerbranchen har gennem tiden oplevet flere op og nedture. Tilbage i starten af 1990'erne, var der recession inden for erhvervsbyggeri, hvilket betød lukning af flere ejendomsudviklere. Markedet blev bedre op gennem 1990'erne på erhvervsområdet, men i 2002 kom der igen en dårlig periode inden for erhvervsbyggeri [Warner, 2009]. I samme periode kan det ud fra boligpriserne ses, at der var et fald i efterspørgslen på boliger. Dette vender dog i 2003 hvor boligpriserne begynder at stige og hermed også efterspørgslen. I starten af 2006 toppede efterspørgslen på boliger, hvorefter efterspørgslen har været faldende. Den nuværende recession, der så småt begyndte i 2006, er af flere aktører i byggebranchen vurderet til at endnu tage to til tre år før, der igen vil være fremgang at spore. Nogle developervirksomheder, heriblandt Sjælsø, er gået fra boligsalg til boligudlejning, for at kunne tilpasse sig til boligmarkedet. [Nyborg, 2008], [Rasmussen, 2008]

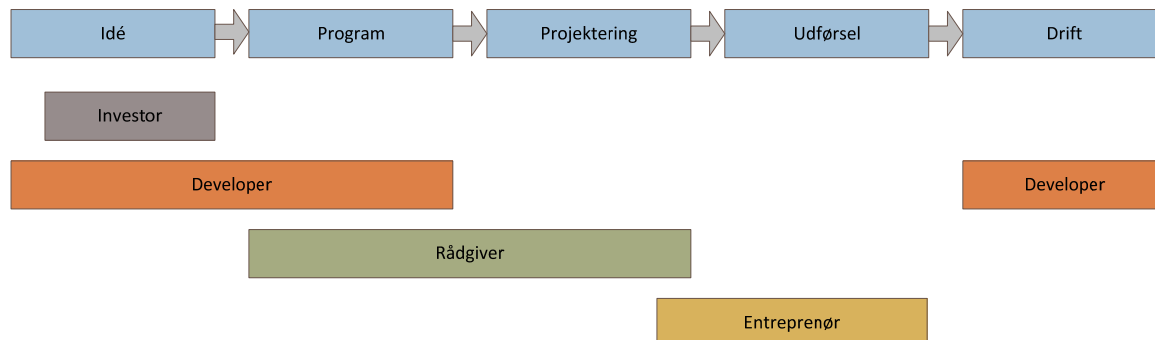
Der er ikke nogen klar definition på hvorledes en developervirksomhed er bygget op, da flere developere også beskæftiger sig med andre områder inden for byggebranchen. For at definere hvilke arbejdsområder en developer beskæftiger sig med og hvilke faser i byggeprocessen de opererer, er aktørerne delt op i fire typer. Hermed ikke sagt at en aktør ikke kan være flere typer på samme projekt. De fire typer der er valgt at opdele aktørerne i er Investor, Developer, Rådgiver og Entreprenør. For at klarlægge hvad der menes ved de fire typer kommer en kort forklaring herfor. En Investor sørger for finansieringen af projektet, og til trods for at investoren står med den økonomiske risiko, er denne type forholdsvis neutral igennem byggeprocessen. Developeren udvikler projektet, og skal projektet udlejes efter færdiggørelsen, har developeren mulighed for selv at stå for administrationen heraf. Rådgiveren dækker flere områder bl.a. arkitekter, rådgivende ingeniører og



FIGUR 7.2 EKSEMPLER PÅ DANSKE DEVELOPER VIRKSOMHEDER.

bygherrerådgiver. Sammen med developeren definerer de projektet, hvorefter det projekteres. Entreprenøren er den eller de virksomheder der står for udførelsen af byggeriet.

For at vise i hvilke faser de enkelte parter opererer i projektet, er der valgt at dele byggeprocessen op i fem dele, som det kan ses på figur 7.3. Aktørerne er nedenfor angivet under de processer, de er aktive under.



FIGUR 7.3 HVORNÅR DE FORSKELLIGE AKTØRER KOMMER IND I BYGGEPROCESSEN UDBUDT I EN HOVEDENTREPRISE.

Opdelingen af aktørerne og placeringen af dem i byggeprocessen, er sket ud fra en optimal byggeproces, hvor der ikke sker løbende ændringer på projektmaterialer, hvorimod faserne oftest vil overlappe hinanden i en normal byggeproces.

7.1. Opsummering

Som beskrevet er der ikke nogen klar definition på hvorledes en developervirksomhed er opbygget, da flere af developervirksomhederne også beskæftiger sig med andre grene af byggebranchen. Alt efter art af developervirksomhed er en developer med i opstartsfasen af et byggeprojekt, og alt efter type og art af byggeri, står de også for den efterfølgende drift. En developervirksomhed har behov for et bredt kendskab inden for hele processen ved at opføre et byggeprojekt. Dette kan blandt andet ses på de emner der undervises i, på uddannelser inden for ejendomsudvikling i udlandet.

8. Risiko

I det følgende er det valgt at opdele risici under en række kategorier, i erkendelse af at risici findes inden for et bredt spekter. For at kunne kategorisere risici korrekt vil forskellige opdelinger blive præsenteret, hvorudfra begrebet risiko og indblikket i de enkelte risici højnes.

Risiko er et begreb, der er nært beslægtet med en usikkerhed. Forskellen består i, hvorvidt det er muligt at estimere sandsynligheden for de forskellige mulige udfald. Ved en risiko er der tilknyttet sandsynligheder for forskellige mulige udfald, mens usikkerhed beskrives ud fra statistik over et udfald. I forbindelse med virksomheds- eller projektstyring tages der oftest beslutninger ud fra statistik over en hændelse, hvormed der er tilknyttet en usikkerhed, eller beslutningerne tages ud fra erfaring over hændelsen, som dermed besluttet rent subjektivt. Det kan være svært at skelne mellem begreberne usikkerhed og risiko, da de ofte forveksles. Derfor vil der i den resterende del af projektet ikke blive sondret mellem begreberne. [Hansen, 2002, s. 119]

Der er ikke opstillet en entydig definition af hvad en risiko er, men et bud er "Noget man kan forudse, men som man ikke kan/vil planlægge fuldstændig imod" [Friis, 2004]. I andre sammenhænge er ordet negativt ladet, som bl.a. er tilfældet ved definitionen "faren for at en uønsket hændelse skal indtræffe" [Falk, Andersen & Madsen, 2006]. Af de to definitioner fremgår det at begrebet risiko i det første tilfælde kan være positivt såvel som negativt ladet, mens begrebet i det andet tilfælde udelukkende er en negativ ladet hændelse der kan indtræffe. I [Falk, Andersen & Madsen, 2006] gøres der opmærksom på denne forvirring omkring begreberne, som forklares ved at konsekvent negative risici, som vil have en tabsgivende effekt betegnes "rene" risici, mens forretningsmæssige risici kan have en negativ såvel som en positiv effekt. I figur 8.1 **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** er der opstillet eksempler på "rene" risici og forretningsmæssige risici.

"Rene" risici	Forretningsmæssige risici
Brand	Konkurrenters adfærd
Naturkatastrofer	Lovgivning og offentlig regulering
Kriminalitet	Valg af metoder
Projekteringsfejl	Kvalitetsstyring
Udførelsesfejl	Tidsstyring
Arbejdsulykker	Finansiering
Forurening	Kontrakter / Organisering

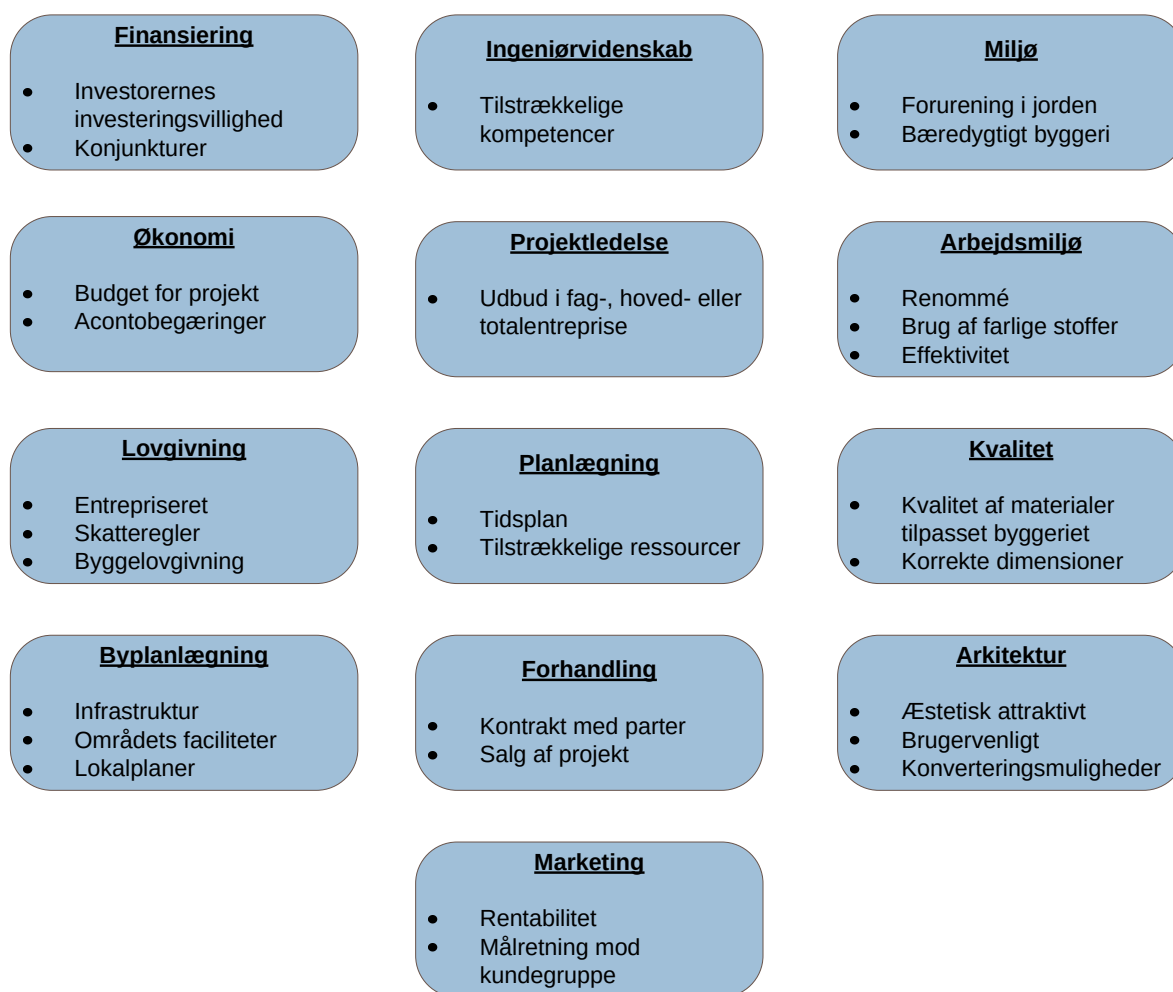
FIGUR 8.1 KATEGORISERING AF FORSKELLIGE RISICI.

Med ovenstående opdeling er det essentielt at få klarlagt opfattelse af risikobegrebet for det videre forløb. I den henseende betragtes risici som et neutralt ladet begreb, der kan resultere i noget positivt såvel som noget negativt. I relation til opdelingen i figur 8.1 vil denne skildring ikke blive foretaget, og begge grupper af risici vil indgå under begrebet risiko.

Hver arbejdsopgave er forbundet med en risiko. I forbindelse med udviklingen af et byggeri vil der løbende opstå forskellige risici i større eller mindre grad, der skal foretages en vurdering og

beslutning af. Det er muligt at overlade de fleste risici til andre parter. Mulige aftagere er forsikringsselskaber, samarbejdspartnere eller øvrige virksomheder, der har specialiseret sig i en bestemt type opgave. Eftersom der er sammenhæng mellem risiko og indtjeningsmulighed, er det ikke altid ønskeligt at overlade risici til andre parter. For selv at kunne udføre en arbejdsopgave og dermed påtage sig den medfølgende risiko og muligheden for evt. profit, kan det være nødvendigt at anskaffe sig de rette kompetencer. Denne beslutning om hvorvidt denne nye satsning for virksomheden skal gennemføres bør holdes op mod virksomhedens strategi. For developerbranchens vedkommende varierer det fra developer til developer, hvilke kompetencer der sættes på, ligesom mængden af kompetencer hos hver developer varierer [Hansen, 2002, s. 137]. Variationen af kompetencer hos developere kan bekræftes ud fra undersøgelserne i appendiks 1.

De risici en developer i byggebranchen typisk vil kunne støde på gennem et udviklingsprojekt, er angivet i figur 8.2. Opdelingen af risici er identisk med de emner som blev præsenteret i afsnit 7 Development, som de kurser studerende inden for Real Estate Development fra University of Southern California [USC, 2009] bliver undervist i. For at kunne skabe større grundlag for identificering af flere risici forbundet med ejendomsudvikling, er det valgt at se udover de nævnte relevante kategorier for eventuelle tilføjelser af uberørte områder. Det har ført til en tilføjelse af kategorierne Kvalitet, Miljø og Arbejdsmiljø. På figur 8.2 er alle relevante kategorier illustreret, og for at øge en entydig forståelse af de præsenterede kategorier er centrale underkategorier angivet på punktform under hver kategori.



FIGUR 8.2 KATEGORIER HVORI RISICI FOREFINDES.

Ovenstående kategorier spander bredt på tværs af et projekts faser og arbejdsområder. For at øge overskueligheden vil kategorierne blive delt op i to hovedgrupper [Hansen, 2002], [Forbes et al., 2008, s. 1243]:

- Risikofaktorer der er en del af virksomhedsstyringen og som er mulige at påvirke
- Risikofaktorer der ikke mulige for virksomheden at påvirkning direkte

Hvilken af de to hovedgrupper de enkelte kategorier hører under er angivet i figur 8.3.

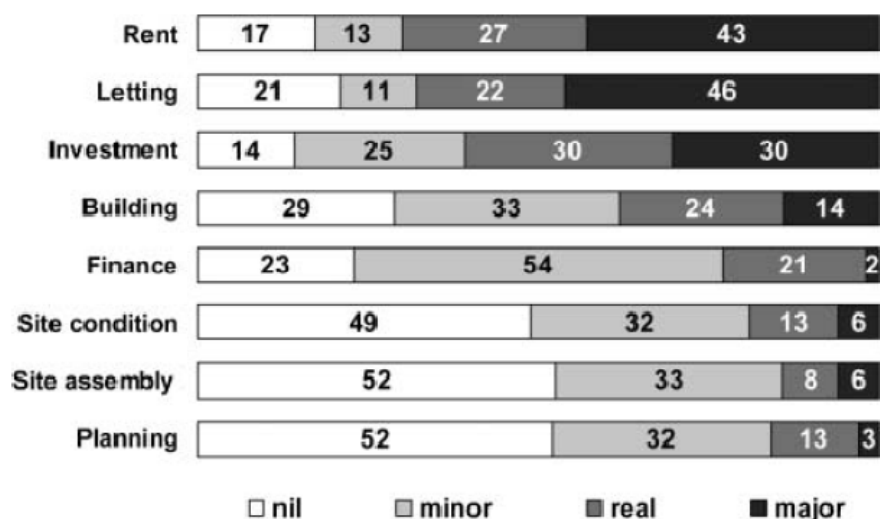
Mulighed for påvirkning	Ingen direkte mulighed for påvirkning
• Økonomi • Ingeniørvidenskab • Projektledelse • Planlægning • Forhandling • Marketing • Arbejdsmiljø • Kvalitet • Arkitektur • Miljø	• Finansiering • Lovgivning • Byplanlægning

FIGUR 8.3 RISICI OPDELT EFTER HVORLEDES DET ER MULIGT AT PÅVIRKE DEM.

De faktorer som ledelsen ikke har mulighed for at påvirke, skyldes at de styres af andre parter uden mulighed for overtagelse heraf, eller at de styres af markeds kræfterne. For Lovgivning og Byplanlægningens vedkommende er det en del af den offentlige sektor, mens finansiering kan føres tilbage til markeds kræfterne. På trods af at disse risici ikke kan påvirkes direkte, kan det være nyttigt at have kendskab til kategorierne. Det skyldes at forskellige risikofaktorer kan have korrelation, hvilket betyder at de udløses samtidig [Hansen, 2005, s. 128]. Denne korrelation kan have stor indflydelse ved etableringen af et risikostyringssystem.

Kategorierne som ledelsen har mulighed for at påvirke, kan påvirkes ved anvendelse af forskellige metoder. Virksomhedens erfaringsgrundlag i form af data om markeder er sammen med viden om markedets tendenser, eksempler på metoder der kan skabe et fundament til at kunne påvirke risici i en hensigtsmæssig retning.

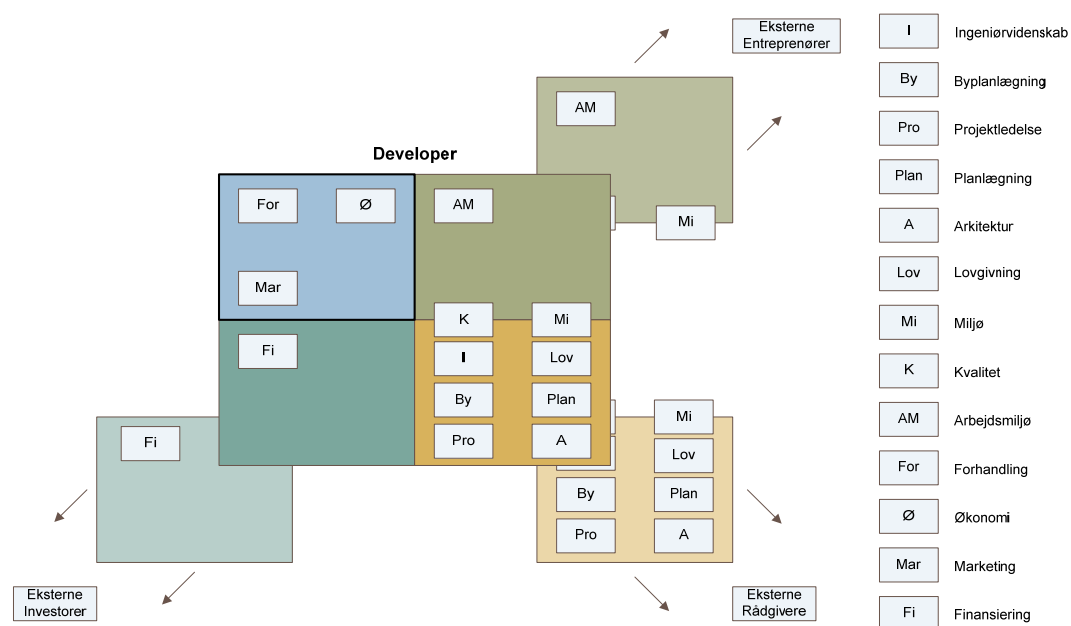
Risici kan i forbindelse med byggeprojekter inddeles på forskellige måder alt efter hvilken litteratur der benyttes. I [Fisher & Robson, 2006, s. 135] inddeler de risici i tre kategorier *Risiko i investerings portefølje*, *Risikoanalyse i development* og *Risikostyringssystem i byggeriet*. Herefter koncentrerer artiklen sig hovedsageligt om *Risikoanalyse i development*. Artiklen bygges op om ca. 200 spørgeskemaer der er sendt ud til developere omkring London, England. Spørgsmålene blev stillet for at undersøge hvilke risici developerne vurderede som betydelige, og hvilke de ikke tillagde den store betydning. På figur 8.4 vises resultatet af undersøgelsen, hvor det fremgår, hvor stor en risiko de enkelte developere selv ser inden for emnerne. Selvom artiklen koncentrerer sig om *Risikoanalyse i development*, nævnes det, at developeren skal være opmærksom på risici såsom udlejning, investering, byplanlægning, konstruktion og det finansielle marked. Artiklen er med til at verificere de emner projektgruppen inddelte risici i tidligere, da flere af emnerne er identiske.



FIGUR 8.4 RESULTATET AF SPØRGEUNDERSØGELSEN OM HVILKE RISICI DEVELOPER VURDERE SOM BETYDELIGE [%][FISHER & ROBSON, 2006, s. 141].

Det kan ses af figuren at developerne ikke vurderede finansiering som en betydelig risiko. Der skal dog tages højde for at artiklen blev udgivet i 2006 og undersøgelsen blev udført i 2005. Dette gør at der er sket betydelige ændringer siden og at det er blevet væsentlig mere besværligt at få projekter finansieret.

De områder hvori der kan forekomme risici, skal vurderes sammen med developervirksomhedens kompetencer, hvorefter det kan ses hvilke områder developeren med fordel kan overdrage til samarbejdspartnere eller eksterne specialister. På figur 8.5 er kategorierne inddelt i fire områder under developeren, hvorefter det er illustreret til, hvilken aktør områderne kan overdrages til, hvis developeren ikke besidder kompetencerne til, at kunne varetage risici inden for kategorien. Der er dog nogle emner der ikke kan overdrages til eksterne aktører inden for byggebranchen, og disse er placeret i den blå kasse på figur 8.5.



FIGUR 8.5 KATEGORIERNE INDDELT EFTER KOMPETENCER.

For at arbejdet omkring risikostyring kan være effektivt til at danne et overblik over, hvilke risici en developervirksomhed påtager sig løbende igennem et projekt, er det vurderet at risikostyringssystemet vil være mere anvendeligt, ved at fokusere på de risici, der er mulige at påvirke fra ledelsen side.

8.1. Opsummering

Der er igennem afsnittet beskrevet flere metoder til at vurdere risici. Det er undersøgt, hvorledes begrebet risiko kan tolkes på forskellige måder, hvorefter det er blevet fastlagt at i den resterende del at projektet betragtes begrebet risiko som værende et neutralt fænomen, som kan udløses til at være enten en negativ eller en positiv risiko. Risici blev kategoriseret for bedre, at kunne vurdere hvilke typer risici, der findes ved et byggeprojekt. Kategoriseringen medførte en vurdering af hvilke risici, ledelsen i en developervirksomhed havde mulighed for at påvirke til hjælp i en senere afgrænsning. Ud fra developeres forskellige kompetencer, illustreres hvilke risikokategorier der berøres. Figur 8.5 kan benyttes som et anvendelig metode til at kunne fokusere på relevante risici til den enkelte developervirksomheds kompetencer.

9. Risikostyring

Der vil i dette afsnit blive præsenteret forskellige former for risikostyringsmodeller. Dette er gjort med henblik på at få et kendskab til forskellige metoder at vurdere risici, og belyse eventuelle sammenhænge og forskelle i forbindelse med udarbejdelsen af et risikostyringssystem.

Baggrunden for anvendelse af risikostyring er, at virksomhederne ønsker at belyse, hvilke risici der er forbundet med bestemte opgaver. Risikostyring omfatter en erkendelse af risiko problemstillingen, en forståelse af hvor virksomhedens risikofaktorer findes, samt hvilke konsekvenser de kan få. Derfor er det vigtigt for en virksomhed at få indarbejdet holdninger over for risici, som vil afhænge af hvilke interesser virksomheden har, samt hvilke områder der ønskes at blive fokuseret på [Hansen, 2002, s. 144].

Selve risikostyringen er en systematisk proces til at identificere, måle, have økonomisk kontrol og styring af de risici, der er en nødvendighed for at drive en virksomhed [Falk, Andersen & Madsen, 2006]. Trods det er vigtigt, at risikostyringssystemet integreres i hver enkelt opgave til løsningen heraf, kan der med fordel placeres en koordinerende kompetence i virksomheden til, at foretage løbende beslutninger vedrørende risici [Hansen, 2002, s.144].

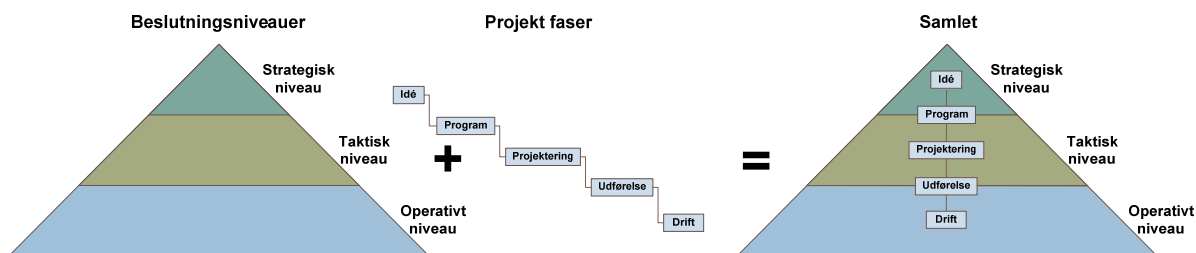
Et vigtigt element i risikostyring er indsamling af resultater og opfølgning på de erfaringer virksomheden har gjort sig. Denne proces giver et indblik i, dels hvilke tidligere tiltag der har givet de bedste resultater, og som ville være nyttigt at forankre i alle projekter, og dels på hvilke områder der er sket tab, som det vil være fordelagtigt at bearbejde [Falk, Andersen & Madsen, 2006, s. 4].

Hermed står det klart for virksomhederne, hvilken risiko de påtager sig på nuværende tidspunkt med de opgaver de udfører, og i forlængelse heraf kan virksomhederne ændre håndteringen af opgaver for at begrænse størrelsen af risikoen.

9.1. Niveauinddeling af projektets faser

Et projekts styring kan inddeles i overordnede beslutningsniveauer. Dette er gjort efter [Bakka og Fivelsdal, 2004, s. 282], som beskriver at der er tre overordnede beslutningsniveauer ved et projekt, hvor niveauerne er strategisk, taktisk og operativt. Det strategiske niveau er det niveau hvor de langsigtede beslutninger tages. Det taktiske niveau er der hvor de kortsigtede beslutninger tages og på det operative niveau sættes der mål efter de taktiske beslutninger.

Hensigten med niveauopdelingen at beslutninger skal foretages på det rigtige beslutningsniveau. Dette gælder både for beslutninger taget på for lavt- og på for højt niveau. Ved etablering af et risikostyringssystem, kan sammenligningen mellem beslutningsniveauer og projektets faser give et overblik over på hvilket niveau de enkelte risici skal håndteres, og hvorledes den nødvendige styring skal foregå.



FIGUR 9.1 SAMMENKOBLING AF BESLUTNINGSNIVEAUER MED PROJEKT FASERNE.

For at kunne vurdere, hvilket niveau de forskellige risici skal overvejes og behandles under, er de tre niveauer sammenlignet med faseinddelingen. Dette er gjort for at belyse, hvilket niveau de forskellige faser er beliggende i, så risici efterfølgende kan placeres på de korrekte niveauer. Sammenkoblingen mellem faserne og de tre niveauer kan ses på figur 9.1.

Faserne som et projekt kan opdeles i indeholder hver især beslutninger. I det følgende vil der være en forklaring af placeringen af faserne i beslutningstrekanten.

Idéfaseren

Idéfaseren, er faseren hvor de første tanker om projektet opstår og beslutningen om videreførelse af projektet besluttet. Beslutningen om at påbegynde et projekt er ofte en langsigtet beslutning, især inden for byggeri, hvor det f.eks. kan være beslutningen om, at opføre en ny produktionshal for at øge omsætningen. Beslutningerne i idéfasen bliver ofte truffet af bestyrelsen sammen med den øverste direktion.

Programfasen

I programfasen besluttet det blandt andet, hvorledes udformningen af byggeriet skal være, som er en langsigtet beslutning, samt det besluttet hvilke aktører der skal være med til at opføre byggeriet. Valg af aktører er en kortsigtet beslutning, da det oftest ikke vil have indflydelse flere år frem i tiden, og oftest ikke vil blive truffet af bestyrelsen eller direktionen, men af den afdelingsleder eller projektchef, der har ansvaret for opførelsen. På grund af at de beslutninger der tages i programfasen, både er lang- og kortsigtede, placeres den på linjen mellem strategisk- og taktisk niveau.

Projekteringsfasen

I projekteringsfasen er beslutningen om opførelse af byggeriet fastlagt. Det er ikke nødvendigt at beslutningerne i denne fase, skal igennem bestyrelsen, men kan i stedet træffes af afdelingslederen eller projektchefen. Beslutningerne bliver dog besluttet på baggrund af de strategiske beslutninger som bestyrelsen har fastlagt. Da det er kortsigtede beslutninger der træffes i denne fase, er den placeret på det taktiske niveau.

Udførelsesfasen

Under udførelsen af byggeriet er der forskellige niveauer af beslutninger. Der kan være beslutninger om ændringer i projektet, som kategoriseres som en taktisk beslutning, mens andre beslutninger såsom hvilke mål der sættes for de enkelte delarbejder gøres på det operative niveau. Udførelsesfasen er derfor placeret mellem taktisk- og operativt niveau.

Driftsfasen

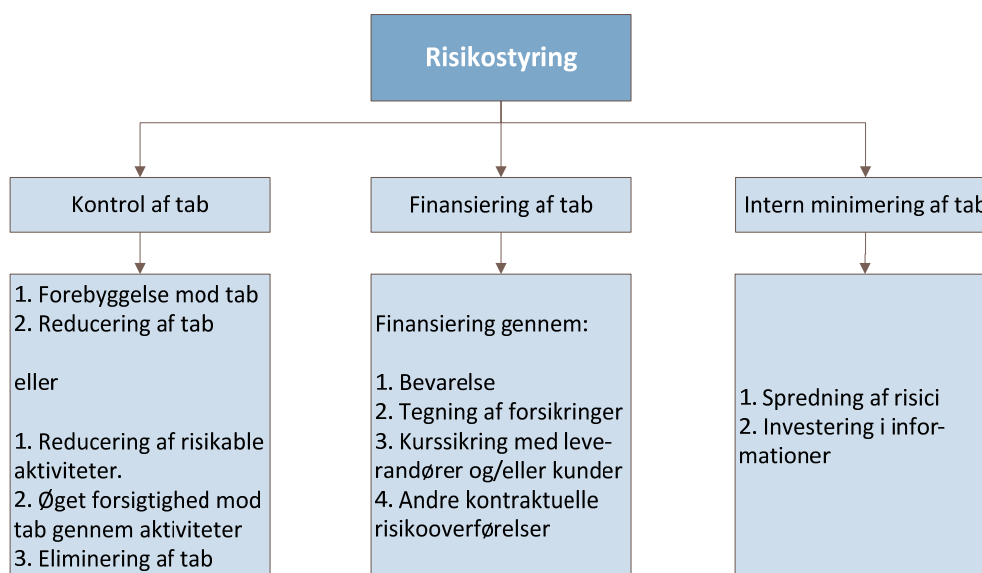
Når byggeriet er færdigt og er taget i brug, er der i driftsfasen nogle beslutninger og valg der skal tages eksempelvis i forhold til vedligeholdelse af bygningen. Valgene er ofte mål der sættes ud fra de taktiske beslutninger, men udføres på det operative niveau.

9.2. Metoder til risikostyring

Risikostyring kan anvendes på en bred vifte af virksomheder, og på mange forskellige måder. Det være sig intern risikostyring, hvor arbejdsprocesser udføres på den mest hensigtsmæssige måde, eller hvor risici fjernes gennem tegning af forsikringer m.v.

Der kan foretages forskellige opdelinger af et risikostyringssystem, afhængig af hvilke områder der fokuseres på. I det følgende vil der blive taget udgangspunkt i den opdeling, der er foretaget i [Harrington & Niehaus, 2003, s. 9].

Som det fremgår af figur 9.2 består første step af en opdeling i de tre underkategorier *Kontrol af tab*, *Finansiering af tab* og *Intern minimering af risici*. Til hver af de tre underkategorier er der yderligere en opdeling af hvert emne. Den første af underkategorierne er *Kontrol af tab*, som omhandler hvorledes eksisterende risici behandles. Alt efter hvilket perspektiv det ses i, kan *Kontrol af tab* opdeles yderligere i to eller tre felter.



FIGUR 9.2 OPDELING AF ET RISIKOSTYRINGSSYSTEM IFØLGE [HARRINGTON & NIEHAUS, 2003, s.9].

Kontrol af tab kan opdeles i de to felter forebyggelse mod tab og reducere af tab. Forebyggelse mod tab omhandler, hvordan virksomheden kan begrænse risikoen for en bestemt hændelse gennem forebyggende arbejde. Det kunne være ved egenkontrol af udførte opgaver. Reducering af tab omhandler hvordan en risiko kan minimeres når den sker, eksempelvis ved installering af sprinklere i en bygning for at reducere udbredelsen af en brand.

I et andet perspektiv hvor *Kontrol af tab* deles op i tre felter er *reducering af risikable aktiviteter*, *øget forsigtighed mod tab gennem aktiviteter* og *eliminering af tab*. En virksomhed kan dermed enten forsøge, at reducere antallet af risikable aktiviteter eller gennemgå aktiviteterne for, hvorledes de kan gennemføres på en mere hensigtsmæssig måde så risikoen begrænses. Den tredje mulighed er at eliminere aktiviteterne og dermed fjerne risikoen helt.

Den næste af underkategorierne er *Finansiering af tab*. Denne kategori omhandler overordnet, hvilke metoder en virksomhed har for, at begrænse deres risici ved økonomisk at lave aftaler om videregivelse af deres risici. Kategorien deles op i fire felter.

En virksomhed kan vælge at bevare risici. Ved bevarelsen af risici, bevares risikoen for tab, men chancen for profit vil til gengæld stadig være tilstede. Ved beslutningen om en risiko skal bevares inden for virksomheden, skal der i vurderingen medtages prisen for at skulle fravælge risikoen. Ønsker en virksomhed helt at fjerne en risiko, er det muligt at tegne en forsikring hos et forsikringsselskab. Mod et aftalt beløb påtager forsikringsfirmaet sig risikoen, og dækker et eventuelt tab, bortset fra en mulig aftalt selvrisiko. Det tredje felt omhandler kurssikring, som dækker risici forbundet med markedskræfterne. Det er muligt for en virksomhed at indgå kontrakter med leverandører omkring faste priser i en bestemt periode, hvormed virksomheden såvel som leverandøren fraskriver sig risikoen mod prisfald eller -stigninger. På samme vis kan en virksomhed indgå kontrakter med kunder.

Den sidste af de fire felter er, at søge rådgivning hos eksterne virksomheder. Ved at indgå kontrakter med virksomheder til at udføre dele af projektet, vil den medfølgende risiko ligeledes blive overdraget. Dette kan være dele af det udførende arbejde, fagspecifikke opgaver og projektering m.fl.

Den sidste af underkategorierne omhandler *Intern minimering af tab*. Her fokuseres på at optimere eller ændre på de arbejdsopgaver, der udføres af virksomheden. Kategorien deles yderligere op i felterne spredning af risici og investering i informationer.

Spredning af risici kan gøres ved at virksomheder satser på flere forskellige og gerne uafhængige områder, der hermed får en vis portefølje. Hermed vil det være muligt at variere indsatsen på områderne afhængig af efterspørgsel og konjunkturer. En anden mulighed er at foretage en investering i informationer, så virksomheder internt kan tilegne sig viden inden for markedets tendenser og dermed bedre være i stand til at forudse kommende forandringer. Dette giver virksomheden mulighed for at ændre fokus før markedet ændres, og hermed give virksomheden et forspring i forhold til deres konkurrenter.

9.3. Risikostyring i byggebranchen

Ud fra erfaringer draget fra andre brancher, vurderes det at være muligt for virksomheder i bygge- og anlægsbranchen at spare op til 6 % af byggesummen [Falk, Andersen & Madsen, 2006, s. 8], hvis virksomhederne indfører et risikostyringssystem. Dette beløb er en væsentlig fordel, som virksomheder i byggebranchen kan have med i overvejelserne om, hvorvidt de ønsker at indføre systemet. Dette skyldes den identifikation og behandling af risici, som fører til færre uforudsete hændelser, juridiske stridigheder og andre overraskelser tilknyttet den enkelte opgave. [Falk, Andersen & Madsen, 2006, s. 8]

Risikostyring anvendes i stor udstrækning i industrien, som et værktøj til at håndtere og behandle de risici der måtte forekomme. I takt med at en stor del af industrien er serieproducerende, er der et relativt stabilt risikomiljø. Det ses i en ensartet produktionsproces, som har gjort det lettere at indføre risikostyring heri. Byggebranchen adskiller sig fra industrien på en række punkter, som gør at indførelsen af risikostyring i byggebranchen, ikke kan ske på samme vilkår. Forskellene ses bl.a. i områderne angivet i figur 9.3.

Industri	Byggeri
Masseproduktion	Engangsproduktion
Faste organisationer	Skiftende organisationer
Faste medarbejdere	Skiftende medarbejdere
Ens produktionsforhold	Skiftende produktionsforhold
Mandtime-let produktion	Mandtime-tung produktion
Kort produktionstid	Lang produktionstid

FIGUR 9.3 FORSKELLE MELLEM RISICI I INDUSTRIEN OG I BYGGEBRANCHEN.

Forskellighederne i figur 9.3 skyldes at udviklingen i mange industrivirksomheders risikomiljø sker gennem virksomhedens, teknologiens og samfundets udvikling. Risikostyring anvendes derfor i industrien som et virksomhedsværktøj i de faste organisationer i virksomheden, til de ens produktionsforhold. Derimod er virksomheder i byggebranchen i langt højere grad projektorienteret, hvorfor et risikostyringssystem skal implementeres på projektniveau. I byggebranchen varierer risikomiljøet så kraftigt projekterne imellem, at hvis risikosystemet indføres på projektniveau, vil det have fordel af at være mere overskueligt og mere anvendeligt på projektet. Herudover vil de risici, som truer byggevirksomheden ikke nødvendigvis være identiske med de risici på projekterne. Trods risikostyringssystemet indføres på projektniveau, vil det bidrage til en effektiv risikostyring, idet projekterne udgør størstedelen af indtjenings- og forretningsgrundlaget. [Falk, Andersen & Madsen, 2006, s. 7]

Siden midt 1980'erne er antallet af udviklede teorier omkring risikostyring i byggebranchen vokset, så der i dag er adskillige teorier til at betragte risici og indføre et risikostyringssystem hos en byggevirksomhed. Mens nogle teorier er målrettet til risici angående finansiering, så omhandler andre de risici der kan opstå på projektniveau. Til flere af teorierne er der udviklet en anvendelig systematisk metode til, hvorledes systemet skal indføres for at opnå de bedste resultater for virksomheden, men da der ikke er udarbejdet nogen nyttig guide over de udviklede teorier og deres anvendelse, er det kun få metoder der bliver anvendt i praksis. En undersøgelse fra England har vist at anvendelsesgraden af de forskellige teorier er lav bortset fra syv af teorierne [Akintoye & MacLeod, 1997, s. 35]. Af disse var flere af simpel karakter, mens de mere komplekse metoder kun blev anvendt i begrænset omfang. Den mest anvendte analyseteknik til at identificere forekommende risici var tjeklister udarbejdet af en kombination af erfaring, vurdering og intuition. En lignende undersøgelse i Australien omkring identifikation af risici viste, at den fortrukne metode hertil var brainstorm, og at evaluering af risici foregik af en kombination af erfaring, vurdering og intuition. Dette understreger blot at anvendelse af teorier af simpel karakter er udbredt. Brainstorm kan ikke betegnes som en egentlig analyseteknik, og anvendelsen heraf kan betyde at ikke alle risici bliver identificeret [Akintoye & MacLeod, 1997, s. 35]. [Forbes, Smith & Horner, 2008, s. 1241]

Af de mere komplekse teorier som enkelte af branchens aktører har kendskab til kan nævnes Monte Carlo simulation. Monte Carlo simulation er en matematisk model, som anvender en algoritme til at

udregne størrelsen for at en risiko indtræder i en bestemt situation [Albrecher, Hartinger & Tichy, 2004]. Lidt større kendskab er der til beslutningstræet, som er en nyttig metode til at tage beslutninger inden for udførselsmetoder og kontraktuelle problemer, men som kun bliver brugt i begrænset omfang [Akintoye & MacLeod, 1997, s. 35].

9.4. Risikostyring i Sjælsø

Sjælsø er en af Danmarks største developervirksomheder og beskæftiger over 200 ansatte. Sjælsø opererer i det meste af Norden inden for bolig, erhverv og retail, og havde i 2008 en omsætning på 5,7 mia. kr. [Sjælsø 2, 2009, s. 48]. I en virksomhed med en omsætning i den størrelsesorden, og som opererer på forskellige områder, vurderes det at være gavnligt med et risikostyringssystem. Grunden til dette er, at der med det store antal forretningsområder er meget forskellige risici, som kan være svære at holde fokus på. Hvis Sjælsø kun opererede inden for et snævert område, ville behovet være mindre, da risici oftest ville have samme fælles træk. Dette kapitel er skrevet på baggrund af et interview med Sjælsø, og analysen og referatet fra interviewet kan findes i appendiks 3.

Sjælsø har en risikostyringsmodel som omtales "De fem fingre". Denne model skal sikre at de har undersøgt de forskellige aspekter og klarlagt hvilke risici der findes. Modellen (figur 9.4) har fem faser:

- Myndigheder
- Køb
- Salg
- Finansiering
- Leje/Aflevering

Det er under de faser, hvor risici bliver klarlagt og håndteret, og hver fase vil i det følgende kort blive beskrevet.

Myndigheder

Under denne fase sikres det, at der er en lokal- eller kommuneplan og at der må opføres det ønskede byggeri.

Køb

Grunden købes oftest med en optionsaftale således, at der gives en pris for at reservere grunden mens, der foretages undersøgelser såsom bæreevne, miljøforhold m.m.

Salg

Sjælsø har ingen intention om at eje det de opfører, hvorfor de altid sælger projekterne. Projekterne sælges oftest til investeringsselskaber eller til K/S selskaber. Inden salget sørger Sjælsø for, at byggeriet er lejet ud således, at køberne ikke står med en dårlig investering efter købet.



FIGUR 9.4 SJÆLSØS RISIKOSTYRINGS MODEL "DE FEM FINGRE".

Finansiering

Under opførelsesperioden står Sjælsø selv for finansieringen af byggeriet, og derfor skal der være styr på denne del. Deres finansiering er oftest gennem banker, og det kan være meget forskelligt, hvor finansieringsvillig bankerne er, og hermed hvor stor en omkostning det kan være for Sjælsø.

Leje/aflevering

Som nævnt tidligere sørger Sjælsø for, at projektet er lejet ud inden det sælges således at selskaberne, der køber projektet, kun skal stå for den efterfølgende administration. Da der ofte sælges til K/S udbydere medfører det, at der kan være en stram aflevering. Ejerne af K/S selskaberne involvere sig oftest på grund af, at de kan få et skattemæssigt fradrag. På grund af skattefradraget er det vigtigt, at afleveringen falder i det rigtige kalenderår for investorerne.

Når der er styr på alle fingrene i modellen kan projektet sendes videre til godkendelse af Sjælsøs investeringskomité, som er en kombination af bestyrelsen og direktionen, og herefter kan projektet påbegyndes.

9.5. Opsummering

Ud fra de beskrevne modeller og metoder fremgår det, at der kan ses en sammenhæng mellem faseopdelingen i byggeprojektet og på hvilke beslutningsniveau risici ønskes varetaget på. Der gives også et overblik over, hvilke modeller der kan anvendes til risikostyring. Der er i afsnittet beskrevet forskellen mellem måden risikostyring anvendes på i byggeriet og i industrien, og hvorvidt risikostyringsmodellerne fra industrien kan benyttes i byggeriet. Til sidst præsenteres den metode Sjælsø bruger til at styre risici ved projekter. Dette er gjort for at få indblik i, hvilke punkter Sjælsø gennemgår for, at styre deres risici, og for senere at kunne sammenholde resultaterne fra analysen.

10. Diskussion

De hidtidige berørte emner i projektet vil i dette kapitel blive diskuteret for, at kunne foretage en afgrænsning af emnet. Formålet med dette er, at kunne opstille en endelig problemformulering.

Developerbranchen berører gennem arbejdet med, at udvikle og gennemføre ejendomsprojekter en bred vifte af arbejdsområder, hvortil der er tilknyttet risici. Disse risici er blevet inddelt i 13 forskellige kategorier, hvoraf ledelsen har mulighed for at påvirke ti af kategorierne, mens de resterende tre kategorier styres af bl.a. konjunkturer og lovgivning. På trods af at ledelsen ikke direkte har mulighed for at påvirke sidstnævnte tre kategorier, kan det være nyttigt for virksomheden, at gøre en indsats i at forberede at risici bliver udløst. Udover at virksomheden har mulighed for at blive mindre sårbar mod at risici bliver udløst, kan der være positiv korrelation med en risiko det er muligt at påvirke. En beslutning om hvilken inddeling det er mest relevant at se på vil derfor ikke være entydig.

Opdelingen i kategorier giver mulighed for at arbejde bredere med emnet, og efter en udvælgelse heri at få mulighed for at afdække enkelte områder dybere. Den valgte opdeling i figur 8.2 er ikke entydig, som det fremgår af de øvrige opdelinger foretaget gennem rapporten. Hvorvidt det er ønskeligt at udvælge en bestemt af opdelingerne af risici fra henholdsvis figur 8.1, figur 8.3 og figur 8.5, eller foretage en kombination heraf kan have positive såvel som negative følger. I overvejelserne om risikoemner ønskes det at afgrænse til, at se på hvilke områder der er centrale for en developer, og kun i begrænset omfang ligge vægt på hvilke risici developere betragter som store, da disse konstant forandrer sig jf. figur 8.4.

For at et udarbejdet risikostyringssystem er anvendeligt for virksomheder i developerbranchen, er det vigtigt at de kategorier indeholdt i systemet er identiske med de faktiske kategorier hos developere. Indeholder systemet flere kategorier af risici end de faktiske kategorier hos developere, opstår der fare for at systemet bliver uoverskueligt, mens der modsat ved mangel på kategorier af risici, kan være risici som ikke bliver identificeret. Da developeres kompetencer varierer fra virksomhed til virksomhed, er det umuligt at udforme et system som vil passe til alle developere. Figur 8.5 gør op med disse forskelle fra developer til developer med en illustration af hvilke risikokategorier der er for developere alt efter hvilke kompetencer virksomhederne har.

Til at betragte risici igennem et risikostyringssystem er der i figur 9.2 opstillet tre metoder hertil. Metoderne skal ses i forlængelse af de førnævnte opdelinger af risici, og benyttes til at belyse hvilke muligheder der er for at behandle risici igennem et risikostyringssystem, samt hvilke sider af risici det er vigtigt at være opmærksom på ved udarbejdelse af et risikostyringssystem. En opdeling af risikostyringssystemet vil ikke blive foretaget, idet dele af indholdet i hver af de tre metoder vil blive anvendt i analysedelen.

De resultater der kan opnås ved indførelse af risikostyringssystemer i byggebranchen taler for sig selv. Med en besparelse på op til 6 % af byggesummen i forhold til nuværende [falk, Andersen og Madsen, 2006, s. 8], må det være attraktivt for alle virksomheder i byggebranchen. Imidlertid skal der ses kritisk på dette forbedringstal, da det er skønnet ud fra industrien, og da forskellene herimellem er mange, vil dette skøn nødvendigvis være foretaget med unøjagtighed. Med gennemgangen af risici i developerbranchen i foregående kapitler med argumenter som bedre

projektledelse, færre uforudsete hændelser og effektivt at kunne finde styrker og svagheder, vil en forbedring af økonomien på projekterne umiddelbart være et naturligt resultat af de nævnte tiltag.

10.1. Afgrænsning

Af de i alt 13 kategorier af risici, ønskes det at anvende den udførte opdeling ved at afgrænse fra de risici som ledelsen ikke direkte har mulighed for at påvirke. Denne afgrænsning foretages på trods af at risici heri kan have positiv korrelation til andre kategorier, da en medtagelse af kategorierne vurderes at kræve større indblik i fagområder som finansiering og jura. I [Forbes, Smith & Horner, 2008, s. 1248] beskrives det, at ud af de 36 risikostyringsmetoder som er udviklet til byggebranchen, er der 52 anvendelsesmuligheder. Af de 52 anvendelsesmuligheder er der 40 der kan benyttes til intern analyse som behandler de risici som ledelsen har mulighed for at påvirke, 29 til ekstern analyse som behandler de risici som ledelsen ikke har mulighed for at påvirke. Nogle analyser kan benyttes til intern såvel som ekstern analyse. Ud fra denne betragtning, konkluderede artiklen at grunden skal findes i at virksomheder fokuserer på de risici som det er muligt at påvirke. Denne betragtning styrker projektgruppens valg, med at fravælge de tre kategorier Lovgivning, Byplanlægning og Finansiering, der ikke kan påvirkes af virksomheden.

I det fremtidige afgrænses fra at udvikle et system specifikt og tilpasset til en bestemt virksomhed. Årsagen herfor er, at projektgruppen ønsker, at systemet skal være anvendeligt for flere virksomheder ved, at oplyse om nye metoder til et mere effektivt risikostyringssystem. Herudover vurderes det at et specifikt system vil betyde løbende og tæt samarbejde med en virksomhed gennem minimum et byggeprojekt for at systemet vil være nyttigt, hvilket ikke er muligt inden for projektets rammer.

10.2. Problemformulering

Ud fra den foretagne diskussion og afgrænsningen opstilles følgende spørgsmål som ønskes besvaret gennem projektet:

- Kan der opstilles en metode til vurdering af risici?
- Hvorledes kan der opstilles en prioriteret rækkefølge af risici?
- Hvordan vurderes det, om det kan betale sig at beholde risici i virksomheden?

De opstillede delspørgsmål fører til følgende problemformuleringen:

Hvorledes kan der opstilles en metode til at sammenligne risici, med det formål at kombinere parametre på overskuelig vis, så developere har mulighed for at reagere herpå?

11. Udgangspunkt for analyse

Analysen tager udgangspunkt i artiklen "Tools for selecting appropriate risk management techniques in the built environment" [Forbes, Smith & Horner, 2008], der opstiller 36 forskellige risikostyringsmetoder. Artiklen bruger PESTEL metoden til at kategorisere, og for efterfølgende at kunne vælge de rigtige metoder til den pågældende virksomhed.

Der vil igennem analysen blive refereret til kategorier, fokuskategorier og risikoemner. For at gøre det klart hvordan der skelnes mellem disse terminologier, er det valgt at udarbejde en begrebsoversigt i Appendiks 7, som kan bidrage til et større overblik.

De kategorier af risici der er blevet præsenteret i kapitel 8. Risiko afspejler, hvor i en developervirksomhed at risici kan befinde sig. På baggrund af de ti bestemte kategorier, vil analysen igennem udvalgte metoder udarbejde et forslag til, hvordan et risikostyringssystem kan udformes. Det egentlige formål med analysen er at undersøge udviklede metoder til at oparbejde et risikostyringssystem, for deres anvendelighed og kvaliteten af resultaterne. De udviklede metoder vil blive undersøgt gennem et eksempel, der tager afsæt i de ti kategorier fra kapitel 8. Risiko.

Udarbejdelsen af risikostyringssystemet vil være opdelt i faser, hvor der til hver fase vil blive anvendt en egnet metode. I udvælgelsen af hvilken metode der omhandler hvilken fase i risikostyringssystemet, tages der udgangspunkt i tidligere studier, som har undersøgt adskillige metoder for hvilke faser de er mest anvendelige i.

På baggrund af anvendelighed og kvaliteten af resultaterne, vil det blive vurderet hvorvidt det er muligt at udarbejde et mere optimalt risikostyringssystem, og hvorvidt dette skal forsøges udarbejdet. Med i overvejelserne vil være hvordan et risikostyringssystem kan gøres praktisk anvendeligt, så det kan benyttes af virksomheder i developerbranchen. Til sammenligningen anvendes Sjælsø's fingermodel fra afsnit 9.4 Risikostyring i Sjælsø.

11.1. Udvalgelse af risikostyringsmetode

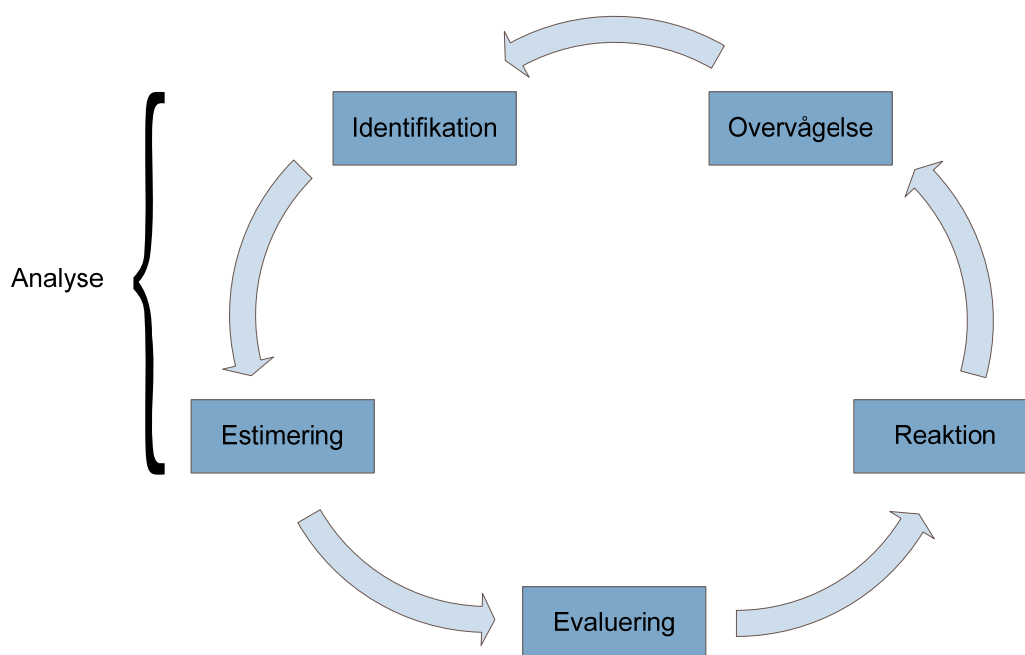
Til at indføre et risikostyringssystem i en virksomhed, er der udviklet adskillige metoder. Mens nogle metoder henvender sig til bestemte brancher, henvender andre sig til bestemte områder i virksomheden, hvor der især har været fokus på at styre risici inden for finansielle områder [Forbes, Smith & Horner, 2008, s. 1242]. Nogle metoder har fordel af at kunne anvendes igennem alle faser, mens andre specifikt ser på én fase. Undersøgelse af hvilken metode der kan passe til den pågældende situation, kan være omfattende, da metoderne skal lokaliseres, samt metodernes anvendelighed skal identificeres. Problemstillingen, om hvilken metode der passer til en given situation, er betragtet i [Forbes, Smith & Horner, 2008, s. 1242], som har angivet målsætningen for deres studier til at være *"The aim of this research is to provide guidance for a second problem, namely a lack of knowledge of the circumstances in which a particular technique could be applied"*.

Gennem studierne i [Forbes, Smith & Horner, 2008] er der fundet 36 forskellige metoder, som tidligere er blevet anvendt til at indføre risikostyring for virksomheder i byggebranchen. Dette vidner umiddelbart om at det har været attraktivt at forske inden for området og at udvikle metoder, men da der har manglet fokus på hvilke situationer metoderne kan anvendes, er de ikke blevet anvendt i samme grad som forventet. Igennem [Forbes, Smith & Horner, 2008] udvikles et værktøj til at kunne

udvælge en egnet metode til indførelse af risikostyring. For ikke at skulle lokalisere og efterfølgende identificere metodernes anvendelighed, ønskes det at anvende det udviklede værktøj til at finde passende metoder. Hermed er det kun de fundne metoder, som skal undersøges for egnethed til indførelse i et risikostyringssystem

Faseopdeling af risikostyringssystem

Indførelse af et risikostyringssystem kan opdeles i et forskelligt antal faser, afhængig af hvilken opdeling der tages udgangspunkt i. Det kan imidlertid konkluderes ud fra litteraturen, at det er mest udbredt at opdele risikostyringssystemet i fem faser. Disse faser er i kronologisk rækkefølge Identifikation, Estimering, Evaluering, Reaktion og Overvågning, hvilket kan ses på figur 11.1. [Eloff, Labuschagne & Badenhorst, 1993, s. 599], [Baker, Ponniah & Smith, 1997, s. 206]



FIGUR 11.1 ET RISIKOSTYRINGSSYSTEMS LIVSCYKLUS [ELOFF, LABUSSCHAGNE & BADENHORST, 1993, s. 600], [BAKER, PONNIAH & SMITH, 1997, s. 206].

For at få større indblik i hvad der er indeholdt i faserne på figuren, vil de i det følgende blive gennemgået. Dette vil primært ske ud fra [Eloff, Labuschagne & Badenhorst, 1993], med tilføjelser fra [Forbes, Smith & Horner, 2008].

Den første fase er identifikation af risici. Det er i denne fase grænserne for risikostyringssystemet sættes. Det videre system opbygges ud fra de fundne risici, så vigtigheden af denne fase kan forklares ved at de risici som ikke identificeres, ikke kan behandles og dermed sikre virksomheden imod.

Den næste fase er Estimering, som er fasen, hvori det ønskes at opstille estimater for, hvilke konsekvenser de identificerede risici kan få ud fra sandsynlige udfald. Det primære formål med denne fase er at bestemme sandsynligheden for at en given hændelse sker. Afhængig af hvilken metode der anvendes, indgår forskellige teknikker til at bestemme omfanget af en given hændelse. Som det fremgår af figur 11.1 er analysedelen af risikostyringssystemet i denne fase, sammen med den forrige fase, Identifikation.

Efter faserne indeholdende analyse er gennemført, fortsættes til fasen Evaluering. Målet med denne fase er at samle de fundne risici i analysen, og bearbejde dem eksempelvis ved at opstille dem på

hensigtsmæssig måde ved grupperinger, således det simplificerer beslutningsprocessen af de analyserede risici.

Grupperingen af risici er til gavn i den efterfølgende fase, Reaktion, der er fasen, hvori der skal tages beslutninger om hvilke tiltag eller ændringer, der skal foretages for at kunne begrænse hyppigheden af en hændelse med negative konsekvenser for virksomheden. Beslutningen bør foretages ud fra den økonomiske konsekvens, effektiviteten af fundne modforanstaltninger, samt der kan skeles til de krav der er indeholdt i standarder fra blandt andet England og Australien vedrørende risikostyring, såfremt overholdelsen af disse vurderes at kunne have en nyttig effekt for virksomheden. [Eloff, Labuschagne & Badenhorst, 1993, s. 600], [Baker, Ponniah & Smith, 1997, s. 206]

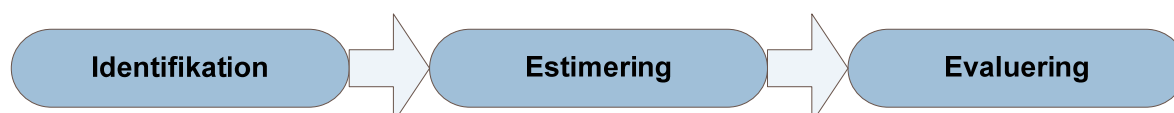
Den sidste fase er Overvågning, som har til formål at overvåge virksomhedens risici løbende. Dermed sikres det at virksomhedens risikostyring og de beslutninger der er lavet i fasen Reaktion stemmer overens med de nutidige risici den udsættes for, samt at modforanstaltningerne er effektive imod dem. Såfremt dette ikke er tilfældet, kan det besluttes at opdatere risikostyringssystemet ved at gennemløbe cyklussen med de fem faser igen, som ses på figur 11.1.

I takt med at det udviklede værktøj i [Forbes, Smith & Horner, 2008] har fokus på at finde egnede metoder til at kunne gennemføre faserne Identifikation, Estimering og Vurdering, er det kun muligt at udvælge metoder til disse tre faser ved brug af udvælgelsesmetoden. At finde udviklede metoder til at gennemføre Reaktionsfasen og Overvågelsesfasen vil derfor være mere omfattende, da metoderne først skal findes, hvorefter de skal gennemgås for deres anvendelse. Desuden vil der igennem analysedelen af rapporten være fokus på at anvende et risikostyringssystem, som er anvendeligt for alle virksomheder i developerbranchen. Derfor vil der være fokus på de tre første faser Identifikation, Estimering og Evaluering.

Udover at det ønskes at anvende [Forbes, Smith & Horner, 2008] og at systemet skal kunne anvendes for alle virksomheder der befinder sig i developerbranchen, er begrundelsen for der vil blive fokuseret på de tre første faser at en gennemførelse af fasen Reaktion vil kræve samarbejde med en virksomhed. Dette kræver en løbende dialog med virksomheden for, at kunne foretage ændringer eller tiltag, som passer netop til virksomheden. Dette vil ligeledes medføre at det udviklede risikostyringssystem, kun vil være anvendeligt for den pågældende virksomhed, og da der ikke er to virksomheder, der har samme portefølje, vil de ikke have samme risici og hermed vil risikostyringssystemet, ikke kunne anvendes som et generelt system til developerbranchen.

Idet et samarbejde med en virksomhed er fravalgt i projektet, vil fasen Overvågning ligeledes ikke blive behandlet, hvilket yderligere begrundes i at det vil kræve et længerevarende samarbejde over en udførelsesperiode af et byggeprojekt. Ved brug af risikostyringssystemet i developervirksomheder, skal der dog medtages de sidste to faser Reaktion og Overvågning.

Af de 36 metoder til risikostyring fundet i [Forbes, Smith & Horner, 2008, s. 1243], kategoriseres metoderne i de tre faser Identifikation, Estimering og Evaluering. Artiklen nævner at nogle af metoderne kan bruges på flere af faserne, hvormed det giver 52 anvendelsesmuligheder, fordelt med 16 til Identifikation, 18 til Estimering og 18 til Evaluering. De tre faser er illustreret på figur 11.2. [Forbes, Smith & Horner, 2008, s. 1243]



FIGUR 11.2 DE TRE FASER I ET RISIKOSTYRINGSSYSTEM DER BEHANDLES Gennem Projektet.

I kapitel 7 og kapitel 8 er kategorier af risici blevet identificeret, og fasen Identifikation er derfor påbegyndt. For at uddybe nogle af kategorierne, vil der blive fundet underliggende risikoemner til de udvalgte fokuskategorier. Dette ekstra identifikationsniveau vil gøre risikostyringssystemet mere komplet, idet grænserne for systemet udvides. Under Estimering vil kategorierne og risikoemnerne fra fokuskategorierne blive analyseret, således at sandsynligheden for at de enkelte risici bliver udløst bestemmes. Det sidste af de betragtede faser er Evaluering, hvori de behandlede risici og metoder i de foregående faser, beskrives og vurderes. Efterfølgende vil analyseresultaterne blive opstillet, således at developeren får et bedre overblik over de risici der er i virksomheden, og kan reagere derudfra.

For at kunne finde de metoder der skal anvendes i de tre faser Identifikation, Estimering og Evaluering, vil der i det følgende afsnit blive foretaget en PESTEL analyse.

11.2. PESTEL analyse

PESTEL analyse benyttes, for at kunne vælge de metoder, der kan behandle de tidligere opstillede kategorier fra kapitel 8. Risiko. Herudover vil resultaterne fra PESTEL analysen blive anvendt til, at udvælge hvilke fokuskategorier metoderne i analysen beskrives ud fra.

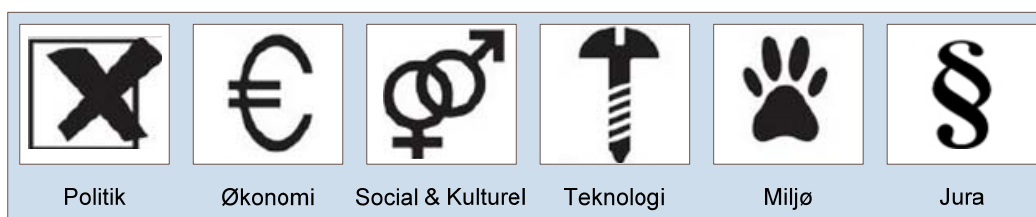
PESTEL analysen er en metode, der hjælper med at finde de eksterne påvirkninger og pres inden for områderne Politik, Økonomi, Social og Kulturel, Teknologi, Miljø og Jura. Der er i [Forbes, Smith & Horner, 2008, s. 1249] beskrevet at til trods for at PESTEL analysen er udviklet til de eksterne påvirkninger, har den vist sig anvendelig til at vurdere de interne risici [Forbes, Smith & Horner, 2008, s. 1249]. I appendiks 4.2 er den oprindelige PESTEL analysemetode beskrevet.

For at kunne analysere de kategorier, der tidligere er beskrevet i kapitel 8. Risiko, som de kategorier virksomheden selv kan påvirke, er det nødvendigt at se de interne såvel som de eksterne påvirkninger. For at beskrive hvad de interne påvirkninger kan omhandle, er der på figur 11.3 vist eksempler på interne påvirkninger.



FIGUR 11.3 EKSEMPLER PÅ INTERNE PÅVIRKNINGER.

PESTEL analysen undersøger de ti kategorier, ved at analysere hvilke påvirkninger der er på kategorierne fra de seks områder, som PESTEL analysen er opdelt i. For at synliggøre hvilke påvirkninger de enkelte kategorier bliver påvirket af, vil der indledningsvis være en illustration af påvirkningerne på den pågældende kategori. På figur 11.4 ses en oversigt over illustrationerne af de enkelte påvirkninger der kan forekomme på en kategori jævnfør PESTEL analysen.



FIGUR 11.4 ILLUSTRATIONER AF MULIGE PÅVIRKNINGER PÅ KATEGORIERNE.

Det ønskes at foretage en vurdering af påvirkningerne på hver af de ti kategorier, med det formål at finde en metode til at identificere de underliggende risikoemner fra fokuskategorierne. Der skabes overblik over påvirkningerne der er på hver enkelt kategorier ved at de er indsat i tabel 11.1. For at tage hensyn til, at størrelsen af disse påvirkninger kan variere i styrke, så en kategori med påvirkninger fra få områder kan være mere udsat end en kategori med påvirkninger fra flere områder, vil hver påvirkning blive vægtet ud fra dets styrke. Ved at hver kategori tildeles et ciffer på en skala fra et til fem, hvor et er en begrænset påvirkning, og fem er en stor påvirkning, gøres det overskueligt, hvilke områder der kommer de sammenlagt største påvirkninger fra. I det følgende vil der være en kort argumentation for valget af påvirkninger og den medfølgende vægtning.

Kvalitet



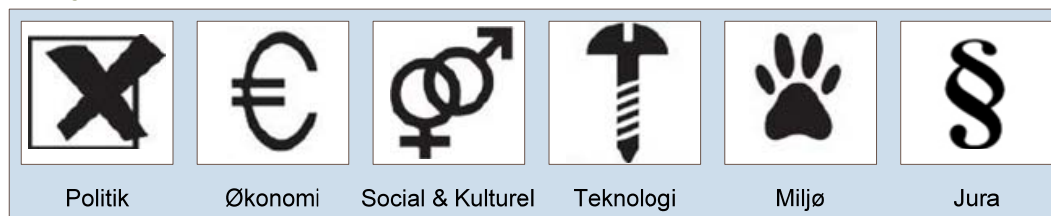
ØKONOMI: Størrelsen af det beløb der er afsat til opførelsen af et byggeri, fastsætter oftest kvalitetsniveauet. Derfor er det vurderet, at der er en betydelig påvirkning fra Økonomi, som tildeles karakteren 4.

SOCIAL & KULTUREL: Kvalitetsniveauet er afhængigt af hvilken indkomstgruppe byggeriet opføres til, som vurderes at give karakteren 3.

MILJØ: Der er en mindre påvirkning på området Miljø, blandt andet om at benytte energibesparende materialer, som oftest også er af bedre kvalitet. Den svage påvirkning tildeles karakteren 1.

JURA: Da der er en række standarder og reglementer, der skal overholdes ved opførelse af byggeri, er der betydelige juridiske påvirkninger på kvalitetskategorien. Påvirkningerne er givet karakteren 4.

Miljø



POLITIK: Der er fra statens side indført en række miljøafgifter, der påvirker miljøkategorien således, at påvirkningerne er givet karakteren 3.

ØKONOMI: Økonomien kan have påvirkning på miljøkategorien, men oftest er der miljømæssige krav der skal overholdes, uanset de økonomiske betingelser, hvorfor karakteren 2 er givet.

SOCIAL & KULTUREL: På grund af at developeren er afhængig af den kommende brugers holdning til miljøet, er påvirkningen givet karakteren 2.

TEKNOLOGI: Der er en påvirkning for hele tiden at holde sig opdateret om de nyeste teknologier inden for miljøområdet, og derfor er påvirkningen tildelt karakteren 1.

MILJØ: Det er vigtigt at håndtere eventuel forurenede jord korrekt, hvilket er en markant påvirkning der giver karakteren 4.

JURA: På grund af de regler der er vedrørende miljømæssigt korrekt byggeri, er påvirkningen givet karakteren 2.

Arbejdsmiljø

					
Politik	Økonomi	Social & Kulturel	Teknologi	Miljø	Jura

POLITIK: Påvirkningen fra staten på at forbedre arbejdsmiljøet giver karakteren 3.

ØKONOMI: Der kan være store dagbøder i forbindelse med overskridelse af byggeperioden, som kan påvirke arbejdsmiljøet. Det er vurderet til at være en stor påvirkning som får karakteren 5.

SOCIAL & KULTUREL: Virksomhedskulturen kan have en påvirkning på, hvorledes arbejdsmiljøet er, hvorfor der er givet karakteren 2.

JURA: Arbejdstilsynet har fastlagt en arbejdsmiljølov, som kan medføre straf ved overtrædelse. Dette medfører at der er givet karakteren 4.

Ingeniørvidenskab

					
Politik	Økonomi	Social & Kulturel	Teknologi	Miljø	Jura

ØKONOMI: Ingeniørvidenskabskategorien er afhængig af kompetencer, og da kompetencer koster penge at anskaffe, er det vurderet at påvirkningen gives karakteren 2.

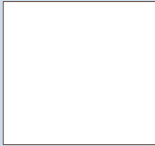
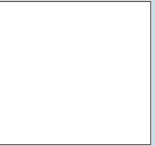
SOCIAL & KULTUREL: Det kan være svært at tiltrække de nødvendige kompetencer, hvis developervirksomheden er beliggende i yderkantsområderne. Derfor er påvirkningen givet karakteren 2.

TEKNOLOGI: For at kunne lave spændende og nytænkende byggeri, er der behov for hele tiden at være opdateret på nye materialer og byggemetoder. Derfor er påvirkningen fra teknologi givet karakteren 1.

MILJØ: For at kunne håndtere miljøproblematikker er det nødvendigt at have de rette kompetencer, som vurderes at have en påvirkning svarende til karakteren 2.

JURA: Med en byggebranche, hvor der er stor konkurrence, er det vigtigt at have styr på kontraktforholdene. Det vurderes at være en betydelig påvirkning, hvorfor den er givet karakteren 4.

Arkitektur

					
Politik	Økonomi	Social & Kulturel	Teknologi	Miljø	Jura

ØKONOMI: Brugerens indtægt er afgørende for hvor meget der vil betales for arkitektur. Det vurderes at være en betydelig påvirkning som er givet karakteren 4.

SOCIAL & KULTUREL: Områdets demografi kan være afgørende for om der vil investeres i arkitektur, hvilket har givet karakteren 3.

TEKNOLOGI: En arkitekt skal være opmærksom på, hvad der er fysisk muligt med nye byggemetoder, hvorfor karakteren 2 er givet for den pågældende påvirkning.

JURA: I skitsefasen er der påvirkninger fra lokalplanen om, hvorledes bygningen må udformes, som er vurderet til karakteren 2.

Planlægning

					
Politik	Økonomi	Social & Kulturel	Teknologi	Miljø	Jura

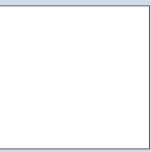
Med kategorien planlægning menes der i denne sammenhæng det tidsmæssige aspekt vedrørende et byggeprojekt, og de risici der er i forbindelse hermed.

ØKONOMI: Overholdes tidsplanen for byggeriet ikke kan det have store konsekvenser. Derfor er der en stor påvirkning herfra og karakteren 5 er givet.

SOCIAL & KULTUREL: For at kunne overholde tidsplanen, er det vigtigt at kende kvalifikationer og arbejdshastighed på medarbejderne. Denne påvirkning er givet karakteren 3.

JURA: Der skal tages højde for eventuelt manglende godkendelser, da det kan flytte projektstart. Denne påvirkning er vurderet til at være svag og er tildelt karakteren 1.

Projektledelse

					
Politik	Økonomi	Social & Kulturel	Tecnologi	Miljø	Jura

SOCIAL & KULTUREL: Ledelsesstilen skal tilpasses de medarbejdere der er på projektet. Dette er vurderet som en væsentlig påvirkning, hvorfor der er givet karakteren 4.

TEKNOLOGI: Der kan være et pres, for at benytte hjælpemærktøjer til styring af byggeprojekter. Karakteren 3 er givet for pres fra teknologi.

JURA: Der er et pres på projektlederen, om at have styr på de enkelte kontraktforhold, ved eventuelle tvister, hvorfor det er vurderet som en væsentlig påvirkning hvor karakteren 4 er givet.

Økonomi

					
Politik	Økonomi	Social & Kulturel	Tecnologi	Miljø	Jura

ØKONOMI: Projektet er afhængigt af muligheden for at optage lån til opførelsen, hvorfor det er vurderet som en stor påvirkning, hvor karakteren 5 er givet.

SOCIAL & KULTUREL: Medarbejder med høj uddannelse og høje kompetencer, kræver oftest en høj løn. Denne påvirkning er vurderet til karakteren 2.

MILJØ: Det kan være bekosteligt at fjerne forurening, hvorfor påvirkningen er givet karakteren 2.

JURA: Krav fra lovgivningen kan have påvirkninger på projektets økonomi, hvorfor det gives karakteren 3.

Forhandling

					
Politik	Økonomi	Social & Kulturel	Tecnologi	Miljø	Jura

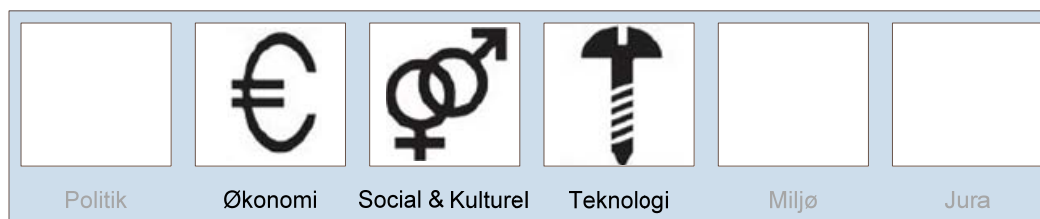
POLITIK: I forbindelse med opstart af et byggeprojekt, er der ofte forhandlinger med myndighederne, hvilket er vurderet til karakteren 3.

ØKONOMI: Der forhandles om at finde den rigtige pris på entrepriserne, og denne påvirkning er vurderet til at være af en væsentlig størrelse og tildelt karakteren 4.

MILJØ: Der kan forekomme forhandling om energibesparende tiltag, hvorfor påvirkningen er givet karakteren 2.

JURA: Der kan være en forhandling om ændringer i kontrakten. Påvirkningen er vurderet til at have karakteren 4.

Marketing



ØKONOMI: Vælges den forkerte form for markedsføring kan udgifterne dertil være spildte. Dette vurderes til være en væsentlig påvirkning og karakteren 4 er givet.

SOCIAL & KULTUREL: Det er ofte vigtigt at målrette markedsføringen til en bestemt målgruppe, hvorfor påvirkningen er vurderet til karakteren 4.

TEKNOLOGI: Markedsføringen kan foregå på forskellige medier, hvorfor det er vurderet som en påvirkning at vælge den rette. Karakteren 3 er givet for presset på Marketing.

Resultat af PESTEL

Med det formål at finde en metode til at identificere risikoemner i fokuskategorierne, vil der blive foretaget en vurdering af de gennemgåede påvirkninger på hver af de ti kategorier. For at skabe overblik over hvilke påvirkninger der er på hvilke kategorier, er de indsat i tabel 11.1. Tabellen illustrerer hvorledes nogle kategorier modtager påvirkninger fra flere områder, mens andre kun modtager fra få. For at tage hensyn til, at størrelsen af disse påvirkninger kan variere i styrke, således at en kategori med påvirkninger fra få områder kan være mere udsat end en kategori med påvirkninger fra flere områder, vil hver påvirkning blive vægtet ud fra dets styrke. I tabel 11.1 er den samlede påvirkning bestemt ud fra en summering af de enkelte påvirkninger, som er Politisk (P), Økonomisk (E), Social og kulturel (S), Teknologisk (T), Miljømæssig (E) og Juridisk (L).

	P	E	S	T	E	L	Samlet påvirkning
Kvalitet		4	3		1	4	<u>12</u>
Miljø	3	2	2	1	4	2	<u>14</u>
Arbejds miljø	3	5	2			4	<u>14</u>
Ingeniørvidenskab		2	2	1	2	4	<u>11</u>
Arkitektur		4	3	2		2	<u>11</u>
Planlægning		5	3			1	<u>9</u>
Projektledelse			4	3		4	<u>11</u>
Økonomi		5	2		2	3	<u>12</u>
Forhandling	3	4			2	4	<u>13</u>
Marketing		4	4	3			<u>11</u>
Karakter	<u>9</u>	<u>35</u>	<u>25</u>	<u>10</u>	<u>12</u>	<u>28</u>	

TABEL 11.1 OVERSICHT OVER PÅVIRKNINGER PÅ DE ENKELTE KATEGORIER, DE SAMLEDE PÅVIRKNINGER OG HVILKE SAMLEDE PÅVIRKNINGER DER ER STØRST.

Resultatet af vægtningen af hver forekommende påvirkning er, at der er flest påvirkninger fra økonomiske (E), efterfulgt af juridiske (L) og sociale og kulturelle (S) påvirkninger, som er markeret med fed. Tabellen synliggør at bortset fra økonomiske påvirkninger på projektledelse, sociale og kulturelle påvirkninger på forhandling og juridiske påvirkninger på marketing, så er der påvirkninger fra de tre områder på samtlige kategorier. Sammenlignet med de øvrige områder, hvorfra der kan forekomme påvirkninger, så forekommer der kun påvirkninger på maksimalt halvdelen af kategorierne. Vigtigere i vurderingen er størrelsen af de forekommende påvirkninger, da få påvirkninger kan være essentielle og udgøre en stor påvirkning på en eventuel virksomhed. Som det kan ses i områderne social og kulturel samt juridiske er der mindre påvirkninger derpå, men de forekommer ofte. Det vurderes ud fra tabel 11.1 at områderne økonomi (E), kulturelle og sociale (S), samt juridiske (L) udgør de største påvirkninger på en developervirksomhed. De tre områder med den største samlede påvirkning, vil blive anvendt som indgangsparametre dels i udvælgelsen af metode til at identificere underliggende risikoemner til fokuskategorierne, og dels i udvælgelsen af metoder til de efterfølgende faser Estimering og Evaluering.

Kolonnen længst til højre i tabel 11.1 er en summering af de enkelte pres på hver kategori. Summeringen viser at Miljø og Arbejds miljø efterfulgt af Forhandling er de kategorier der har de største påvirkninger. Der er ingen direkte sammenhæng mellem størrelsen af påvirkningerne og størrelsen af risici, hvorfor det er nødvendigt med en anden metode til at fastlægge risici.

11.3. Udvælgelse af fokuskategorier

Inden udvælgelsen af en metode til Identifikation, skal der udvælgelse nogle fokuskategorier ud fra de ti kategorier fundet i kapitel 8. Risiko. Disse udvalgte fokuskategorier vil blive anvendt til at vise de anvendte metoder gennem analysen. Det vurderes at udvælgelse af tre fokuskategorier vil være tilstrækkeligt til at vise analysemetoderne fyldestgørende.

Den optimale udvælgelse af de tre fokuskategorier ville være at vælge de kategorier, hvor risikoen var størst, men da det på nuværende tidspunkt ikke er muligt at udvælge kategorien med størst risiko, vælges et bredt udsnit af kategorierne.

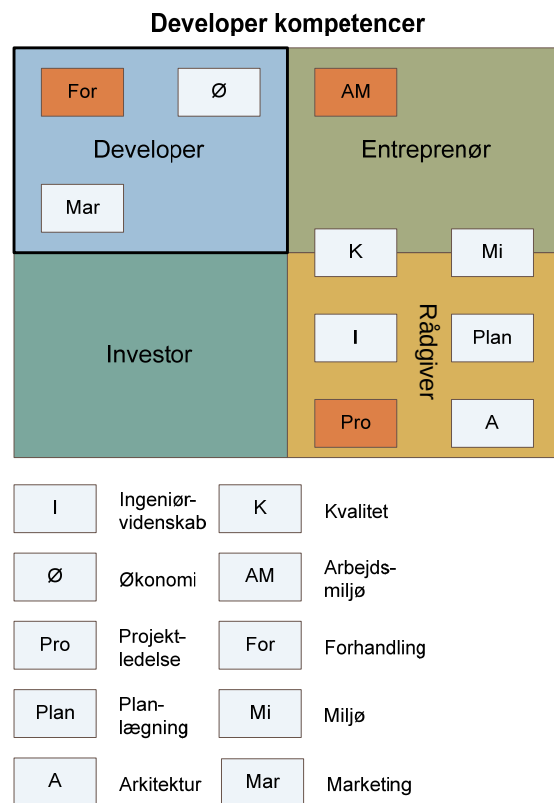
Det er valgt at specificere de tre fokuskategorier til at det skal være én fra entreprenør-, én fra rådgiver- og én fra developerkassen fra figur 11.5, der er et uddrag fra figur 8.5, afsnit 8. Risiko, hvor kategorierne blev inddelt efter kompetencer. I entreprenørkassen er det kun Arbejdsmiljø (AM) som udelukkende befinder sig i denne kasse, hvorfor den vælges til at være en fokuskategori. I rådgiver- og developerkassen er der derimod henholdsvis fire og tre kategorier at udvælge fokuskategorierne ud fra.

Til at udvælge en fokuskategori fra henholdsvis rådgiver- og developerkassen vil resultaterne fra PESTEL analysen blive anvendt. I tabel 11.1 er resultatet opstillet, og kategoriernes samlede pres er bestemt. Heraf fremgår det at Forhandling (For) er den mest udsatte kategori i developerkassen, mens der er tre kategorier i rådgiverkassen, der er lige store påvirkninger på, idet alle tre kategorier kun er at finde i rådgiverkassen. Disse tre kategorier er Ingeniørvidenskab, Arkitektur og Projektledelse, og herudfra vælges Projektledelse som en fokuskategori, da kategorien vurderes at have en central rolle i en byggesag.

Ud fra udvælgelseskriterierne om at der skal være en kategori fra henholdsvis entreprenør-, rådgiver- og developerkassen for at sprede analyseresultaterne, samt kriteriet om at det samlede pres på kategorien bestemt i PESTEL analysen skal være størst, så er de tre fokuskategorier udvalgt til at være:

- Forhandling (For)
- Arbejdsmiljø (AM)
- Projektledelse (Pro)

Ved anvendelse af metoderne i analysen på byggeprojekter hos developervirksomheder vil det optimale være at undersøge samtlige kategorier for risikoemner i de kategorier developeren har kompetencer inden for.



FIGUR 11.5 UDDRAG FRA FIGUR 8.5 FRA AFSNIT 8.

I det følgende vil der kort blive redegjort for de tre fokuskategoriens relevans i developerbranchen.

Forhandling

I ethvert byggeprojekt vil der opstå situationer, hvor der skal forhandles. Det kan være kontraktuelle forhold med sagens øvrige parter, herunder økonomi, udførelsesperiode, betingelser m.m. Uanset hvilken part i projektet der betragtes, vil det sjældent kunne undgås, at der opstår en forhandlingssituation.

Arbejds miljø

Gennem de senere år har der været stigende fokus på at få arbejdsmiljøet i samfundet forbedret. Til trods herfor er arbejdsmiljøet i byggebranchen stadigvæk af kritisabelt karakter. Det er Arbejdstilsynets erfaring at et godt arbejdsmiljø fører til god kvalitet af det opførte byggeri og en høj udførelses hastighed [Arbejdstilsynet, 2009]. Denne erfaring viser at arbejdsmiljøet er et centralt område i et byggeprojekt.

Set fra en developervirksomheds synspunkt, er et godt arbejdsmiljø essentielt, eftersom bygherren er forpligtet til at sikre arbejdsmiljømæssige forhold. Dette ansvar gælder i design, såvel som under udførelsen af byggeriet. [Erhvervs- og boligstyrelsen, 2003]

Projektledelse

Projektledelsen spiller en central rolle i en byggesag. Det er denne der binder projektets enheder sammen igennem alle projektets faser, således at de nødvendige informationer er tilgængelige for byggesagens parter, og de opstillede krav bliver overholdt.

Diskussion

Idet der i udvælgelsen af fokuskategorier er valgt en kategori som udelukkende vedrører en developer, men ligeledes udvalgt to kategorier som henholdsvis vedrører entreprenører og rådgivere, vil analyseresultaterne vise et bredt udsnit af et byggeprojekt. Denne udvælgelse er foretaget uden at gå på kompromis med formålet for projektet, som er at undersøge risici for developere, da alle tre fokuskategorier omhandler arbejdsområder en developer, kan have i deres portefølje.

Til trods for at mængden af pres på en kategori ikke er ensbetydende med, at den indeholder mange risici, så anvendes resultaterne fra PESTEL analysen til at udvælge fokuskategorier. Dette skyldes at det ønskes undersøgt, hvorvidt der kan være en sammenhæng netop mellem antallet af pres og antallet af risici på de tre kategorier.

De følgende tre kapitler omhandler de tre faser Identifikation, Estimering og Evaluering, vil blive beskrevet igennem et eksempel, for derigennem at beskrive hvorledes analyserne fungerer.

11.4. Opsummering

For at kunne benytte udvælgelsesmetoden i [Forbes, Smith & Horner, 2008], opdeles analysen i faserne Identifikation, Estimering og Evaluering. For at vælge de metoder der kan anvendes fra [Forbes, Smith & Horner, 2008], er der udført en PESTEL analyse, der undersøger hvilke påvirkninger der er på kategorierne. Resultaterne benyttes også til at udvælge de tre fokuskategorier.

12. Identifikation

Som led i udarbejdelsen af et risikostyringssystem, er det nødvendigt at foretage en grundig identifikation af risici. Dette foretages for at få et effektivt system, der systematiserer de forekommende risici på et byggeprojekt. Herunder vil der ud fra resultaterne af PESTEL analysen findes en relevant metode, som benyttes til at identificere risici inden for fokuskategorierne.

Som indgangsparameter til første fase af analysen, som omhandler identifikation af risici, benyttes resultaterne fra PESTEL-analysen i [Forbes, Smith & Horner, 2008] til at udvælge en analysemetode. Ud fra PESTEL-analyse blev det vurderet at påvirkningerne på de ti kategorier var størst fra områderne økonomi, social & kultur og juridiske, hvilket gør det fordelagtigt at anvende en af metoderne Analytical Hierarchy Process, Risk Breakdown Structure, Soft Systems Methodology, Brainstorming eller Checklists markeret med gul på figur 12.1. Ud fra de fem metoder er det valgt at anvende Risk Breakdown Structure metoden, markeret med rød på figur 12.1, til at identificere risikoemner til de tidligere udvalgte fokuskategorier fra afsnit 0 Udvælgelse af fokuskategorier. Baggrunden herfor er at metoden vurderes at være den mest effektive til at identificere risici hos alle virksomhederne i developerbranchen, da den på systematisk vis nedbryder risici for herefter at placere dem i kategorier.

Stage	Technique	Political	Economic	Social	Technological	Legal	Environmental
Identification	Artificial Intelligence: Case Based Reasoning(*)						
	Decomposition: Analytical Hierarchy Process (AHP)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Decomposition: Hierarchical Holographical Modelling (HHM)		✓				✓
	Decomposition: Risk Breakdown Structure	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Decomposition: Soft Systems Methodology	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Experiential: Brainstorming	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Experiential: Checklists	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Failure Identification: Failure Modes & Effects Analysis (FMEA)				✓	✓	
	Failure Identification: HAZOP/HAZID				✓	✓	✓
	Sensitivity Analysis: Breakeven Analysis		✓		✓		
	Sensitivity Analysis: Scenario Analysis (*)						
	Support Systems: Nominal Group (*)						
	Trees: Decision/Influence Trees		✓		✓		
	Trees: Event Trees				✓		✓
	Trees: Fault Trees		✓		✓	✓	✓
	Trees: Means end chain		✓		✓		

FIGUR 12.1 MULIGE METODER TIL IDENTIFIKATION AF RISICI, SAMMENHOLT MED HVILKE PÅVIRKNINGER DE TAGER HØJDE FOR. [FORBES, SMITH & HORNER, 2008]

Risk Breakdown Structure er en metode til at nedbryde de risici der forekommer i en bestemt type af projekter. Metoden anvendes til projekter i en række forskellige brancher, herunder byggebranchen. Der er udført en dybere forklaring af RBS i appendiks 4.3. I [Chapman, 2001] er der foretaget en nedbrydning af risici i forbindelse med byggeprojekter. Nedbrydningen er foretaget i tre step, hvor

det første step inddeler projektet i risici omhandlende Omgivelser, Branche, Kunde og Projekt. Denne opdeling adskiller sig fra opdelingen foretaget tidligere i dette projekt i kapitel 8. Risiko, men det er vurderet at den tidligere beskrevne opdeling godt kan benyttes i analysemetoden. For at kunne få inddraget de identificerede risici gennem Risk Breakdown Structure fundet i [Chapman, 2001], er det i stedet valgt, at vurdere de konkrete risici for, hvilke der kan underlægges en af de tre fokuskategorier bestemt i afsnit 0 Udvælgelse af fokuskategorier.

Resultatet for identifikation af risici ved brug af [Chapman, 2001] var at 26 af de identificerede risici kunne placeres under Projektledelse, tre under Forhandling, mens to kunne føres under Arbejdsmiljø. Dette er en tydelig indikation på at Projektledelse har en central rolle i en byggesag. Derimod er de henholdsvis to og tre risici identificeret til Arbejdsmiljø og Forhandling utilstrækkeligt til at uddybe kategoriernes indhold. Derfor er der på de nederste niveauer som Risk Breakdown Structure metoden foreskriver foretaget brainstorming til at supplere kategorierne med flere risikoemner. Kategorierne er blevet suppleret op med risikoemner, så alle tre fokuskategorier bliver beskrevet fyldestgørende med risikoemner.

Udvælgelsen af risikoemner skal ske på en sådan vis, at de identificerede risici dækker de mest centrale risici på området, men ligeledes at der ikke bliver for mange risici, så risikosystemet vil blive uoverskueligt. Da det herudover ønskes at have det samme antal risikoemner til hver fokuskategori, vurderes det at ti risikoemner er passende. For kategorien Projektledelses vedkommende betyder det, at der vil blive foretaget en vurdering og udvælgelse af de ti mest centrale risikoemner. Da enkelte af de identificerede risici er nærliggende og vil kunne slås sammen, vurderes dette ikke at have en negativ effekt på risikostyringssystemet. For kategorierne Forhandling og Arbejdsmiljø skal der derimod identificeres flere risici for at få ti risikoemner, som det er fastlagt at have under hver fokuskategori. En uddybning af hvorledes der identificeres yderligere risikoemner er beskrevet i appendiks 4.3. De fundne ti risikoemner til hver af de tre fokuskategorier fra metoden Risk Breakdown Structure er angivet i figur 12.2.

Projektledelse	Forhandling	Arbejdsmiljø
- Dårligt samarbejde med myndigheder - Procedurer ved projektændringer er ineffektive - Ændringer bliver ikke udført - Ressourcer ikke tilpasset arbejdsmængden - Kundens krav ikke entydige - Uklar ansvarsfordeling - Kompetencer ikke tilpasset projektet - Manglende godkendelse af byggetilladelser - Langsom afklaring af ændringer - Manglende bekræftelse på ændringer	- Øget konkurrence - Ændring i design - Køb af grund - Ændring i udførselsmetoder - Udskiftning af materialer - Gennemførelse af byggeplaner hos kommunen - Prisniveau - Twister i projekt materialet - Realisering af projekter - Afsat tid til arbejdsopgaver	- Dårlig omgangstone på projekt - Kulturelle forskelligheder - Tid til sikkerhedsforanstaltninger - Sikkerhedsmæssigt korrekt materiel - Psykisk arbejds miljø - Brug af farlige stoffer - Organiseret sikkerhed - Sikkerhed ikke tænkt ind i design - Tilstrækkelig uddannelse - Kommunikation om sikkerhed

FIGUR 12.2 IDENTIFICEREDE RISIKOEMNER FOR DE TRE FOKUSKATEGORIER.

For at sikre korrekt forståelse af ovenstående risikoemner, vil der være en gennemgang af de risikoemner hvis betydning der kan herske tvivl om.

Under Projektledelse skal risikoemnet "Procedurer ved projektændringer er ineffektive" forstås ved at de risici, der kan opstå i forbindelse med ændringer i projektmaterialet, såfremt disse ikke bliver håndteret og dokumenteret på korrekt vis internt. "Langsom afklaring af ændringer" skal ses i et tidsmæssigt perspektiv, og er de risici der kan opstå ved at arbejdet ikke kan fortsætte grundet langsom afklaring af ændringer fra samarbejdspartneres side af. Et nærtliggende risikoemne til de foregående er "Manglende bekræftelse på ændringer", som fokuserer på risici der opstår hvis ændringerne ikke bekræftes, og i stedet for antages at være aftalte. Resultatet heraf kan være fejl i udførelsen. Det er projektlederens opgave i den indledende fase at sikre at byggetilladelsen bliver godkendt hos myndighederne, og derfor er risikoemnet "Manglende godkendelse af byggetilladelse" medtaget.

Under Forhandling skal de opstillede punkter generelt forstås, som risici der er ved forhandling i forbindelse med de ti risikoemner. Med risikoemnet "Øget konkurrence" skal dermed forstås de risici der opstår i en forhandlingssituation, som kan føres tilbage til øget konkurrence i branchen. Ved "Køb af grund" er der forbundet en risiko ved, at der kan forhandles om prisen, og om der kan laves en optionsaftale, således grunden kan undersøges inden endeligt køb. De risici der er i forbindelse med forhandlingerne om, hvorvidt et projekt bliver realiseret, hører til risikoemnet "Realisering af projekter". Ved risikoemnet "Ændringer i udførelsesmetoderne" menes det at der kan forekomme forhandling med udførende parter om at udføre opgaver på andre måder, end beskrevet i udbudsmaterialet. I de indledende faser af et byggeprojekt, kan der forekomme forhandlinger vedrørende en hurtig myndighedsbehandling eller en forhandling om at få ændret en eksisterende lokalplan. Disse to risici er valgt medtaget under risikoemnet "Gennemførelse af byggeplaner hos kommunen".

Ved Arbejdsmiljø indeholder "Kulturelle forskelligheder" både de risici der kan opstå når forskellige nationaliteter og kulturer skal arbejde sammen, men også risici hvis to samarbejdende virksomheder har vidt forskellige virksomhedskulturer. Risikoemnet "Psykisk arbejdsmiljø" omfatter såvel risikoen for en dårlig omgangstone og stressede medarbejder på projektet, men også påvirkninger fra tilgængelige faciliteter, såsom pause i afstressende omgivelser m.m. Under Arbejdsmiljø er der ligeledes angivet risikoemnet "Organisering af sikkerhed", som omhandler risici i forbindelse med diverse sikkerhedsplaner og skemaer for, om de bliver korrekt udfyldt i henhold til lovgivningen.

12.1. Opsummering

Til identifikation af risici er det ud fra [Forbes, Smith & Horner, 2008] fundet at Risk Breakdown Structure er en egnet analysemetode. RBS nedbryder fokuskategorierne, så der identificeret ti risikoemner til hver fokuskategori. Med gennemgang af de identificerede risikoemner er første fase i risikostyringssystemet gennemført.

13. Estimering

I det følgende vil de identificerede kategorier og risikoemner blive analyseret. Til at udvælge en analysemetode til Estimeringsfasen, benyttes samme udvælgelsesmetode som under Identifikationsfasen.

Som i fasen Identifikation vil udvælgelsesmetoden i [Forbes, Smith & Horner, 2008] blive benyttet til at bestemme metode til gennemførelse af Estimeringsfasen. Af PESTEL analysen blev påvirkningerne på Økonomi, Social & Kultur og Jura fundet til at være de største, hvorfor der skal vælges en metode hvori disse påvirkninger behandles.

Som det fremgår af figur 13.1 er der 11 forskellige metoder til at analysere risici i Estimeringsfasen. De 11 metoder er begrænset til ni metoder ved at der afgrænses fra de to erfaringsbaserede metoder. Ud fra de resterende ni metoder er det valgt at undersøge muligheden for at benytte Monte Carlo Simulation, markeret med gul på figur 13.1, da det er en anerkendt metode. Det stod imidlertid klart, at det kræver adgang til detaljerede informationer fra konkrete byggeprojekter for at kunne anvende metoden, samt at mange risici tilknyttet byggeri er af subjektiv karakter, hvilket metoden ikke kan behandle [Mustafa & Al-Bahar, 1991, s. 46].

Stage	Technique	Political	Economic	Social	Technological	Legal	Environmental
Estimation	Artificial Intelligence: Fuzzy Logic	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Decomposition: Analytical Hierarchy Process (AHP)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Decomposition: Soft Systems Methodology	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Experiential: Brainstorming	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Experiential: Checklists	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Failure Identification: Failure Modes & Effects Analysis (FMEA)				✓	✓	
	Other: Utility Theory	✓	✓	✓			✓
	Probabilistic: Expected Value		✓	✓	✓	✓	✓
	Probabilistic: Monte Carlo Simulation	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Probabilistic: Risk Exposure		✓		✓		✓
	Probability & Consequence	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Sensitivity Analysis: Scenario Analysis	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Support Systems: Delphi (& advanced) Method (*)						
	Support Systems: Portfolio Theory	✓	✓				
	Trees: Decision/Influence Trees		✓	✓	✓	✓	✓
	Trees: Event Trees		✓		✓	✓	✓
	Trees: Fault Trees				✓		✓
	Sensitivity Analysis: Breakeven Analysis	✓	✓				✓

FIGUR 13.1 METODER TIL GENNEMFØRELSE AF ESTIMERINGSFASEN [FORBES, SMITH & HORNER, 2008].

Af de metoder der omhandler nedbrydning, undersøges Analytic Hierarchy Process, som er markeret med rød på figur 13.1. Metoden behandler sandsynligheden for at en risiko bliver udløst, via en matematisk fremgangsmåde. Outputtet fra metoden er en prioriteret rækkefølge med konkrete

værdier på sandsynlighed for at hver risiko bliver udløst. Eftersom metoden vurderes at ville frembringe brugbare resultater som indgangsparametre i løsningsforslaget, og det er en fleksibel metode, der giver projektledere en fornuftig basis til at kunne træffe beslutninger, benyttes metoden til Estimeringsfasen [Mustafa & Al-Bahar, 1991, s. 46].

AHP er en metode, hvor de enkelte kategorier parvis bliver sammenlignet for, at kunne estimere sandsynligheden for at de bliver udløst [Kablan, 2004, s. 1152]. Kategorierne er sammenlignet individuelt med hinanden, for at finde sandsynligheden af at de enkelte kategorier bliver udløst. Herefter er de tre fokuskategorier opstillet i hver deres matrice, for derigennem at kunne vurdere sandsynligheden for at de enkelte risikoemner bliver udløst.

Der er opstillet en skala, for at kunne vægte kategorierne mod hinanden. Skalaen kan ses i tabel 13.1. og er en oversættelse af skalaen i [Kablan, 2004].

Numerisk vurdering	Definition
1	Ligeværdig værdi
3	Moderat mere sandsynlig
5	Markant mere sandsynlig
7	Særdeles markant sandsynligheds forskel
9	Ekstrem markant sandsynligheds forskel
2, 4, 6, 8	Mellemliggende værdier
Den reciprokke værdi	Hvor der er givet en numerisk vurdering, skal der i den modsatte vurdering gives de reciprokke værdi af første vurdering.

TABEL 13.1 VURDERINGSSKALA TIL AHP.

AHP metoden beskriver at vurderingerne af elementerne imellem, skal opstilles i en matrice for senere at kunne få sandsynligheden af de enkelte elementer. En mere uddybende forklaring af metoden er beskrevet i appendiks 4.4. I det følgende vil først kategorierne og herefter risikoemnerne blive analyseret.

13.1. Kategorier

Kategorierne vil blive analyseret ved brug AHP metoden. Dette gøres ved at holde kategorierne op imod hinanden, og vurdere hvor tit de bliver udløst, for at kunne finde sandsynligheden at en risiko i enkelte kategorier bliver udløst. I nedenstående matrice foretages den parvise sammenligning mellem kategorierne. Den numeriske vurdering mellem to kategorier foretages ved at vurdere række i forhold til søjle i matricen.

	Kvalitet	Arbejdsmiljø	Miljø	Planlægning	Projektledelse	Forhandling	Arkitektur	Ingeniørvidenskab	Økonomi	Marketing
Kvalitet	1	3	7	1	1/3	3	6	5	1	9
Arbejdsmiljø	1/3	1	6	1/2	1/5	1	4	3	1/3	7
Miljø	1/7	1/6	1	1/7	1/9	1/6	1/4	1/4	1/7	2
Planlægning	1	2	7	1	1/4	3	4	4	1	8
Projektledelse	3	5	9	4	1	5	7	6	4	9
Forhandling	1/3	1	6	1/3	1/5	1	4	3	1/3	6
Arkitektur	1/6	1/4	4	1/4	1/7	1/4	1	1	1/5	4
Ingeniørvidenskab	1/5	1/3	4	1/4	1/6	1/3	1	1	1/4	5
Økonomi	1	3	7	1	1/4	3	5	4	1	8
Marketing	1/9	1/7	1/2	1/8	1/9	1/6	1/4	1/5	1/8	1

Validiteten af matricen kontrolleres ved at overensstemmelsesforholdet (CR) for matricen skal være på maksimalt 10 % af tilfældighedsindekset (RI). CR er bestemt til 0,05, og hermed er matricen valid, da RI er 1,49 for en 10 x 10 matrice. Herefter kan sandsynligheden af de enkelte risikokategorier findes ud fra prioritetsvektoren. En nærmere beskrivelse af beregningen kan ses i appendiks 4.4.

Projektledelse	30,9 %
Kvalitet	15,1 %
Økonomi	14,0 %
Planlægning	13,1 %
Arbejdsmiljø	8,1 %
Forhandling	7,7 %
Ingeniørvidenskab	4,2 %
Arkitektur	3,7 %
Miljø	1,8 %
Marketing	1,5 %

Det ses at Projektledelse er væsentlig større end de andre kategorier med 30,9 % sandsynlighed for at blive udløst. Herefter kommer kategorierne Kvalitet, Økonomi og Planlægning.

Når sandsynligheden for kategorierne er fundet, kan sandsynligheden for den enkelte kategori splittes ud på de underliggende risikoemner, hvilket er gjort for de tre fokuskategorier. Først findes den interne vægtning risikoemnerne imellem, hvorefter sandsynligheden for hvert af risikoemnerne findes. Til sidst findes den samlede sandsynlighed for det enkelte risikoemne på hele projektet.

13.2. Projektledelse

De enkelte risikoemner som sandsynligheden for projektledelse skal deles ud på, er findes i kapitel 12 Identifikation. Der foretages en parvis vægtning af risikoemnerne i efterfølgende matrice.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
P1	1	1/5	1/3	1/6	1/9	1/3	1/5	2	1/7	1/4
P2	5	1	2	1/2	1/3	3	1	7	1/2	1
P3	3	1/2	1	1/3	1/5	2	1/2	5	1/3	1/2
P4	6	2	3	1	1/3	4	2	8	1	2
P5	9	3	5	3	1	7	3	9	2	3
P6	3	1/3	1/2	1/4	1/7	1	1/4	5	1/4	1/3
P7	5	1	2	1/2	1/3	4	1	7	1/2	1
P8	1/2	1/7	1/5	1/8	1/9	1/5	1/7	1	1/8	1/6
P9	7	2	3	1	1/2	4	2	8	1	2
P10	4	1	2	1/2	1/3	3	1	6	1/2	1

P1:	Dårligt samarbejde med myndigheder
P2:	Procedurer ved ændringer er ineffektive
P3:	Ændringer bliver ikke udført
P4:	Ressourcer ikke tilpasset
P5:	Kundens krav ikke entydige
P6:	Uklar ansvarsfordeling
P7:	Kompetencer ikke tilpasset projektet
P8:	Manglende godkendelse af byggetilladelser
P9:	Langsom afklaring af ændringer
P10:	Manglende bekræftelse på ændringer

Med samme fremgangsmåde som for kategorierne, kontrolleres validiteten af matricen ved at overensstemmelsesforholdet (CR) for matricen er fundet til 0,02 og matricen er hermed acceptabel. Herefter kan sandsynligheden af de enkelte risikoemner findes, og med en samlet sandsynlighed på 30,9 % for kategorien Projektledelse kan den samlede sandsynlighed for at de enkelte risici bliver udløst bestemmes.

	Sandsynlighed i kategori	Sandsynlighed på projektet
P1	2,2 %	0,7 %
P2	9,6 %	3,0 %
P3	5,7 %	1,8 %
P4	15,0 %	4,6 %
P5	26,9 %	8,3 %
P6	4,1 %	→ 1,3 %
P7	9,9 %	3,1 %
P8	1,6 %	0,5 %
P9	15,7 %	4,9 %
P10	9,2 %	2,8 %

Det kan ses at den samlede sandsynlighed for risikoemnet "Kundens krav ikke entydige" (P5) er større end seks af kategorierne fra afsnit 13.1 Kategorier, som blandt andet er kategorien Arbejds miljø, som har en samlet sandsynlighed på 8,1 %, og kategorien Forhandling der har en samlet sandsynlighed på 7,7 %.

13.3. Arbejdsmiljø

For Arbejdsmiljøkategorien foretages vægtninger mellem risikoemnerne i nedenstående matrice.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
A1	1	1/2	7	4	1/4	3	2	5	2	2
A2	2	1	8	6	1/3	5	3	7	3	2
A3	1/7	1/8	1	1/2	1/9	1/2	1/4	1/2	1/4	1/5
A4	1/4	1/6	2	1	1/9	1	1/3	1	1/3	1/4
A5	4	3	9	9	1	8	6	9	6	6
A6	1/3	1/5	2	1	1/8	1	1/3	2	1/3	1/3
A7	1/2	1/3	4	3	1/6	3	1	4	1	1
A8	1/5	1/7	2	1	1/9	1/2	1/4	1	1/4	1/4
A9	1/2	1/3	4	3	1/6	3	1	4	1	1
A10	1/2	1/2	5	4	1/6	3	1	4	1	1

- A1: Dårlig omgangstone på projektet
- A2: Kulturelle forskelle
- A3: Tid til sikkerhedsforanstaltninger
- A4: Sikkerhedsmæssigt korrekt materiel
- A5: Psykisk arbejdsmiljø
- A6: Brug af farlige stoffer
- A7: Organiseret sikkerhed
- A8: Sikkerhed ikke tænkt ind i design
- A9: Tilstrækkelig uddannelse
- A10: Kommunikation om sikkerhed

Matricen undersøges for om den er valid ud fra den beskrevne fremgangsmåde i appendiks 4.4, og idet overensstemmelsesforholdet (*CR*) for matricen er fundet til 0,02 er matricen acceptabel.

Ud fra vægtningerne mellem de enkelte risikoemner kan sandsynlighederne for at de bliver udløst bestemmes. Arbejdsmiljø har en samlet sandsynlighed på 8,1 %, og derudfra kan de samlede sandsynligheder på projektet for risikoemnerne bestemmes.

	Sandsynlighed i kategori	Sandsynlighed på projektet
A1	12,1 %	1,0 %
A2	17,7 %	1,4 %
A3	2,0 %	0,2 %
A4	3,0 %	0,2 %
A5	35,2 %	→ 2,8 %
A6	3,5 %	0,3 %
A7	7,7 %	0,6 %
A8	2,6 %	0,2 %
A9	7,7 %	0,6 %
A10	8,5 %	0,7 %

Sandsynligheden for at Psykisk arbejdsmiljø bliver udløst er større end sandsynligheden for alle risici i Miljøkategorien og for alle risici i Marketingkategorien. Dette kan ses ved at Psykisk arbejdsmiljø har

en samlet sandsynlighed på 2,8 %, mens den samlede sandsynlighed for Marketingkategorien er 1,5 % og Miljøkategorien har en samlet sandsynlighed på 1,8 %.

13.4. Forhandling

Vægtningen mellem de enkelte risikoemner under kategorien Forhandling er foretaget i nedenstående matrice, hvor række er vægtet i forhold søjle.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
F1	1	1/3	3	1	1/2	6	1/4	1/3	5	2
F2	3	1	6	3	1	9	1	1	8	4
F3	1/3	1/6	1	1/3	1/5	3	1/6	1/5	3	1/2
F4	1	1/3	3	1	1/2	6	1/5	1/2	5	2
F5	2	1	5	2	1	8	1/2	1	7	3
F6	1/6	1/9	1/3	1/6	1/8	1	1/9	1/9	1/2	1/4
F7	4	1	6	5	2	9	1	2	8	6
F8	3	1	5	2	1	9	1/2	1	8	3
F9	1/5	1/8	1/3	1/5	1/7	2	1/8	1/8	1	1/4
F10	1/2	1/4	2	1/2	1/3	4	1/6	1/3	4	1

- F1: Øget konkurrence
- F2: Ændringer i design
- F3: Køb af grund
- F4: Ændringer i udførelsesmetoder
- F5: Udskiftning af materialer
- F6: Gennemførelse af byggeplaner
- F7: Prisniveau
- F8: Tvister i projektmaterialet
- F9: Realisering af projekter
- F10: Afsat tid til arbejdsopgaver

For at kontrollere validiteten af matricen er overensstemmelsesforholdet (CR) for matricen fundet til 0,02 og matricen er hermed acceptabel. Herefter kan sandsynligheden af de enkelte risikoemner findes, og med en samlet sandsynlighed på 7,7 % for Forhandlingskategorien, er de samlede sandsynligheder for at de enkelte risikoemner bliver udløst bestemt til værdierne angivet i nedenstående tabel.

	Sandsynlighed i kategori	Sandsynlighed på projektet
F1	7,7 %	0,6 %
F2	18,2 %	1,4 %
F3	3,4 %	0,3 %
F4	7,9 %	0,6 %
F5	14,5 %	1,1 %
F6	1,6 %	→ 0,1 %
F7	24,1 %	1,9 %
F8	15,5 %	1,2 %
F9	2,0 %	0,2 %
F10	5,1 %	0,4 %

Af prioritetsvektoren kan det ses, at der er større sandsynlighed for at forhandling vedrørende *Prisniveau* bliver udløst end alle risikoemnerne tilsammen inden for kategorien Marketing og inden for Miljøkategorien. Dette kan ses ved at risikoemnet *Prisniveau* har en samlet sandsynlighed på 1,9 % og Marketing- og Miljøkategorierne har samlede sandsynligheder på henholdsvis 1,5 % og 1,8 %.

13.5. Opsummering

Til at analysere de fundne risici, anvendes analysemetoden Analytical Hierarchy Process i Estimeringsfasen. Metoden finder sandsynligheden for at en risiko bliver udløst for henholdsvis kategorierne og risikoemnerne i fokuskategorierne. Ud fra resultaterne kan det ses at sandsynligheden for at de enkelte kategorier bliver udløst varierer betragteligt.

14. Evaluering

Efter faserne Identifikation og Estimering, hvori analysen til risikostyringssystemet er foretaget, kommer fasen Evaluering. Som beskrevet i afsnit 11.1 Udvælgelse af risikostyringsmetode har fasen til formål at samle resultaterne fra analysen, så det fremstår klart hvorledes de forskellige risici er analyseret, således beslutningsprocessen bliver simplificeret. Som nævnt tidligere vil resultaterne blive opstillet således, at eventuelle developervirkomheder er bedre rustet i beslutningsprocessen. I stedet vil fremstillingen af resultaterne blive brugt til, at sammenligne analysen med Sjælsø's fingermodel, som tilsammen giver input til det efterfølgende løsningsforslag.

Som tilfældet var ved de to forrige faser, vil der til udvælgelsen af en metode til Evalueringsfasen blive anvendt udvælgelsesmetoden i [Forbes, Smith & Horner, 2008]. Ud fra indgangsparametrene værende Økonomi (E), Social & Kulturel (S) og Jura (L) vil det være muligt at anvende flere forskellige metoder jævnfør figur 14.1. En af de mulige metoder er Analytical Hierarchy Process (AHP), markeret med rød på figur 14.1, som ligeledes blev anvendt i fasen Estimering. For at få et større udbytte af den allerede anvendte metode, ønskes det at fortsætte med AHP-metoden i denne fase.

Stage	Technique	Political	Economic	Social	Technological	Legal	Environmental
Evaluation	Artificial Intelligence: Neural networks		*	*			
	Decomposition: Analytical Hierarchy Process (AHP)		✓	✓		✓	✓
	Decomposition: Soft Systems Methodology	*	✓	*	✓		✓
	Other: Utility Theory	✓	✓	✓			✓
	Probabilistic : PERT		✓	✓	✓	✓	
	Probabilistic: Expected Value	✓	✓	✓			✓
	Probabilistic: MCS + Latin Hypercube Sampling				✓		
	Probabilistic: Monte Carlo Simulation	✓	✓		✓	✓	✓
	Probabilistic: Risk Exposure		✓			✓	✓
	Probabilistic: Stochastic Dominance		✓	✓			✓
	Probability & Consequence		✓				
	Sensitivity Analysis: Breakeven Analysis	✓	✓				
	Sensitivity Analysis: Factorial	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Sensitivity Analysis: Probabilistic Sensitivity Analysis		*				
	Sensitivity Analysis: Scenario Analysis	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Support Systems: Delphi (& advanced) Method (*)						
	Trees: Decision/Influence Trees		✓				
	Trees: Event Trees		✓			✓	✓

FIGUR 14.1 EGNEDE METODER TIL EVALUERINGSFASEN [FORBES, SMITH & HORNER, 2008].

I forbindelse med Analytical Hierarchy Process er der ikke fundet nogen entydig metode til hvorledes denne fase gennemføres. I noget litteraturen vedrørende AHP foretages yderligere analyser om hvorvidt kategorierne og risikoemnernes indbyrdes sammenhæng kan bestemmes, således de kan indgå som punkt i udvælgelsen af risici [Emblemsvåg & Kjølstad, 2005, s. 404]. I anden litteratur

vedrørende AHP opsættes en prioriteret rækkefølge ud fra prioritetsvektoren fundet i Estimeringsfasen, med det formål at skabe overblik over hvilken indflydelse hver kategori eller risikoemne har [Saaty, 2008, s. 90]. Disse to forskellige præsentationer af resultaterne vidner om at gennemførelsen af fasen er åben og kan ske på forskellig vis. I Evalueringsfasen i dette projekt vil der gennem metoden blive fokuseret på at foretage en vurdering af resultaterne, for at skabe klarhed over de fundne resultater og deres anvendelse.

Matriceregningen ved brug af AHP metoden i kapitel 13 Estimering viser, at kategorien med størst sandsynlighed for at en risiko bliver udløst er Projektledelse. Sandsynligheden for at Projektledelse bliver udløst er mere end dobbelt så stor som for nummer to på den prioriterede liste, Kvalitet, efterfulgt af Økonomi og Planlægning. Kategorien Projektledelses høje sandsynlighed på 30,9 % for at blive udløst, betyder at selv efter opdelingen i ti underliggende risikoemner, har de tre største risikoemner en sandsynlighed på mere end 4 % for at blive udløst jf. afsnit 13.2 Projektledelse, 13.3 Arbejdsmiljø og 13.4 Forhandling. For at synliggøre den store sandsynlighed for at kategorien Projektledelse bliver udløst frem for eksempelvis Marketing, opdeles kategorierne i grupper. Kategorier med en sandsynlighed større end 10 % tildeles en rød farve, mens kategorier med en sandsynlighed mellem 5% og 10% tildeles gul, og kategorier under 5% tildeles farven grøn. Opdelingen og de tilhørende kategorier fremgår af figur 14.2.

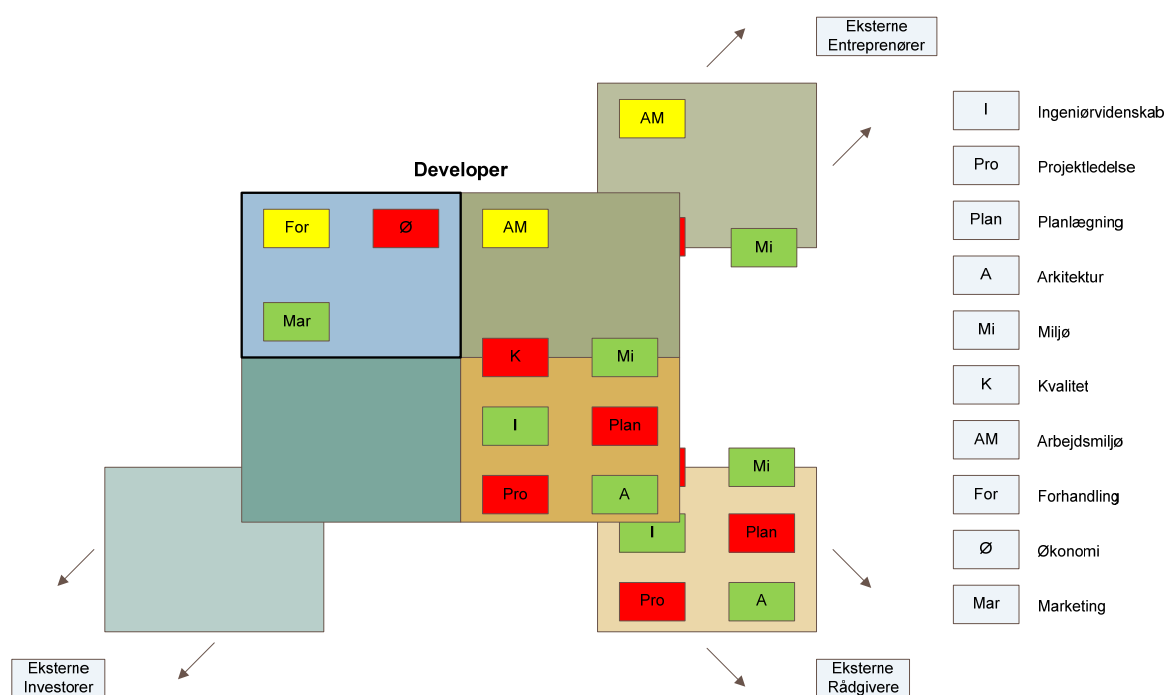


FIGUR 14.2 OPDELINGEN AF KATEGORIER I GRUPPER EFTER SANDSYNLIGHED FOR AT RISICI BLIVER UDLØST.

I takt med at kategorierne i den røde gruppe har den største sandsynlighed for at blive udløst, er det derfor kategorierne heri der bør være størst fokus på. I eksemplet fulgt gennem analysen ligger Projektledelse klart i den høje, røde gruppe, med en sandsynlighed på over tre gange minimumsværdien for at være i gruppen. Derfor vil det være naturligt, først at have fokus på kategorien Projektledelse for at begrænse de medfølgende risici.

For at begrænse sandsynligheden for at en risiko bliver udløst, er der overordnet set på to måder at bearbejde det på. Den ene er at behandle kategorien internt i virksomheden, mens den anden er at videregive kategorien til en samarbejdspartner. Udførelsen af førstnævnte kræver indblik i en virksomheds nuværende arbejdsområder og arbejdsprocesser, så der kan tages beslutninger om ændringer heri for at mindske risici.

Den anden mulighed er at videregive kategorien og de medfølgende risici til en samarbejdspartner, som er behandlet i kapitel 8. Risiko. For enkelte af de ti behandlede kategorier er det muligt at videregive dem til henholdsvis entreprenøren eller rådgiveren på projektet. Dette gælder for kategorien Arbejds miljø for entreprenørens vedkommende, mens det er gældende for Ingeniørvidenskab, Planlægning, Projektledelse og Arkitektur for rådgiverens vedkommende jævnfør figur 14.3. Kvalitet og Miljø har såvel entreprenører som rådgivere kompetencer inden for, hvorfor det er muligt at videregive disse kategorier til hvilken af parterne. I takt med at kategorierne videregives fritages developeren for alle kategoriens risici, men idet der er en sammenhæng mellem risici og indtjening, vil en del af indtjeningsgrundlaget samtidig forsvinde. Derfor vil det være i developers interesse at beholde enkelte af kategorierne til trods for de medfølgende risici. En mulighed er at se yderligere på de identificerede risikoemner og undersøge deres indtjeningsmulighed, og holde det op mod de analyserede sandsynligheder for at et risikoemne bliver udløst, med det formål kun at videregive dele af kategorien. Denne sortering af risikoemner gør, at developervirksomheden i højere grad har mulighed for at vælge specifikt efter den pågældende developers kompetencer, så disse bevares, mens de øvrige videregives.



FIGUR 14.3 ILLUSTRATION AF HVILKE KATEGORIER DER KAN VIDERE GIVES TIL SAMARBEJDSPARTNERE.

I figur 14.3 er de tildelte sandsynlighedsgrupper fra figur 14.2 ført ind under hvilke kompetencer samarbejdspartnerne i et projekt besidder. Ud fra figuren kan der ikke umiddelbart tegnes et billede af ved hvilken samarbejdspartner, hvor der er tilknyttet risici, som fører til størst sandsynlighed for at en risiko bliver udløst, men hvis en developer ønsker at fraskrive sig alle kategorier i den røde gruppe, vil tre heraf kunne videregives til eksterne rådgivere. Den sidste af kategorierne i den røde gruppe er Økonomi, som det ikke er muligt at videregive til samarbejdspartnere i byggebranchen, hvorfor en developer her er nødsaget til at benytte den fremgangsmåde, hvor developervirksomhedens nuværende arbejdsområder og arbejdsprocesser i stedet optimeres.

14.1. Vurdering af "De fem fingre"

Som sidste del af analysen vil de brugte metoder og resultaterne deraf blive vurderet, ud fra hvorledes en developer praktisk udfører risikostyring. Hertil vil der i afsnittet blive taget udgangspunkt i beskrivelsen af Sjælsø's risikomodel "De fem fingre" fra kapitel 9.4. Risikostyring i Sjælsø og appendiks 6, idet systemet betragtes som et risikostyringssystem. Sammenligningen af resultaterne fra analysen og Sjælsø's risikostyringssystem har til formål at vurdere analysen vil være anvendelig i developervirksomhed.

Den videnskabelige artikel, der benyttes til at finde metoderne til analysen [Forbes, Smith & Horner, 2008], beskriver at de opstillede metoder kan benyttes generelt hos virksomheder i byggebranchen. Det undersøges hvorvidt generelle systemer til byggebranchen vil kunne indgå som et effektivt system hos en developer ud fra sammenligningen mellem Sjælsø's risikomodel og analysen i projektet.

Ved sammenligningen mellem Sjælsø's risikomodel og analysen i projektet bliver det muligt at undersøge forskellen mellem hvorledes teoretiske modeller undersøger og kategoriserer risici i forhold til Sjælsø's mere praktiske tilgangsvinkel. Resultatet af sammenligningen vil danne grundlag for hvorvidt der skal udarbejdes et løsningsforslag, og dermed bidrage til at de ofte komplicerede teoretiske modeller bliver mere praktisk anvendelige.

For at sammenligne de to metoder, bliver metoderne vurderet i fire dele, hvor første del er inddelingen i kategorier, mens de resterende tre er faseinddelingen anvendt gennem analysen, værende Identifikation, Estimering og Evaluering. Grunden til denne inddeling er for at skabe et bedre overblik over forskellighederne. Under hver af de fire dele vil der være en kort beskrivelse af Sjælsø's metoder, efterfulgt af hvorledes det er gjort i analysen og en sammenligning af de to metoder.

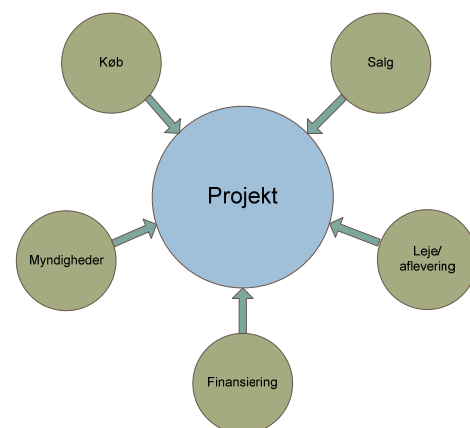
Inddeling

Opdelingen af kategorier i Sjælsø's metode, er gjort ud fra den faseinddeling, der er i forbindelse med byggeprojekter. På figur 14.4 er faserne illustreret som omkringliggende faser på projektet. Dette er illustreret på den måde da, det varierer meget hvorledes faserne rækkefølge er.

Forskellen på rækkefølgen er bestemt af forskellige faktorer, som enten er projekttilgangen, placeringen af projektet eller konjunkturer.

Der kan være forskellige tilgange til projekterne for Sjælsø. Nogle gange finder de en grund der er tiltalende, hvorefter de udarbejder et projekt derud fra. Andre gange henvender interesserede lejere sig til Sjælsø om at de ønsker at udvide antallet af butikker, hvorefter Sjælsø finder grunden til opførelsen af projektet.

Der er stor forskel på hvorledes projekters rækkefølge er alt efter hvor de opføres. Der startes oftest med den fase der plejer at give de største udfordringer eller tager længst tid. Når Sjælsø skal starte projekter i eksempelvis Norge, starter de altid med myndighedsbehandlingen, fordi det i Norge er en meget langsom proces. Det samme er tilfældet i nogle kommuner i Danmark.



FIGUR 14.4 PROJEKTET MED DE OMKRINGLIGGENDE FASER FRA SJÆLSØ.

Konjunkturerne kan også være bestemmende for hvilken fase der startes med. Er der højkonjunktur er der oftest lang ventetid ved myndighederne grundet mange sager, der skal behandles, ud fra appendiks 3. Er der lavkonjunktur, som det opleves i øjeblikket, er det finansieringsfasen der startes med, da der kan være problemer med at få projekterne finansieret.

Som det er nævnt i kapitel 12 Identifikation er der valgt at dele risici ind i ti kategorier. Kategorierne er følgende:

- | | |
|---------------|---------------------|
| - Økonomi | - Forhandling |
| - Marketing | - Arbejdsmiljø |
| - Miljø | - Kvalitet |
| - Planlægning | - Projektledelse |
| - Arkitektur | - Ingeniørvidenskab |

Kategorierne er opdelt efter type af risici, hvilket er gjort for, at kunne vurdere de underliggende risikoemner mod hinanden. Med den metode der er anvendt gennem Estimeringsfasen, hvori der er indeholdt en parvis vurdering af risikoemnerne, har en detaljeret kategorisering været essentiel for at kunne foretage en udførlig analyse af sandsynlighederne. Dette skyldes at de mere konkrete risikoemner vil være besværlige at vurdere parvis mod hinanden, hvis kategorierne var grovere inddelt. Dette skyldes at to vidt forskellige risikoemner skal vurderes op mod hinanden, hvilket kan være besværligt. Et yderligere argument for opdeling i ti kategorier er at sikre alle risici på projektet identificeres.

En direkte sammenligning mellem opdelingerne henholdsvis i Sjælsø's "De fem fingre" metode, og opdelingen foretaget i projektet vil være kompliceret. Det skyldes at "De fem fingre" i højere grad er faseinddelt, mens der i projektet er opdelt efter på hvilke områder der opstår risici. Opdelingen i de fem kategorier hos Sjælsø øger brugervenligheden af systemet, da det er et simpelt system, som medarbejderne kan relatere til, og hermed bedre huske indholdet i metoden, hvormed behovet for brug af tjeklister begrænses. Det er vurderet, at der med fem kategorier er behov for et stort arbejde med at beskrive indholdet af kategorierne, da navnet alene ikke kan beskrive indholdet. For developervirksomheder som skal identificere risici under de pågældende kategorier, vil developere de første gange have behov for en grundig forklaring af underliggende emner. Det er derfor vurderet at med ti kategorier er det muligt at kende indholdet ud fra navnet af kategorien, da kategorierne er mere specificerede. De fem faser, som Sjælsø benytter, er tilpasset specifikt til Sjælsø, og vil ikke kunne benyttes i alle andre developervirksomheder, da porteføljerne i developervirksomheder varierer, se eventuelt appendiks 1. Formålet med risikostyringssystemet i projektet er at sikre en bred dækning af de risici der kan forekomme på projekter i byggebranchen, men som kan tilpasses den enkelte virksomhed ved kun at medtage de kategorier, der ligger inden for deres arbejdsområder. Den brede dækning gør at systemet bliver mere effektivt i takt med at flere risici identificeres.

Identifikation

For at identificere risikoemnerne under de enkelte kategorier bruger Sjælsø erfaringen fra medarbejderne. Sjælsø vil ikke benytte sig af tjeklister, da der er fare for at medarbejderne blot ser på listen, og ikke fokuserer på netop de risici der er på projektet. Risici bliver identificeret af

udvikleren på projektet med hjælp fra de forskellige afdelinger i Sjælsø. Udvikleren har ansvaret for at alle risici bliver identificeret og håndteret på projekterne.

Den anvendte metode i projektet til identifikation (Risk Breakdown Structure) benytter de valgte kategorier til, at kunne identificere og nedbryde risici. Der er i metoden opstillet forslag til risici således, at der kun skal foretages en identificering af de resterende, så der opnås en tilstrækkelig mængde til, at sikre bredden af metoden. Det er hensigten, at der løbende i projekter kan tilføjes risikoemner, således at listen bliver tilpasset eventuelle ændringer.

Sjælsøs identifikation foretages ud fra erfaringer fra tidligere projekter, mens der ved identifikation i projektet er anvendt en struktureret metode. Metoden bygger på undersøgelser om forekomne risici på tidligere byggeprojekter, og bygger dermed ligeledes på erfaringer. Ved at opstille risikostyringssystemet struktureret sikres det at de mest fundamentale risici identificeres, som i projektet suppleres med en brainstorm på de nederste niveauer af Risk Breakdown Structure metoden for at finde de sidste risikoemner.

Estimering

Ved Sjælsø er Estimeringsfasen ikke en fastlagt del der gennemgås. Det er en løbende proces, der bliver foretaget af udvikleren på projektet. Forekommer der risici, der kan være usikkerhed om, vendes risikoen med afdelingslederne for at sikre projektets rentabilitet.

Det er på projektet valgt at benytte metoden Analytic Hierarchy Process for derigennem, at kunne skabe et grundlag for den senere vurdering. Metoden er opbygget, så den parvis vurderer risikoemnerne, hvorefter sandsynligheden for at et af risikoemnerne bliver udløst findes. Dette kan være en retningsviser for, hvilke områder på projektet developeren skal være opmærksom, og muligvis foretage ændringer eller videregive risici til samarbejdspartnere.

Analysen af estimeringsfasen klarlægger udelukkende sandsynligheden for at en risiko bliver udløst, hvilket kun er en del af et risikostyringssystem. Overvejelserne indeholdt i Sjælsøs estimeringsfase indeholder derimod flere overvejelser, som er nødvendigt for, at kunne foretage et mere retvisende skøn over, hvilken betydning de forekomne risici kan få for projektet.

Evaluering

Inden et projekt kan startes op i Sjælsø, skal det godkendes hos investeringskomitéen. Komitéen vurderer, på baggrund af oplysninger fra estimeringsfasen, projektet for om der kan arbejdes videre mod en realisering heraf, eller der skal klarlægges yderligere punkter. Investeringskomiteen samles en gang i måneden, men ved hastesager kan der gives en forhåndsgodkendelse fra direktionen.

Til Evalueringen i projektet er resultaterne fra analysen anvendt til, at opdele kategorierne i tre grupper efter sandsynligheden for at blive udløst. De tre grupper er ført sammen med figur 14.3 for at illustrere hvilke kategorier i hver gruppe der er mulighed for at videregive til hvilke parter.

I denne fase er der meget stor forskel på det der foretages hos Sjælsø, og det der foretages i projektet. Mens Sjælsø tager beslutning om hvorvidt projektet skal realiseres i denne fase, så bliver der ikke taget nogen beslutninger i projektet. Der fokuseres derimod på at klarlægge resultaterne fra de to forudgående faser, for at kunne tage beslutningen i den efterfølgende fase, Reaktion. Investeringskomiteen hos Sjælsø tager beslutning, om projektet skal realiseres ud fra vurderingerne foretaget af afdelingslederen, som dermed har opstillet resultaterne på hensigtsmæssig vis i forrige fase.

Vurdering

Efter at have sammenlignet Sjælsøs metode gennem de fire dele med metoden anvendt i projektet, er der flere punkter fra Sjælsøs metode, der er vurderet til, at kunne benyttes i et løsningsforslag. Sjælsøs metode har flere gode punkter, blandt andet at den er nem at huske for medarbejderne.

Sandsynligheden for at en risiko bliver udløst indeholder isoleret set en ringe informationsgrad, og kræver at blive holdt op mod øvrige faktorer for, at kunne blive udnyttet optimalt. Sjælsøs "De fem fingre" ser derimod mere overordnet på indholdet under hver finger. Der er ingen deciderede fremgangsmåder til at udfylde "De fem fingre", hvilket gør at resultatet af metoden kan variere projekterne imellem. En kombination af den strukturerede fremgangsmåde anvendt gennem metoderne i projektet, og den mere praktiske fra Sjælsøs model, vil være fordelagtigt i et optimeret risikostyringssystem.

I analysens Evalueringsfase er metoden Analythic Hierarchy Process anvendt. Denne metode foreskriver at resultaterne fra Identifikationsfasen og Estimeringsfasen skal fremstilles på hensigtsmæssig vis til den efterfølgende fase. Idet der ingen konkrete værktøjer er til at fremstille resultaterne på den foreskrevne hensigtsmæssige måde, er der i Evalueringsfasen lavet en oversigt over i hvilke kategorier de største risici er, samt en illustration af hvilke kategorier der kan videregives til andre parter i byggebranchen. Det vurderes at et risikostyringssystem hvori der indgår flere faktorer vil fremstillingen af resultaterne opnå større oplysningsgrad og i højere grad være brugbare til Reaktionsfasen.

En reaktion ud fra de fremstillede resultater vil være et naturligt skridt efterfølgende at tage, men idet risikostyringssystemet har til hensigt at kunne anvendes hos alle virksomheder i developerbranchen, vurderes denne reaktion ikke at ville give nyttige resultater til alle branchens parter. Derfor vil der i løsningsforslaget i stedet blive koncentreret om at visualisere resultaterne på den mest hensigtsmæssige måde.

14.2. Opsummering

Igennem Estimeringsfasen er resultaterne fra de to foregående faser Identifikation og Estimering præsenteret ved en niveauinddeling. Inddelingen illustrerer i en farveskala størrelsen af sandsynligheden for at den enkelte kategori bliver udløst, som har til formål at klargøre forskellene mellem kategorierne.

Herudover illustreres det hvilke muligheder developervirksomheden har for at videregive kategorier til andre parter, såfremt de ikke ønsker at varetage kategorien selv.

De illustrerede resultater og analysemetoderne anvendt i projektet er sammenholdt med Sjælsøs risikomodell, og det fundet frem til at en kombination af de to modeller kunne være fordelagtigt i et løsningsforslag

Eftersom der kun er betragtet parameteren sandsynlighed for at en risiko bliver udløst, vurderes det ikke at kunne benyttes i en beslutningsproces. Det er den primære grund til at der vil blive udviklet et løsningsforslag, der kan sammenholde parameteren sandsynlighed med andre parametre.

15. Løsningsforslag

For at kunne undersøge og behandle risici, er det nødvendig at have et system, der kan beskrive de fundne risici ud fra relevante parametre. I det følgende kapitel vil der blive opstillet et forslag til et risikostyringssystem. Løsningsforslaget vil dels blive bygget op ud fra resultaterne i analysen, og dels ud fra hvilke parametre der vurderes at være essentielle i et risikostyringssystem.

I analysen er der fokuseret på at behandle parameteren vedrørende sandsynlighed for at en risiko bliver udløst. De tre første faser af et risikostyringssystem som er behandlet i analysen viser kun hvilken indflydelse parameteren sandsynlighed har på et risikostyringssystem til anvendelse hos developervirksomheder. Parameteren sandsynlighed for at en risiko bliver udløst, indeholder i sig selv ringe informationsgrad, da den intet forklarer om, hvilke følger en risiko vil få, såfremt den bliver udløst. Det vurderes at den udarbejdede parameter, værende sandsynlighed for at en risiko bliver udløst, ikke oplyser fyldestgørende om de risici der forekommer hos developere.

Mens der igennem analysen er fulgt udviklede metoder for, at få de resultater som netop var hensigten, så vil løsningsforslaget være præget af projektgruppens tanker om hvorledes et risikostyringssystem kan opbygges på en hensigtsmæssig måde. Foruden de ideer projektgruppen har gjort sig inden projektet blev påbegyndt om hvordan forskellige risici kan behandles, er der kommet input hertil dels gennem de indledende undersøgelser i kapitel 8. Risiko og kapitel 9. Risikostyring, og dels gennem analysen i kapitel 12. Identifikation, kapitel 13. Estimering og kapitel 14. Evaluering. Løsningsforslaget vil blive udarbejdet for at den information om de risici der forekommer hos developervirksomheder vil blive forbedret, hvilket vil ske ved at behandle flere parametre end hvad tilfældet var i analysen. Hermed vil informationsgraden til efterfølgende at kunne gennemføre Reaktionsfasen blive forbedret.

15.1. Udgangspunkt for løsningsforslag

Formålet med løsningsforslaget er, at udvikle en metode til styring af de risici der forekommer hos developere. Det udviklede system skal være et værktøj til, hvorledes en developer kan optimere dets indtjeningsprofil, ved at have kontrol over de risici der foretages i forbindelse med at der drives forretning. Det system som løsningsforslaget bygger på skal ikke fortælle, hvorvidt der skal foretages ændringer, men i stedet opstille essentielle faktorer til at kunne vurdere en risiko, så der kan foretages en sammenligning af risici, som developeren selv kan reagere på. Har developeren et behov for ændringer, skal ændringerne kunne indføres i systemet, så virkningerne fremgår med det samme. De parametre som vil blive anvendt til at vurdere risikoniveauet hos en developervirksomhed, vil blive bestemt senere i afsnit 15.2 Opbygning af system.

Det er vigtigt at systemet bliver på et praktisk niveau, så systemet er anvendeligt. I [Forbes, Smith & Horner, 2008] behandles problemet med at det er besværligt at udvælge hvilken metode der passer til den enkelte virksomhed, men en nærliggende problematik er at resultaterne fra nogle metoder ikke er direkte brugbare. Det kan skyldes at resultaterne fra metoderne er på et for højt teoretisk niveau således, at developeren ikke ved hvordan der skal reageres, eller at metoderne kun behandler enkelte faser i risikostyringssystemet. For at løsningsforslaget bliver et anvendeligt system, skal det tilstræbes at systemet bliver på et praktisk niveau, samtidig med at de komplekse teorier fra analysen kan benyttes.

Overordnede systemkrav

For at systemet til løsningsforslaget kan leve op til de ønsker der er opsat og formålet hermed, vil der blive opstillet konkrete krav. Systemkravene er opstået gennem de tanker der er blevet gjort igennem projektet, som skal skabe rammerne for systemet. Kravene vil i det følgende blive gennemgået for at kunne bidrage til at systemet bliver mere komplet. Tankerne har udmøntet sig i følgende overordnede systemkrav:

- Fungere som beslutningsstøttesystem
- Brugervenligt
- Mulighed for uddybende oplysninger
- Resultater skal fremgå visuelt
- Hurtigt at anvende

I det følgende vil indholdet i de opstillede systemkrav blive nærmere beskrevet. For at kunne uddybe systemkravene, er enkelte af dem skrevet sammen.

Af de fem overordnede systemkrav er det første krav at systemet skal fungere som et beslutningsstøttesystem. Med dette funktionskrav menes, at den udviklede metode skal hjælpe developere til at behandle de forekomne risici på en overskuelig måde, så de efterfølgende kan foretage valg efter, hvilken risikoprofil de ønsker at have. I systemet skal brugeren udelukkende foretage de nødvendige vurderinger af risici under bestemte step, hvorefter systemet selv laver de nødvendige beregninger. Hermed er det ikke nødvendigt for brugeren at skulle sætte sig ind i hvordan systemet behandler de indtastede værdier, så længe det fremgår tydeligt, hvilket resultat der kommer ud. At skjule beregningerne i systemet bidrager til et brugervenligt system, som skal være nemt at bruge og overskueligt. For at opretholde denne overskuelighed skal systemet kunne fremvise resultater efter, at risici er behandlet på kategoriniveau. Herudfra skal det være muligt at foretage ekstra valg så som, at behandle enkelte kategorier dybere, såfremt resultaterne ikke er som ønsket. Med de uddybende forklaringer er det muligt specifikt at se, hvor risikoen er mest uhensigtsmæssig i forhold til developerens kriterier, og dermed få klarlagt hvor der med fordel kan foretages ændringer. Muligheden for uddybende at behandle risici vurderes, at være nødvendigt for at systemet bliver effektivt.

Resultaterne af systemet skal i så vidt muligt omfang præsenteres visuelt, mens mellemregninger og formler ikke er synlige. Det skyldes at de forskellige faktorer som en risiko kan opdeles i, vurderes at de bedst kan blive sammenlignet ved, at de opstilles grafisk frem for med talværdier. Desuden vil det straks fremgå tydeligt hvilken konsekvens ændringer i de indtastede værdier får på resultatet, og om ændringer i højere grad opfylder developerens ønsker.

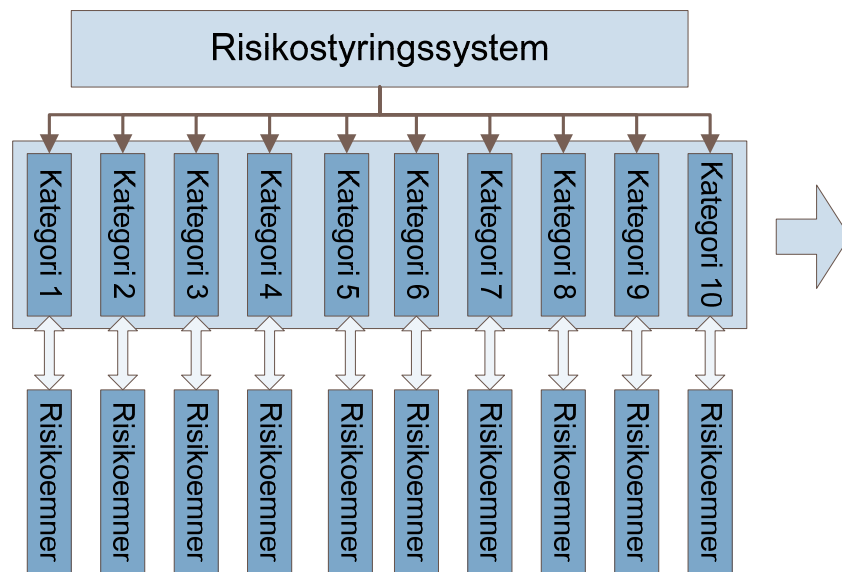
Det sidste af de opstillede systemkrav er at systemet skal være hurtigt at anvende. En trussel ved at udvikle et for kompliceret system er, at medarbejderne ikke kan motivere sig hele vejen gennem systemet, så de foretagende vurderinger ikke er tilpas velovervejede. Følgen heraf er upræcise resultater, og dermed et system der vil være ineffektivt. Indførelse af et risikostyringssystem vil på kort sigt være en udgift for en developer, og først på længere sigt, såfremt det valgte system er effektivt, være en rentabel investering. For at mindske den investering developere må have, skal risikostyringssystemet udformes, så det er hurtigt at anvende, og så der hurtigt vises resultater.

Udformning

De rammer som er opstillet under de overordnede systemkrav, vil indgå som vigtige parametre i udformning af systemet. Inden systemet designs, vil der blive foretaget nogle valg ud fra projektgruppens ønsker til systemet.

Ved brug af de anvendte metoder gennem analysen i kapitel 12. Identifikation, kapitel 13. Estimering og kapitel 14. Evaluering har der været fokus på, at systemet skal kunne anvendes på projektniveau. For at kunne anvende resultaterne fra analysen, vil systemet til løsningsforslaget fortsat være projektorienteret. Risikostyringssystemet der skal udvikles, skal dermed optimalt set anvendes på hvert projekt, hvilket gør systemkravet omhandlende at systemet skal være hurtigt at anvende mere betydningsfuld.

De uddybende oplysninger af resultaterne skal gøre det muligt for developeren selv, at tage stilling til om de enkelte kategorier har behov for at blive uddybet for, at kunne foretage ændringer til en bedre risikoprofil. Systemet skal som udgangspunkt operere på niveau med kategorierne fra analysen i kapitel 12. Identifikation, kapitel 13. Estimering og kapitel 14. Evaluering, og kun hvis enkelte af kategorierne vurderes af developeren at have behov for at blive yderligere gennemarbejdet, skal dette være muligt. På figur 15.1 er det illustreret hvorledes risikostyringssystemet opererer på niveau med kategorierne, samt at det er muligt at dykke ned på et mere detaljeret niveau ved risikoemnerne. Figuren illustrerer dermed at risikostyringssystemet indeholder flere beslutningsniveauer.



FIGUR 15.1 RISIKOSTYRINGSSYSTEMET MED DE INDEHOLDENDE BESLUTNINGSNIVEAUER.

For at kunne overholde systemkravet om at resultaterne skal fremgå visuelt, skal det besluttes på hvilken facon resultaterne skal illustreres. Med i overvejelserne skal være, hvilken visualisering brugeren vil opleve som den optimale. Derfor tilstræbes det at der anvendes samme skala til at vægte parametrene i resultatet op mod hinanden. Rent visuelt er det at foretrække, at hver parameter har sin egen søjle i et søjlediagram. Hermed kan søjlediagrammet løbende blive ændret ud fra de valg og vurderinger der bliver foretaget i systemet.

Input fra vurderingen af "De fem fingre"

Fra sammenligningen af Sjælsø's risikostyringssystem betegnet "De fem fingre" og resultaterne fra analysen i afsnit 14.1 Vurdering af "De fem fingre" er der fundet parametre, som er input til

løsningsforslaget. I den første af fire dele, som omhandler hvorledes risikostyringssystemet deles op, vurderes det at være fordelagtigt at opdele i ti kategorier som gjort gennem analysen i kapitel 12. Identifikation, kapitel 13. Estimering og kapitel 14. Evaluering. Dette skyldes at det sikrer en bred dækning af risici på projektet. Modsat vil det være fordelagtigt at finde et navn som "De fem fingre" til metoden som medarbejderne kan relatere til noget, da det øger brugervenligheden.

Under Identifikationsfasen er det ikke muligt at anvende Sjælsøs metode, da den bygger på erfaring. Et sådan krav til brugerne af systemet vurderes, at vil være en svækkelse af risikostyringssystemet, hvorfor Risk Breakdown Structure i stedet vil blive benyttet til systemet.

Til at analysere de identificerede risici i Estimeringsfasen vil vægtningen af kategorierne jævnfør metoden Analythic Hierarchy Process blive benyttet. Resultaterne af matricen, i form af sandsynlighed for en hændelse sker, har fordel af at være konkrete værdier, som er velegnet til senere, at kunne sammenligne risikofaktorerne i et barometer. Netop til denne sammenligning af resultaterne, som er indeholdt i Evalueringsfasen, vurderes hverken metoden i "De fem fingre" eller i analysen i afsnit 14.1 Vurdering af "De fem fingre" at være specifikke nok til at kunne anvendes i et løsningsforslag. Derimod er det denne fremstilling af resultaterne som der vil blive lagt vægt på i løsningsforslaget.

15.2. Opbygning af system

Til at vise hvilke funktioner løsningsforslaget har, er det valgt at præsentere det opbyggede system igennem et eksempel. Eksemplet er identisk med det tidligere benyttede i Identifikation, Estimering og Evalueringsfaserne. Det er hensigten at brugeren selv skal indtaste faktorerne i systemet, hvorefter resultaterne fremkommer. Dette er gjort, da der er stor forskel på virksomhederne i developerbranchen, og systemet er udviklet således at den kan benyttes af alle developere ved få justeringer.

Beslutningsstøttesystemet opererer i Identifikations-, Estimerings- og Evalueringsfasen, hvor risikoemner identificeres i Identifikationen, vægtninger bestemmes i Estimeringsfasen, og resultaterne fra analysen præsenteres på overskuelig vis i Evalueringen. Hermed vil ligheden mellem systemet og faserne Identifikation og Estimering i kapitel 12 og kapitel 13 være stor, og der vil blive benyttet de samme metoder som anvendt i analysen. Evalueringsfasen i løsningsforslaget vil i højere grad afvige fra evalueringsfasen fra analysen i kapitel 14, da den valgte metode Analythic Hierarchy Process gennem analysen ikke opstiller en fremgangsmåde til at gennemføre Evalueringsfasen, som hermed ikke er tilpas konkret.

Parametre til evalueringen

For at kunne udvikle et system, der fungerer som støttesystem til en developer i forbindelse med risikostyring, er det vigtigt at parametrene kan beskrive omfanget af risici. Der er gennem Estimeringsfasen fundet sandsynligheden for, at en risiko bliver udløst. Som beskrevet tidligere vurderes det at sandsynlighed for at en risiko bliver udløst, ikke alene giver den fulde beskrivelse af risici. Dette skyldes at en risiko med stor sandsynlighed for at den bliver udløst, men hvor udfaldet har en lille konsekvens, kan være mindre betydelig end en risiko med en mindre sandsynlighed med en stor konsekvens. Derfor er der valgt at tillægge systemet nogle ekstra parameter for derigennem bedre, at kunne skabe et solidt grundlag for brugerens beslutning.

En vigtig parameter i analyse af risici er at bestemme hvilken konsekvens udløsning af risici kan få [Eloff, Labuschagne & Badenhorst, 2006, s. 600]. Ved at undersøge og fastlægge størrelsen af konsekvensen på en risiko, sammenholdt med sandsynligheden er det muligt at tage stilling til, hvilke risici brugerne skal være opmærksom på og måske fokusere på at minimere. Konsekvens vil næsten altid ende op i det beløb, som det koster ved at risici bliver udløst. Ofte er det økonomiske ikke den direkte konsekvens, men det falder oftest tilbage til dette.

Ud fra vurderingen af risici gennem sandsynligheden for og konsekvensen ved at risici bliver udløst, kan developeren vælge at foretage ændringer internt i virksomheden, eller videregive ansvaret for kategorien og hermed den medfølgende risiko til en samarbejdspartner. Arbejdsopgaver kan videregives til en samarbejdspartner, der for et beløb varetager arbejdsopgaven og påtager sig de medfølgende risici.

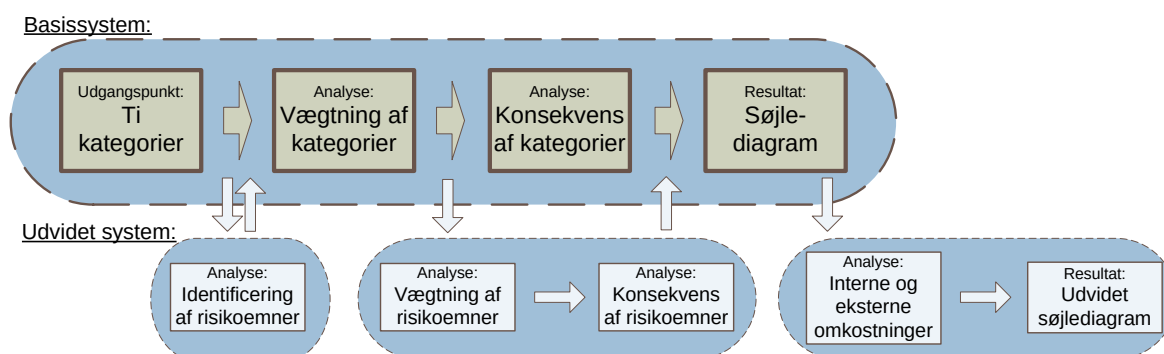
For at kunne vurdere om prisen for videregivelse er rimelig, skal det undersøges hvor store omkostninger der er forbundet med arbejdsopgaven, hvis developeren selv udfører den pågældende arbejdsopgave. Denne omkostning vil blive betegnet som intern omkostning, men kan være besværlig at fastlægges, såfremt developeren ikke har kompetencer inden for området.

Videregivelse af risici er hermed forbundet med omkostninger, som developeren skal vurdere op mod de interne omkostninger, sandsynligheden for at en risiko bliver udløst, og konsekvensen heraf. De fire parametre er dermed:

- Sandsynligheden for at en risiko bliver udløst
- Konsekvensen af at en risiko bliver udløst
- Omkostninger ved at videregive en arbejdsopgave til en samarbejdspartner
- Interne omkostninger ved at beholde arbejdsopgaven

Systemet step for step

Systemet, der tildeles navnet "DM Risikostyringssystem" efter forbogstaverne for udviklernes efternavne, består henholdsvis af et basissystem og et udvidet system jævnfør figur 15.2. Basissystemet indeholder de step, som skal gennemløbes for at få et brugbart resultat, mens der gennem det udvidede system er mulighed for yderligere at behandle developere risici. Indholdet i hvert step som systemet er opbygget af vil blive gennemgået i det følgende.



FIGUR 15.2 BASISSYSTEMET MED MULIGE UDVIDELSER.

Udgangspunktet for systemet er en opdeling af risici i ti kategorier fra kapitel 8. Risiko. Herfra er det muligt at udvide systemet ved at identificere underliggende risikoemner til hver af de ti kategorier, eller at fortsætte i basissystemet og foretage en vægtning af de ti kategorier. Til at identificere

risikoemner benyttes Risk Breakdown Structure, hvori brainstorm er en del af metoden til at få det ønskede antal risikoemner.

Næste step er parvis at vægte kategorierne op mod hinanden efter sandsynlighed for at en risiko bliver udløst, og tildele vægtningen en værdi fra et til ni, således at den kategori der er størst sandsynlighed for at blive udløst tildeles en vægtning mellem et og ni, mens den anden kategori i sammenligningen får den reciprokke værdi. Hertil benyttes samme metode som i Estimeringsfasen i kapitel 13, værende Analytic Hierarchy Process. I denne metode føres de fastsatte vægtninger ind i en matrice, hvorigenennem sandsynligheden for at en bestemt kategori bliver udløst kan bestemmes. Matricen med tilhørende vægtninger fra det benyttede eksempel i projektet kan ses på figur 15.3. Såfremt det tidligere er valgt at identificere risikoemner, kan denne parvise vægtning ligeledes blive gjort mellem de enkelte risikoemner og føres ind i en matrice, på samme måde som ved vægtning af kategorierne. Ud fra vægtningen vil systemet beregne den samlede sandsynlighed for, at hvert risikoemne bliver udløst, ved at multiplicere sandsynligheden for at hvert risikoemne bliver udløst, med sandsynligheden for at hver kategori bliver udløst. En mere fyldestgørende beskrivelse af metoden er beskrevet i appendiks 4.4. Matricerne er opbygget så det kun er nødvendigt at indsætte den parvise vægtning én gang, hvorefter systemet selv indsætter den reciprokke værdi i den modsatte placering. På figur 15.3 er de felter der skal udfyldes skrevet med sort, og de felter systemet selv udfylder med grå.

	Kvalitet	Arbejdsmiljø	Miljø	Planlægning	Projektledelse	Forhandling	Arkitektur	Ingeniørvidenskab	Økonomi	Marketing
Kvalitet	1	3	7	1	1/3	3	6	5	1	9
Arbejdsmiljø	1/3	1	6	1/2	1/5	1	4	3	1/3	7
Miljø	1/7	1/6	1	1/7	1/9	1/6	1/4	1/4	1/7	2
Planlægning	1	2	7	1	1/4	3	4	4	1	8
Projektledelse	3	5	9	4	1	5	7	6	4	9
Forhandling	1/3	1	6	1/3	1/5	1	4	3	1/3	6
Arkitektur	1/6	1/4	4	1/4	1/7	1/4	1	1	1/5	4
Ingeniørvidenskab	1/5	1/3	4	1/4	1/6	1/3	1	1	1/4	5
Økonomi	1	3	7	1	1/4	3	5	4	1	8
Marketing	1/9	1/7	1/2	1/8	1/9	1/6	1/4	1/5	1/8	1

FIGUR 15.3 MATRICEN HVORI DE PARVIS VÆGTNINGER INDSÆTTES.

Ud fra om der er foretaget en vægtning af risikoemner, eller om det i stedet er valgt kun at vægte kategorierne ved at benytte basissystemet, skal konsekvensen af hvert risikoemne eller kategori bestemmes. Såfremt konsekvensen af hver risikoemne bestemmes, vil systemet anvende disse værdier til automatisk at bestemme konsekvensen for hver kategori. Metoden til at bestemme konsekvensen er identisk hvad enten vurderingen foretages for kategorier eller for risikoemner, og foregår ved at der for hver kategori eller risikoemne foretages en vurdering af brugeren om, hvor stor konsekvensen vil være hvis en risiko bliver udløst.

Konsekvensen fastsættes ud fra vurderinger foretaget af developeren selv, om konsekvensen ved at risikoen bliver udløst er lav, middel eller høj. Vurderingen af hver kategori eller hvert risikoemne indtastes i systemet som tre procentuelle vægtninger, som på baggrund heraf udregner en samlet

værdi for konsekvensen. For at systemet kan anvendes på alle størrelser af projekter og hos alle developere, er det op til developeren selv at fastsætte grænserne mellem om konsekvensen skal vurderes til at være lav, mellem eller høj. Med i overvejelserne om hvor grænserne skal fastsættes til at være, skal developeren være opmærksom på at i udregningen af den samlede konsekvens i systemet, har den lave vægtning ingen indflydelse, mens den høje vægtning har dobbelt så stor indflydelse som en middel vægtning. Værdien for konsekvensen oplyser, hvad konsekvensen ved at en risiko bliver udløst er isoleret set på en kategori eller et risikoemne, hvor en lav værdi er lig en lille konsekvens, og en høj værdi er lig en høj konsekvens på en skala fra nul til hundred. En uddybende forklaring er foretaget i appendiks 5.1, og et eksempel på vurderingen af risikoemner i projektledelseskategorien kan ses i tabel 15.1.

Risikoemner	Konsekvens [-]	Høj [%]	Middel [%]	Lav [%]
Dårligt samarbejde med myndigheder	60,0	50	20	30
Procedurer ved ændringer er ineffektive	30,0	15	30	55
Ændringer bliver ikke udført	60,0	40	40	20
Ressourcer ikke tilpasset arbejdsmængden	42,5	20	45	35
Kundens krav ikke entydige	55,0	30	50	20
Uklar ansvarsfordeling	42,5	15	55	30
Kompetencer ikke tilpasset projektet	37,5	15	45	40
Manglende godkendelse af byggetilladelser	65,0	40	50	10
Langsom afklaring af ændringer	40,0	15	50	35
Manglende bekræftelse på ændringer	22,5	10	25	65
Samlet	45,5			

TABEL 15.1 BEREGNING AF KONSEKVENSEN AF RISIKOEMNER I PROJEKTLEDELSKATEGORIEN.

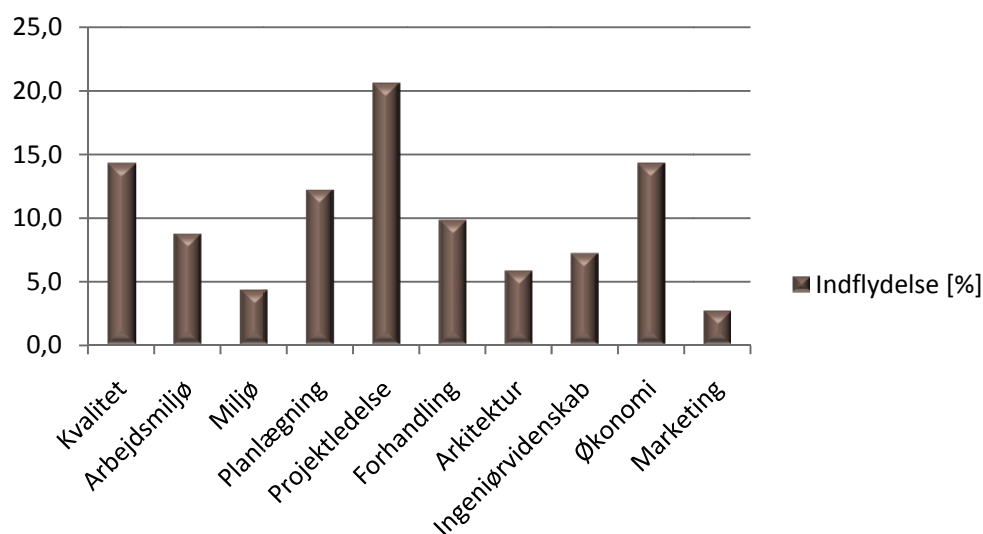
Uanset om basissystemet eller det udvidede system er blevet fulgt i de forrige step, så vil systemet kunne vise resultater ud fra de indtastede faktorer. Resultatet vil være i form af et søjlediagram, der tager udgangspunkt i at sandsynligheden for at en risiko bliver udløst samlet på projektet er 100 %. Dette holdes op mod konsekvensen, idet vægtningerne fra forrige step er omregnet til procent, således den samlede konsekvens på projektet er lig 100 %. Hermed er de to parametre sammenlignelige, idet begge angiver procentsatsen af hver kategori, som tilsammen giver 100 % på et projekt.

For at visualisere hvilke kategorier der har stor indflydelse på projektet, er sandsynligheden for at en risiko bliver udløst og konsekvensen heraf sat sammen i størrelsen indflydelse. En nærmere

Kategori	Sandsynlighed [%]	Konsekvens [%]	Indflydelse [%]
Kvalitet	15,1	13,6	14,3
Arbejds miljø	8,1	9,4	8,8
Miljø	1,8	6,8	4,3
Planlægning	13,1	11,3	12,2
Projektledelse	30,9	10,3	20,6
Forhandling	7,7	11,9	9,8
Arkitektur	3,7	7,9	5,8
Ingeniørvidenskab	4,2	10,2	7,2
Økonomi	14,0	14,7	14,3
Marketing	1,4	4,0	2,7
Samlet på projektet	100	100	100

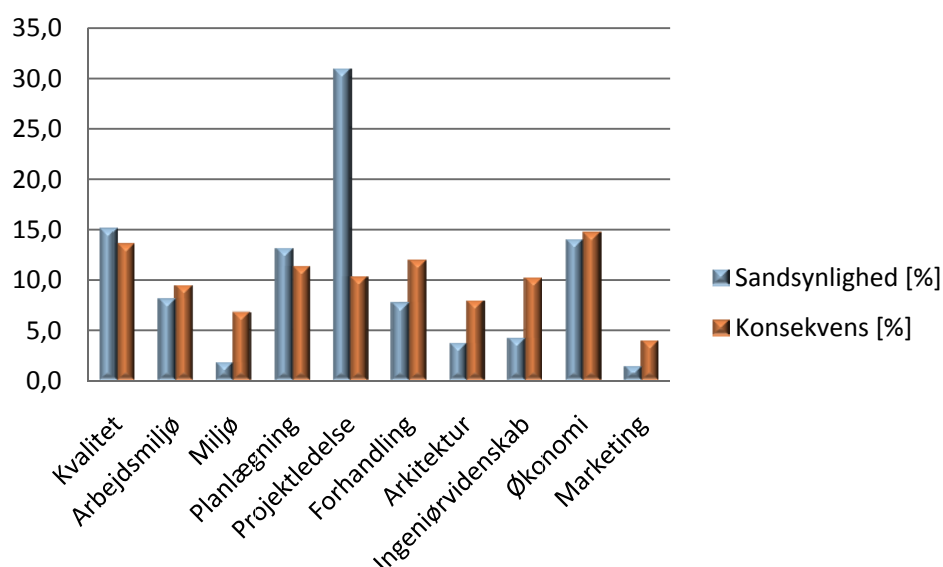
TABEL 15.2 OVERSIGT OVER SANDSYNLIGHED, KONSEKVENSN OG INDFLYDELSE AF DE ENKELTE KATEGORIER.

beskrivelse af hvorledes sandsynligheden og konsekvensen bliver sammensat er beskrevet i appendiks 5.2. Det er hermed muligt for en developervirksomhed at vurdere hvilke kategorier der har den største indflydelse på projektet ud fra parametrene sandsynlighed og konsekvens. Der er i eksemplet i projektet valgt at ligestille sandsynlighed for at en risiko bliver udløst og konsekvensen deraf. Til at bestemme indflydelse, er sandsynligheden for at en risiko bliver udløst og konsekvensen deraf summeret sammen, hvorefter der er divideret med to. Der er i systemet taget højde for at ikke alle developervirksomheder vil ligestille de to parametre, og derfor er det muligt at skalere de to parametre i forhold til hinanden. Parametrene sandsynlighed og konsekvens, samt størrelsen indflydelse for samtlige kategorier fra det benyttede eksempel kan ses på tabel 15.2. En visualisering af indflydelsen af de enkelte kategorier på projektet fra eksemplet kan ses på figur 15.4.



FIGUR 15.4 INDFLYDELSEN FRA HVER KATEGORI PÅ PROJEKTET.

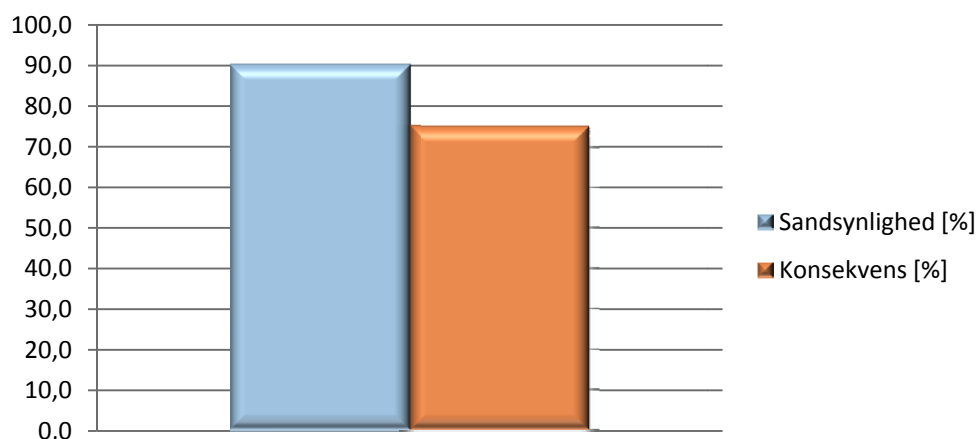
De udregnede procentsatser for hver kategori i tabel 15.2 angiver dermed henholdsvis sandsynligheden for at en risiko bliver udløst i forhold til projektet, og konsekvensen af at risikoen bliver udløst i forhold til den samlede konsekvens på projektet. Sandsynlighederne og konsekvensen for hver kategori illustreres i et søjlediagram som vist på figur 15.5.



FIGUR 15.5 SANDSYNLIGHED FOR AT EN RISIKO BLIVER UDLØST SAMMENHOLDT MED KONSEKVENSEN HERAF [%].

Søjlediagrammet skaber klarhed over de forskelligheder der kan være mellem kategorierne på sammenhængen mellem sandsynligheden for at en risiko bliver udløst og konsekvensen heraf.

På et projekt kan developeren eventuelt have videregivet arbejdsopgaverne inden for kategorierne Miljø, Arkitektur og Ingeniørvidenskab, da developeren ikke har de rette kompetencer til at kunne udføre disse arbejdsopgaver. Ved at fjerne markeringen fra disse tre linjer i systemet, er det muligt at se den samlede sammenhæng mellem sandsynlighed for at en risiko bliver udløst og konsekvensen heraf for de opgaver developeren varetager på et projekt efter videregivelsen. Sammenhængen er illustreret i søjlediagrammet i figur 15.6.



FIGUR 15.6 SAMMENHOLDNING AF PARAMETERNE SANDSYNLIGHED FOR AT EN RISIKO BLIVER UDLØST OG KONSEKVENSEN HERAF FOR DEVELOPERENS ARBEJDSOMRÅDER PÅ ET PROJEKT [%].

Ud fra søjlediagrammerne i figur 15.5 og figur 15.6 er det op til developeren om der skal foretages ændringer, således de to parametre i figurerne forandres. Ønsker developeren at ændre på indflydelsen fra parametrene, kan systemet bruges som værktøj til dette. Ud fra sammenhængen mellem sandsynlighed for at en risiko bliver udløst og konsekvensen heraf for hver kategori i figur 15.5, så kan developeren få oplyst hvilken betydning hver kategori har på sammenhængen mellem parametrene på projektet. Såfremt developeren vægter at begrænse sandsynligheden for at en risiko bliver udløst højere end konsekvensen heraf, er det muligt at videregive de kategorier der har en negativ påvirkning på sandsynligheden for at en risiko bliver udløst til samarbejdspartnere. Betydningen som videregivelsen af en kategori får på sammenhængen mellem de to parametre på projektet, kan blive illustreret i det samlede søjlediagram ved at fjerne markeringen, der angiver at arbejdsopgaven varetages af developeren selv. Hermed er figur 15.6 et opdateret søjlediagram over sammenhængen mellem sandsynlighed for at en risiko bliver udløst og konsekvensen heraf for developeren arbejdsopgaver på projektet. På figur 15.6 fremgår det hvad den samlede sandsynlighed og konsekvens er på et projekt, hvor kategorierne Miljø, Arkitektur og Ingeniørvidenskab er videregivet til samarbejdspartnere som i eksemplet fulgt gennem afsnittet.

Igennem systemet er der ligeledes mulighed for at gå mere detaljeret til værks ved at betragte risikoemnerne. Da risikoemnerne under en kategori kan spænde bredt i indhold, kan developeren være interesseret i kun at videregive enkelte risikoemner og ikke hele kategorier. Ved at gå ned i de underliggende risikoemner, har developeren i systemet mulighed for at videregive enkelte risikoemner. I hvilken grad det påvirker sandsynligheden og konsekvensen vil kunne ses i søjlediagrammet for risikoemnet, samt i det samlede søjlediagram for hele projektet på figur 15.6.

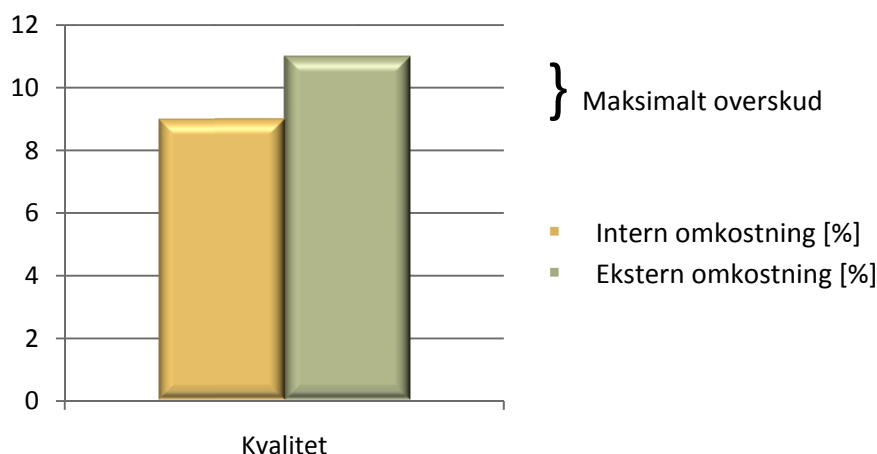
Udvidelse af resultat

For at have større grundlag at træffe beslutninger om hvilke ændringer der skal foretages, er det muligt for developeren at udvide systemet yderligere. Hersker der tvivl hos developeren om, hvilke kategorier der skal ændres, er det muligt at benytte det step i det udvidede system omhandlende de interne omkostninger ved at udføre opgave selv, og de eksterne omkostninger ved at lade en samarbejdspartner varetage arbejdsopgaven. Hermed får developeren indblik i hvor stor en potentiel indtægt virksomheden kan få ved selv at udføre arbejdsopgaven.

Sammenligningen af interne omkostninger med de eksterne omkostninger skal ske på sådan vis, at forholdet mellem værdierne kan sammenholdes med de to øvrige parametre værende sandsynlighed for at en risiko bliver udløst og konsekvens deraf. For at sammenholdelsen mellem parametrene bliver informationsrig, skal det sikres at fremstillingen af de interne og eksterne omkostninger kan benyttes på alle størrelser af projekter. Herudover skal systemet være uafhængig af antallet af kategorier developeren selv varetager, og stadig give et retvisende og brugbart resultat. Derfor vurderes det som en anvendelig måde, at holde de interne og eksterne omkostninger op mod den samlede budgetterede byggesum for projektet.

Første step i at udvide resultaterne med parametrene interne og eksterne omkostninger, er at indtaste den samlede budgetterede byggesum for projektet. Med den samlede budgetterede byggesum menes den estimerede pris der bliver fastsat i programfasen. Det er hensigtsmæssigt at anvende den samlede budgetterede byggesum, da denne værdi oftest er fastsat af bygherren eller køberen inden projektet påbegyndes, og som ikke ændres løbende gennem projektet. For de kategorier, som developeren overvejer at foretage ændringer i, skal de interne omkostninger bestemmes, og indføres i systemet. Bestemmelsen af de interne omkostninger afspejler developerens samlede omkostninger på projektet, herunder variable såvel som faste omkostninger. Størrelsen af de interne omkostninger fastsættes af developeren. Systemet vil ud fra de indtastede interne omkostninger udregne, hvor stor en procentdel af den samlede byggesum de interne omkostninger for den pågældende kategori udgør.

Til indførelse af de eksterne omkostninger anvendes samme fremgangsmåde som ved de interne omkostninger. Der er dog den forskel at værdien af de eksterne omkostninger ikke kan fastsættes af developeren selv. Med de eksterne omkostninger menes de samlede omkostninger, som developeren vil have ved at videregive arbejdsopgaverne i kategorien til en samarbejdspartner. De eksterne omkostninger udgør samarbejdspartnerens omkostninger for at påtage sig arbejdsopgaven, samt det medfølgende ansvar der kan tilskrives kategorien, således developeren fraskriver sig alle risici vedrørende kategorien. For at kunne fastsætte de eksterne omkostninger, og dermed kunne indtaste beløbet i systemet, er det nødvendigt for developeren at indhente et eller flere tilbud fra samarbejdspartnere. De modtagne tilbud indføres i systemet, som udregner hvor stor en procentdel af den samlede byggesum det vil koste developeren, at videregive arbejdsopgaven og de medfølgende risici til en samarbejdspartner. I et eksempel, hvor de interne omkostninger antages at udgøre 9 % af byggesummen for kategorien Kvalitet, og de eksterne omkostninger udgør 11 %, er de to parametre sammenholdt i et søjlediagram på figur 15.7.

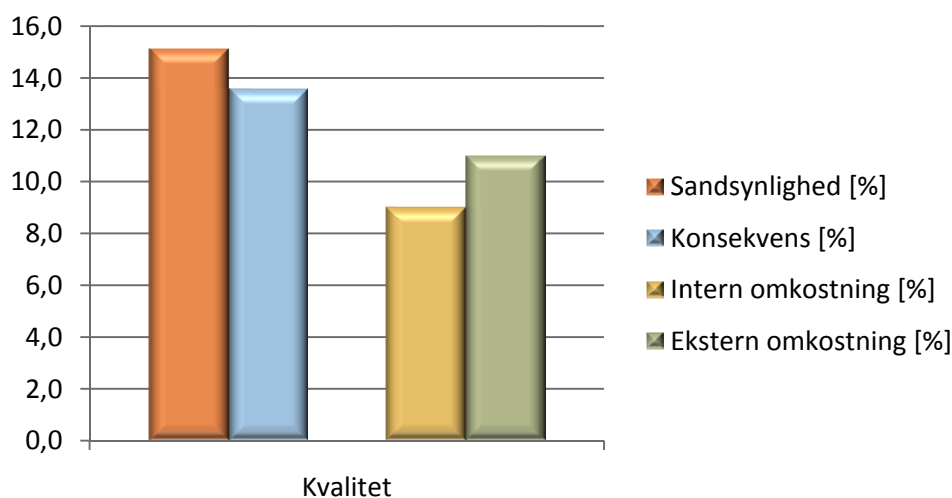


FIGUR 15.7 SAMMENHOLDELSE AF INTERNE OG EKSTERNE OMKOSTNINGER FOR KATEGORIEN KVALITET.

De eksterne omkostninger vil normalt være større end de interne omkostninger, da differensen herimellem udgør de omkostninger en virksomhed vil have for at påtage sig ansvaret for opgaven, i form af en indtjening. Differensen mellem de interne og eksterne omkostninger er det maksimale overskud, som developeren kan opnå ved selv at påtage sig opgaven, i forhold til at lade en ekstern samarbejdspartner udføre opgaven. Det maksimale overskud skal desuden dække omkostningerne tilknyttet konsekvensen af de risici som bliver udløst, og størrelsen af overskuddet vil derfor afhænge af hvor stor den samlede konsekvens bliver.

Ved at sammenholde de interne og eksterne omkostninger med de to parametre sandsynlighed for at en risiko bliver udløst og konsekvensen heraf, så vil developerens grundlag for at træffe beslutninger forbedres. De fire parametre kan ses på figur 15.8.

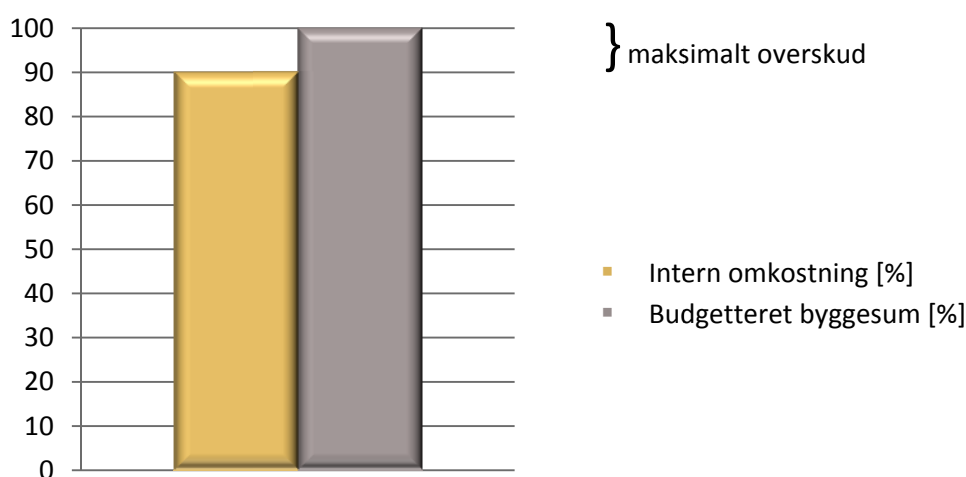
Hermed får developeren et output i form af et søjlediagram med fire parametre. Hersker der tvivl om andre kategorier skal videregives frem for Kvalitet, kan developeren få systemet til at danne et søjlediagram indeholdende de fire parametre for den pågældende kategori, ved at bestemme de interne omkostninger og indhente tilbud fra samarbejdspartnere. Sammenlignes søjlediagrammet på figur 15.8 med et lignende søjlediagram for en anden kategori, kan developeren bruge sammenhængen som et beslutningsstøttesystem til hvilken kategori der skal videregives.



FIGUR 15.8 SAMLET DIAGRAM FOR KATEGORIEN KVALITET.

Det er op til developeren selv hvor mange kategorier det ønskes at gennemgå ved at bestemme de interne omkostninger og eksterne omkostninger. Dette styres af hvor omfattende developeren ønsker at bearbejde hver kategori. Arbejdet med at indhente tilbud kan være ressourcekrævende, dels for developeren at specificere hvad der skal gives tilbud på, og dels for samarbejdspartneren som skal udregne tilbuddet. Derfor er intentionen ved at sammenholde de fire parametre i figur 15.8, at systemet skal være et beslutningsstøttesystem til at afgøre hvilke eventuelle ændringer der skal foretages blandt et begrænset antal kategorier.

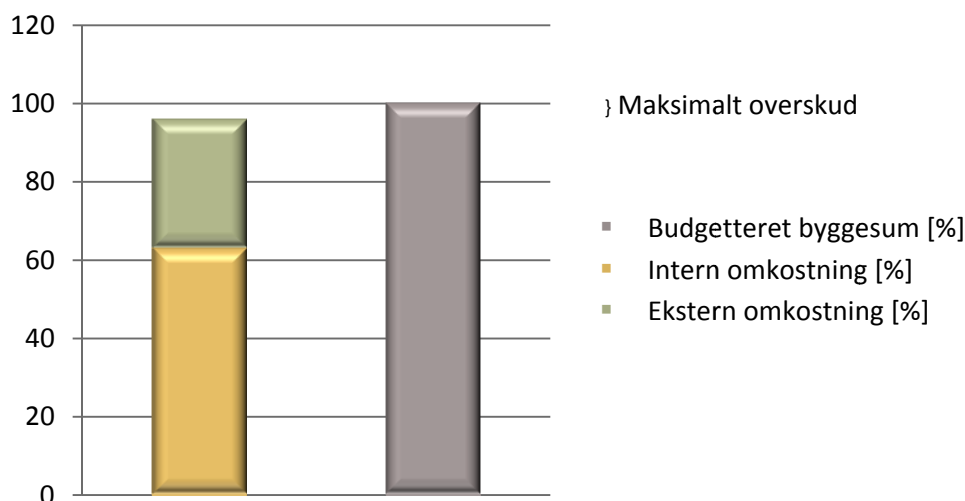
Gennem systemet er det ligeledes muligt for developeren at få et samlet overblik over projektet med de fire parametre: sandsynlighed, konsekvens, interne omkostninger og eksterne omkostninger. Ved at developeren bestemmer de interne omkostninger for hver kategori, og indfører dem i systemet, er det muligt at bestemme developerens samlede interne omkostninger på projektet ved at foretage en summering herpå. Differensen mellem de samlede interne omkostninger og den totale budgetterede byggesum vil dermed være beløbet til at dække omkostninger ved konsekvensen af at risici udløses, samt et overskud på projektet. Bestemmelse af det potentielle overskud er illustreret ved eksemplet på figur 15.9.



FIGUR 15.9 SØJLEDIAGRAM TIL BESTEMMELSE AF DET MAKSIMALE OVERSKUD PÅ PROJEKTET.

Til at bestemme developerens interne omkostninger, er det tiltænkt at tilbudslisten til projektet kan anvendes ved nogle af kategorierne. Til andre kategorier kan tilbudslisten kun anvendes i begrænset omfang, hvorfor der er behov for at suppleres med yderligere beregninger af omkostningen ved kategorien. Er nogle kategorier videregivet til samarbejdspartnere, er det ikke nødvendigt at indføre de interne omkostninger for disse. Derimod indføres beløbene på de valgte tilbud fra samarbejdspartnere, således summen af de eksterne omkostninger kan bestemmes.

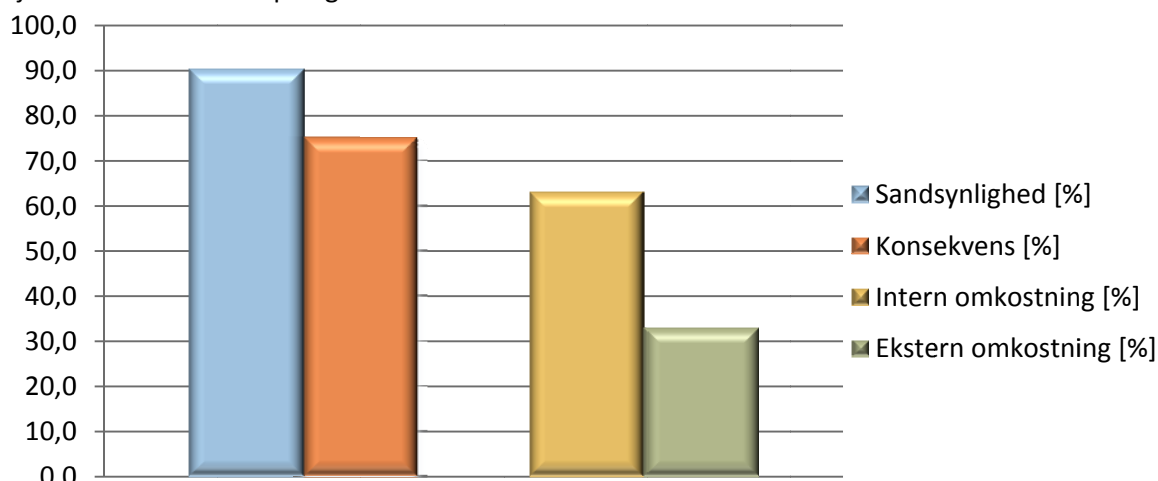
Betragtes summen af de interne omkostninger og de eksterne omkostninger, angiver de developerens samlede omkostningerne på projektet. Differensen mellem de samlede omkostninger på projektet og projektsummen angiver dermed beløbet til at dække konsekvenserne af de risici der bliver udløst, samt et budgetteret overskud på hele projektet, jævnfør eksemplet på figur 15.10.



FIGUR 15.10 MAKSIMALT OVSERKUD PÅ PROJEKTET BESTEMT AF DE EKSTERNE OG INTERNE OMKOSTNINGER.

De fundne interne og eksterne omkostninger for projektet indeholder i sig selv nyttig information om, hvor stor en procentdel af projektsummen der er til at dække konsekvensen af at risici eventuelt udløses. Hvorvidt den bestemte procentdel vurderes at være tilstrækkelig til at dække den konsekvens der er tilknyttet de betragtede kategorier, kan de interne og eksterne omkostninger ikke alene belyse. For at danne større grundlag for developeren at foretage ændringerne på, kan resultaterne fra systemet med sandsynlighed for at en risiko bliver udløst og konsekvensen heraf jævnfør figur 15.2 dermed kombineres med de interne og eksterne omkostninger på projektet. Hermed er alle fire parametre samlet i et "barometer" i form af et søjlediagram, der giver et samlet overblik over parametrene størrelser på projektet.

Vælges det at følge eksemplet fra tidligere og videregive kategorierne Miljø, Arkitektur og Ingeniørvidenskab til en samarbejdspartner, samtidig med at alle kategorierne udgør henholdsvis 9 % af byggesummen i interne omkostninger og 11 % i eksterne omkostninger, er barometeret for projektet som illustreret på figur 15.11.



FIGUR 15.11 DET SAMLEDE BAROMETER TIL RISIKOVURDERING PÅ PROJEKTET.

15.3. Refleksion

Opbygningen af systemet er udformet så det kan tilpasses developervirksomheders forskellige kompetencer. Hensigten med beslutningsstøttesystemet er, ud fra størrelsen af parametrene

sandsynlighed og konsekvens ved brug af basissystemet, samt interne og eksterne omkostninger ved brug af det udvidede system, at oplyse om risici på projektet. Parametrene størrelse kan variere kraftigt projekterne imellem, således at de kategorier der var forbundet med stor risici i et projekt, kan være forbundet med en begrænset risici i et andet. Bruger developeren systemet til at bestemme hvilke kategorier der skal varetages, kan det derfor variere projekterne imellem. En ændring af developervirksomhedens portefølje på baggrund af resultaterne fra systemet bør derfor kun ske efter gentagen brug af systemet.

Hensigten med systemet er at det skal benyttes af projektlederen på projektet, der samler informationerne ind fra medarbejderne på projektet. Grunden til at det er projektlederen, der skal håndtere systemet, er at medarbejderne ikke, skal se systemet som en tjekliste over hvilke risici, der kan forekomme, da det kan medføre at de risici der er på projektet bliver overset på grund af at medarbejderne kun fokusere på de risikoemner der er indskrevet i systemet. Projektlederen har til gengæld mulighed for at se de risikoemner der er i systemet fra tidligere projekter, og komme med forslag om risiko til medarbejderne derfra.

Systemet er opbygget således, at kvaliteten af resultaterne afhænger af hvor tilbundsående developervirksomheden har været i at foretage de vurderinger der skal gøres igennem systemet. Hermed kan der være stor forskel på, hvor retvisende resultaterne er, og dermed hvorledes resultaterne skal tolkes. Denne problemstilling skal brugeren være opmærksom på, da det er en væsentlig del af at benytte systemet.

Den første gang systemet benyttes vil det være forholdsvis omfattende, dels da brugeren skal sætte sig ind i systemets funktioner og opbygning, og dels da der skal foretages en stor mængde vurderinger i systemets første steps. Ved anvendelse af systemet på andre projekter, vil tidsforbruget mindskes ved at brugeren kender systemet og ved hvordan det fungerer samt hvilke vurderinger der skal foretages. Brugeren har ligeledes mulighed for at genbruge nogle af de faktorer der blev indført i forbindelse med tidligere projekter, hvis de passer på det pågældende projekt. Brugeren skal dog være opmærksom på at sandsynligheden for at en risiko bliver udløst og konsekvensen deraf ikke altid er den samme fra projekt til projekt, hvorfor genbrug af vurderingerne foretaget i forbindelse med tidligere projekter skal ske med omtanke.

Det er med de forskellige visualiseringer af søjlediagrammer indeholdende henholdsvis sandsynlighed for at en risiko bliver udløst og konsekvensen deraf, gjort muligt at vægte hver enkelt af parametrene efter brugerens individuelle opfattelse af hvor dominerende de er. Herved har brugeren mulighed for at påvirke systemet alt efter om det vurderes, at være vigtigst at minimere sandsynligheden for at risici bliver udløst, eller om det er vigtigere at minimere konsekvensen ved eventuelle udfald.

Systemets resultater

Gennem systemet tages der udgangspunkt i basissystemet, hvor der løbende vil være mulighed for at benytte det udvidede system. Mens basissystemet opererer på niveau med kategorierne, så går det udvidede system ned og identificerer underliggende risikoemner.

Som illustreret i figur 15.12 er resultatet i basissystemet baseret på parametrene sandsynlighed og konsekvens, mens resultaterne i det udvidede system ligeledes inddrager parametrene interne omkostninger og eksterne omkostninger. I resultatet fra basissystemet kan vurderinger foretaget i det udvidede system indgå, hvilket fremgår af figur 15.12. Derimod kan de resultater der

fremkommer ved at følge basissystemet udvides med interne og eksterne omkostninger, uden at skulle have udfyldt de tidligere step i det udvidede system.

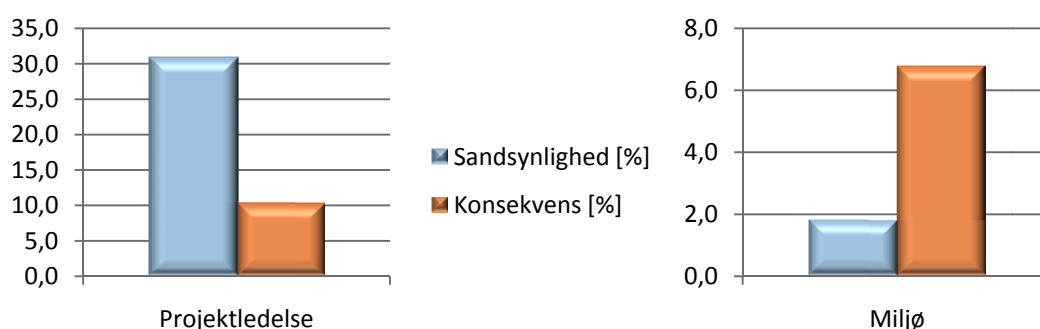
FIGUR 15.12 ILLUSTRATION AF HVILKE AF BESLUTNINGSTØTTESYSTEMETS PARAMETRE DER ER INDEHOLDT I HVILKE SYSTEM.

Derimod kan et resultat i basissystemet udelukkende være baseret på vurderinger foretaget på niveau med kategorier, udvides med parametrene interne og eksterne omkostninger. Dette viser at systemet er fleksibelt, hvor developeren har rig mulighed for at tilpasse systemet til den enkelte virksomhed.

Tolkning af resultater

De enkelte Parametres størrelse og sammenhængen mellem parametrene illustreres igennem søjlediagrammer. Hvorvidt størrelsen af én parameter sammenlignet med en anden parameter er hensigtsmæssig er op til den enkelte developer, og vil ikke blive berørt i projektet. Derimod kan størrelsesforholdet mellem to parametre have bestemte betydninger, hvor kendskab hertil kan bidrage til en øget forståelse af virksomhedens risici.

I det eksempel som er fulgt gennem løsningsforslaget til, at illustrere hvorledes resultaterne visualiseres, er sammenhængen mellem sandsynlighed og konsekvens på kategorierne Miljø og Projektledelse vist på figur 15.13. Denne sammenhæng er tidligere illustreret for kategorien Kvalitet i figur 15.13, men modsat Kvalitet er det karakteristisk for Projektledelse og Miljø at den ene parameter er væsentlig større end den anden. For kategorien Projektledelse er parameteren sandsynlighed knap tre gange større end parameteren konsekvens, men når resultaterne betragtes er det vigtigt at se på størrelsen af hver enkelt parameter hver for sig. Det betyder at Projektledelse har en stor sandsynlighed for at blive udløst, men på trods af at værdien for parameteren konsekvens er cirka en tredjedel af værdien for sandsynlighed, så er konsekvensen når en risiko bliver udløst ligeledes stor.



FIGUR 15.13 EKSEMPEL PÅ FORSKELLIGE STØRRELSER AF PARAMETRENE SANDSYNLIGHED OG KONSEKVENNS.

For kategorien Miljø's vedkommende er parameteren konsekvens væsentlig større end parameteren sandsynlighed. Størrelsen af parameteren sandsynlighed gør at risici inden for kategorien sjældent udløses, og på trods af at værdien for parameteren konsekvens er betydelig større, så er konsekvensen når en risiko bliver udløst begrænset.

Størrelsen af parametrene er derfor afgørende for hvor store de tilknyttede risici er. Sammenlignes kategorierne Projektledelse og Miljø, er Projektledelse væsentlig større end Miljø, dels da sandsynligheden har en værdi på over 30 %, imod sandsynligheden for Miljø på knap 2 %, og dels da konsekvensen når en risiko bliver udløst for Projektledelse ligger på over 10 %, mens værdien for konsekvensen på Miljø ligger lige over 6 %. Der er dermed væsentlig flere risici forbundet med kategorien Projektledelse sammenlignet med kategorien Miljø i eksemplet.

Udbygning af system

For på sigt at kunne benytte den erfaring der opnås ved brug af systemet på projekter, er der behov for en opsamling ved projektafslutning, hvor det undersøges hvorvidt de forudsætninger der blev foretaget ved projektstart er retvisende. Områder som projektændringer i projektperioden kan have stor indvirkning, på at de forudsætninger der blev taget ved projektstart, og ved at udnytte det opnåede kendskab til hvilken indvirkning det har i en erfaringsopsamling, vil erfaringen bedre kunne udnyttes på senere projekter. Denne erfaringsopsamling vil kunne opnås ved at developeren efter hvert projekt skulle indtaste de realiserede værdier i systemet, men da dette er indeholdt i Overvågningsfasen jf. kapitel 11. Udgangspunkt for analyse og systemet kun opererer i de tre første faser jf. afsnit 15.1. Udgangspunkt for løsningsforslag er denne opfølgning ikke medtaget i projektet.

16. Implementering

Implementeringen fokuserer på hvordan beslutningsstøttesystemet fra kapitel 15 indføres i en developervirksomhed. Udover at behandle hvilke krav der stilles til en implementering, fokuseres der på brugervenligheden ved indførelsen af systemet. Ydermere betragtes indførelsen af hvert step i et tidsperspektiv.

16.1. Indførelse af system

Beslutningsstøttesystemet er et projektorienteret system, som kan identificere og behandle risici på projektniveau. Ved indførelse af systemet i en virksomhed, kan det ske enten på alle projekterne i virksomheden, eller på udvalgte projekter hvor risici ønskes behandlet dybere. Systemet kan prøves af på enkelte projekter for, at undersøge hvilken effekt systemet har på det pågældende projekt. For at få en større effekt af beslutningsstøttesystemet, kan systemet anvendes på flere projekter i virksomheden, for at få erfaringen fra projekterne ind i systemet. Ved gentagen brug af systemet, kan der tegnes et billede af hvilke risici der ofte forekommer i de projekter virksomheden har deltaget i, og forstærke beslutningsgrundlaget for hvilke eventuelle ændringer der kan blive foretaget i virksomheden.

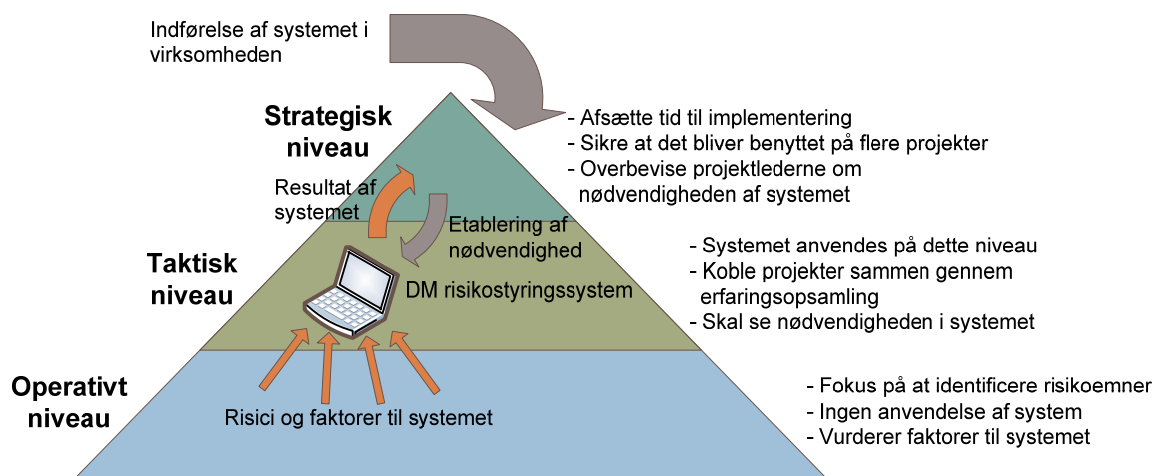
For en successiv implementering af beslutningsstøttesystemet er der behov for at systemet opfattes som et effektivt redskab på alle niveauer i virksomheden. Til at skabe overblik over hvorledes systemet implementeres på de forskellige niveauer, kan figuren med beslutningshierarkiet fra figur 9.1 anvendes, der opdeler virksomheden i tre ledelsesniveauer betegnet strategisk-, taktisk- og operativt niveau. [Bakke & Fivelsdal, 2004, s. 282]

Det er op til ledelsen af developervirksomheden på det strategiske niveau at stille krav om at systemet skal anvendes på alle projekter i virksomheden. Derfor er det nødvendigt at ledelsen opfatter systemet som en mulighed for at kunne effektivisere virksomheden, så de efterfølgende kan overbevise projektlederne om at en effektivisering af de enkelte projekter er en nødvendighed. Fra ledelsens side kræver det at beslutningsstøttesystemet betragtes som en investering, og afsætter den nødvendige tid til at implementere systemet korrekt på projekterne.

Beslutningsstøttesystemet henvender sig til projektlederne, som er placeret på det taktiske niveau. Projektlederne skal benytte systemet i idé- og programfasen til at få overblik over risici på kommende projekt og velbegrunder at kunne foretage valg. Projektlederens opfattelse af systemet er afgørende for, hvor effektivt systemet bliver, da det anvendes på dette niveau. På sigt har projektlederen via systemet mulighed for at koble projekterne sammen, og danne sig et billede af i hvilken retning risici bevæger sig.

Medarbejdere på det operative niveau skal bestemme faktorerne til beslutningsstøttesystemet ved at identificere og vurdere risici. De identificerede risici og de vurderede faktorer videregives til projektlederen, som har til opgave at indføre det i beslutningsstøttesystemet. På baggrund heraf foretages en vurdering af projektlederen og medarbejderne på det operative niveau om graden af risici på projektet.

Beskrivelserne af hvilke forhold der sig gældende for de enkelte niveauer, er angivet på figur 16.1. Handlingerne dels ved indførelse af beslutningsstøttesystemet og dels ved brug deraf er ligeledes illustreret på figuren.



FIGUR 16.1 BESKRIVELSER AF DE ENKELTET FORHOLD PÅ DE TRE LEDELSESNIVEAUER, SAMT INDFØRELSEN OG BRUGEN AF BESLUTNINGSTØTTESYSTEMET.

I systemet er det ved afkrydsning muligt at angive hvilke arbejdsopgaver developeren varetager internt, og hvilke der videregives til samarbejdspartnere. Det betyder, at sker der ændringer i projektet, som fører til at en kategori videregives til en samarbejdspartner, kan dette ændres ved afkrydsningen i beslutningsstøttesystemet. Ændringer fører dermed ikke til at systemet skal gennemløbes på ny, men blot at ændringen skal markeres i systemet.

Beslutningsstøttesystemet henvender sig til alle virksomheder i developerbranchen, og kan anvendes på alle størrelser af projekter. Eftersom tiden det tager at indføre systemet er tilnærmelsesvis identisk for store såvel som små projekter, er der størst potentiale i at anvende systemet på større projekter, i takt med at ressourcerne til indførelse udgør en mindre del af projektets samlede ressourcer. Da mindre projekter kan være risikofyldte, kan dette dog ikke generaliseres.

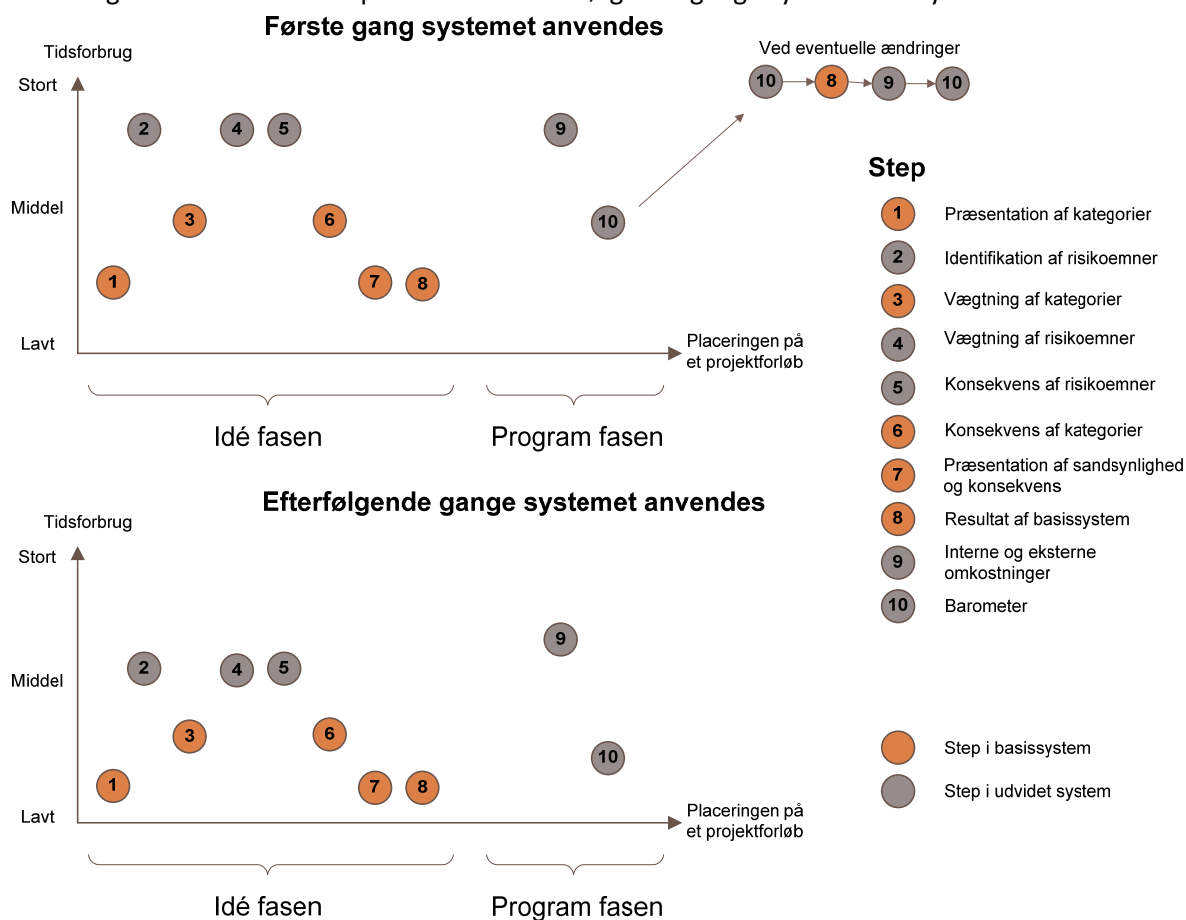
Tidsperspektiv

De indledende faser er ifølge den anvendte fasemodel i kapitel 7. Development idé- og programfasen, hvor det ligeledes er angivet at det bl.a. er de faser developeren opererer indenfor i byggeprocessen. Det er i idéfasen at projektet defineres og bliver udviklet, og derfor er det den fase hvor store dele af systemet kan opstilles i. I programfasen opstilles der betingelser for byggeriet, og det besluttes hvilke samarbejdspartnere der kan benyttes. Det er i den fase at de sidste to step i beslutningsstøttesystemet vedrørende omkostninger og det samlede barometer kan opstilles jævnfør figur 16.2. Informationerne til de enkelte step i systemet bliver tilgængelig for brugeren igennem de to faser idé og program. Det er på figur 16.2 illustreret fra hvilke faser de enkelte step skal have informationer fra. Det fremgår at informationerne til de første otte steps indsamles i idéfasen, mens informationerne til de sidste to step indsamles fra programfasen.

Der er på figur 16.2 angivet det tidsmæssige forbrug for hvert step på x-aksen. Det kan ses at tidsforbruget varierer fra step til step, men generelt kan det ses at de step der er i det udvidede system angivet med grålig farve på figur 16.2, kræver mere tid at udfylde i forhold til steppene i basissystemet. Dette grunder i, at mængden af faktorer der skal indføres er væsentlig større i de step tilhørende det udvidede system i forhold til steppene i basissystemet.

Det fremgår at de steps der præsenterer resultater, er der et lavt tidsforbrug på. Det er dog ikke tilfældet for step 10, der præsenterer det endelige barometer for systemet. Grunden til at tidsforbruget er sat højere ved step 10 er at når resultaterne vises, kan der være behov for at gå tilbage til step 8 og step 9 for at ændre hvilke kategorier der ønskes medtaget, hvilket også er illustreret på figur 16.2.

Ved gentagen brug af beslutningsstøttesystemet bliver tidsforbruget for hvert step mindre, på grund af øget kendskab til hvilke faktorer der skal tilføres systemet, og et generelt kendskab til tidligt i processen at kunne identificere de kritiske risikoemner. Der er på figur 16.2 illustreret, hvorledes tidsforbruget for de enkelte step vil være de efterfølgende gange systemet benyttes.



FIGUR 16.2 ILLUSTRATION AF TIDSFORBRUGET FOR DE ENKELTE STEP I BESLUTNINGSTØTTESYSTEMET FØRSTE GANG OG DE EFTERFØLGENDE GANGE SYSTEMET ANVENDES, SAMT FRA HVILKE FASER AF BYGGERIET INFORMATIONERNE TIL DE ENKELTE STEP SKAL INDSAMLES FRA.

16.2. Praktisk implementering

Til at implementere risikostyring hos en developervirksomhed, er det valgt at udarbejde dels et beslutningsstøttesystem med navnet DM risikostyringssystem, samt en tilhørende brugervejledning for at sikre korrekt indførelse og brug af beslutningsstøttesystemet. I det følgende vil det udarbejdede beslutningsstøttesystem og den dertilhørende brugervejledning blive gennemgået isoleret fra hinanden. Afsnittet vil dermed være delt op i de to områder:

- Systemoplysninger
- Brugervejledning

Systemoplysninger

Beslutningsstøttesystemet er et computerbaseret system, der er bygget op i programmet Excel, der er en del af Microsoft Office. Microsoft Office er et udbredt produkt, som betyder at størstedelen af developerne har Excel installeret på virksomhedens computere.

Som beskrevet i kapitel 15. Løsningsforslag er beslutningsstøttesystemet delt op i step, som fører brugeren gennem systemet. Systemet kan tilpasses projektets størrelse og til det omfang som virksomheden vil benytte det i, ved at følge henholdsvis basissystemet og det udvidede system.

Beslutningsstøttesystemet kan tilpasses den enkelte virksomhed, ved at det kun er kategorierne der er fastlagt i systemet. Systemet er opbygget, så brugeren kun skal foretage vurderinger til bestemmelse af de enkelte faktoreres størrelse. Det betyder, at der ikke er behov for at brugeren af systemet skal sætte sig ind i de anvendte metoder, men blot benytte den medfølgende brugervejledning.

Brugervejledning

Til at kunne implementere beslutningsstøttesystemet, er der udarbejdet en brugervejledning. Formålet med brugervejledningen er:

- At sikre alle developere kan anvende systemet uanset IT-kundskaber.
- At sikre korrekt anvendelse af beslutningsstøttesystemet.
- At afdække brugerens behov for uddybende forklaring.
- At sikre systemet er logisk opbygget.
- At øge brugervenligheden af beslutningsstøttesystemet.

I det følgende vil der blive foretaget en uddybning til hvert punkt.

Trods brug af IT-redskaber er uundværligt for de fleste developere, så kan kendskabet til funktionerne i de enkelte programmer være begrænset. Brugervejledningen forklarer brugen af systemet på et niveau, så alle uanset IT-kundskaber kan forstå og dermed benytte systemet.

At beslutningsstøttesystemet anvendes på korrekt vis, er essentielt for at sikre de resultater som beslutningsstøttesystemet præsenterer er korrekte og dermed brugbare for developeren.

I beslutningsstøttesystemet er der kort givet en forklaring af hvad det enkelte step omhandler. Brugeren kan have behov for yderligere forklaring af hvad indholdet er i de enkelte step, som vil være beskrevet i brugervejledningen. Ved at brugervejledningen er på papirformat, er det muligt at læse i brugervejledningen mens systemet benyttes.

Hvorvidt det er sikret at systemet er logisk opbygget, vil kun stå klart for brugeren såfremt det ikke er lykkedes. Derimod kan udvikleren af systemet ved udarbejdelse af en brugermanual få klarlagt, om alle tanker der er blevet gjort i udviklingsfasen er indeholdt i det færdigudviklede system. Udarbejdelse af brugermanualen kan dermed hjælpe med at finde huller i brugerfladen af systemet.

Det antages at benyttelsesgraden af et system vil stige i takt med brugervenligheden. Dette skyldes at et brugervenligt system vil være mindre ressourcekrævende at implementere i en developervirksomhed.

Brugervejledningen til beslutningsstøttesystemet "DM risikostyring" er vedlagt bagerst i rapporten, og beslutningsstøttesystemet er vedlagt på bilags CD'en.

17. Konklusion

Som afslutning på projektet foretages en opsamling og konklusion af projektets problemstilling, analyseresultater og løsningsforslag.

Developerbranchen generelt

Byggeprojekter indeholder adskillige usikkerheder, der fører til risici. Disse risici bliver ofte undervurderet af developere, under udviklingen af byggeprojekter. Det har vist sig, at virksomheder der systematisk styrer deres risici, opnår bedre resultater end virksomheder, der kun benytter sig af erfaring og håndterer risici ad hoc. Det har i en undersøgelse af virksomheder vist sig, at ved systematisk risikostyring er det muligt at spare 6 % af byggesummen. [Falk, Andersen & Madsen, 2006, s. 8]

Interview med Sjælsø har klarlagt, at de ikke benytter et specifikt system til styring af risici, og de mener at et system med tjeklister, kan føre til at medarbejderne kun fokuserer på de risici der er opstillet på tjeklisten. Informationerne fra mødet med Sjælsø har styrket påstandene om, at developere ikke benytter sig af en systematisk metode til at styre risici. Udmeldingerne fra det læste litteratur og fra mødet med Sjælsø, blev det valgt at udforme et brugervenligt system til styring af risici for developere.

Opstilling af problemstilling

I erkendelse af vigtigheden af et risikostyringssystem på byggeprojekter, blev det besluttet, at projektet skulle arbejde videre med at identificere risici og efterfølgende opstille risici på en hensigtsmæssig måde, således at det var muligt at vurdere de fundne risici.

Efter de indledende undersøgelser blev der opstillet nogle spørgsmål, som projektgruppen ønskede at få besvaret gennem analysen. De stillede spørgsmål var:

- Kan der opstilles en metode til vurdering af risici?
- Hvorledes kan der opstilles en prioriteret rækkefølge af risici?
- Hvordan vurderes det, om det kan betale sig at beholde risici i virksomheden?

De opstillede delspørgsmål førte til følgende problemformuleringen:

Hvorledes kan der opstilles en metode til at sammenligne risici, med det formål at kombinere parametre på overskuelig vis, så developere har mulighed for at reagere herpå?

Opfølgning af problemstilling

Der er i analysen valgt at følge [Forbes, Smith & Horner, 2008], der beskriver at der er adskillige metoder til at analysere risici i byggebranchen, men problemet består i at det kun er få analysemetoder der bliver benyttet, og at der mangler en forståelse for hvorledes de anvendes. Med den begrundelse valgte projektgruppen, at fokusere projektet imod at udvikle et system der indeholder enkelte af de eksisterende analysemetoder, men på en sådan måde at kompleksiteten af de enkelte analysemetoder blev lettet for brugeren af beslutningsstøttesystemet.

Ud fra analysefaserne blev det konkluderet, at det ikke var muligt at foretage en grundig vurdering af risici ud fra parameteren sandsynligheden for at en risiko bliver udløst. I erkendelse af at én parameter ikke er nok at foretage en vurdering efter, blev det valgt at udover de undersøgte metoder fra analysen, skulle systemet indeholde en metode til at undersøge størrelsen af de konsekvenser der kommer ved at en risiko bliver udløst.

Med størrelsen indflydelse, der fremkommer ved at sammenholde parametrene sandsynlighed og konsekvens, er det muligt at skalere parametrene efter hvilken parameter der vurderes som mest betydningsfuld. Beslutningsstøttesystemet giver mulighed for at kunne vurdere, hvilke omkostninger der er i forbindelse med håndteringen af risici, og hvilke konsekvenser det vil have at videregive kategorier til samarbejdspartnere.

Det faktum at der er adskillige metoder til at analysere risici, og at problemet ligger i de metoder, det er muligt at benytte i forbindelse med risikostyring i byggebranchen, oftest er uoverskuelige og omfattende at skulle benytte, er der fokuseret på at designe et brugervenligt og overskueligt system.

Det system der er fokuseret på at lave i løsningsforslaget, er ment som et beslutningsstøttesystem, da systemet præsenterer resultaterne til brugeren, som ud fra disse kan træffe de nødvendige beslutninger. Systemet er en ramme over eksisterende analysemetoder, og binder de tre faser Identifikation, Estimering og Evaluering sammen i ét system. Dette er gjort ud fra at resultatet af én analyse, ikke kan benyttes til at drage beslutninger ud fra, og skal kombineres med andre resultater for at få et retvisende resultat.

18. Perspektivering

I Perspektiveringen opstilles spørgsmål til løsningsforlagets effektivitet i developerbranchen, samt hvilke muligheder systemet har for anvendelse i andre brancher. Systemets muligheder for videreudvikling vil ligeledes blive berørt.

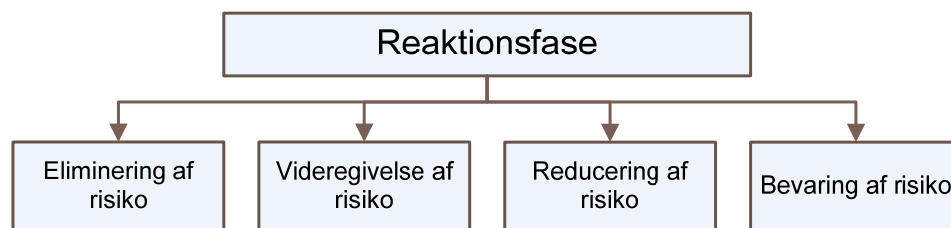
Ved at udarbejde et beslutningsstøttesystem i løsningsafsnittet, var hensigten hermed at udvikle et system der forbedrer risikostyringen for developere. Et tilbageblik efterlader spørgsmålet:

Kan anvendelse af beslutningsstøttesystemet forbedre risikostyringen hos developere?

Spørgsmålet har været den indirekte indgangsvinkel til, hvordan beslutningsstøttesystemet skulle udformes, men hvor fokus under udarbejdelsen af systemet i stedet har fokuseret på, hvordan developere kan blive oplyst omkring de tilstedeværende risici. Det formodes, at idet developeren bliver oplyst om tilstedeværende risici, vil der være større fokus på at styre risici, men hvorvidt de fire parametre i beslutningsstøttesystemet forbedrer risikostyringen er uvist. For at kunne besvare spørgsmålet er der behov for at foretage målinger, ved at følge systemet anvendt i praksis i en længerevarende periode over flere projekter, og sammenligne med målinger fra projekter hvor systemet ikke er anvendt.

Et stridspunkt for at kunne dokumentere effekten af systemet ud fra målinger, er at faserne Reaktion og Overvågning ikke er behandlet i projektet. Reaktionsfasen er netop den fase, hvori virksomheden skal reagere på analyserne, og ændringerne i virksomheden vil blive foretaget, samt effekten af beslutningsstøttesystemet vil vise sig.

Mulighederne for at reagere på analyserne er ifølge [Baker, Ponniah & Smith, 1997, s. 207] vist på figur 18.1. Bortset fra muligheden for at bevare risici, så fører de andre muligheder til ændringer i virksomheden, som det på sigt vil være muligt at måle effekten af.



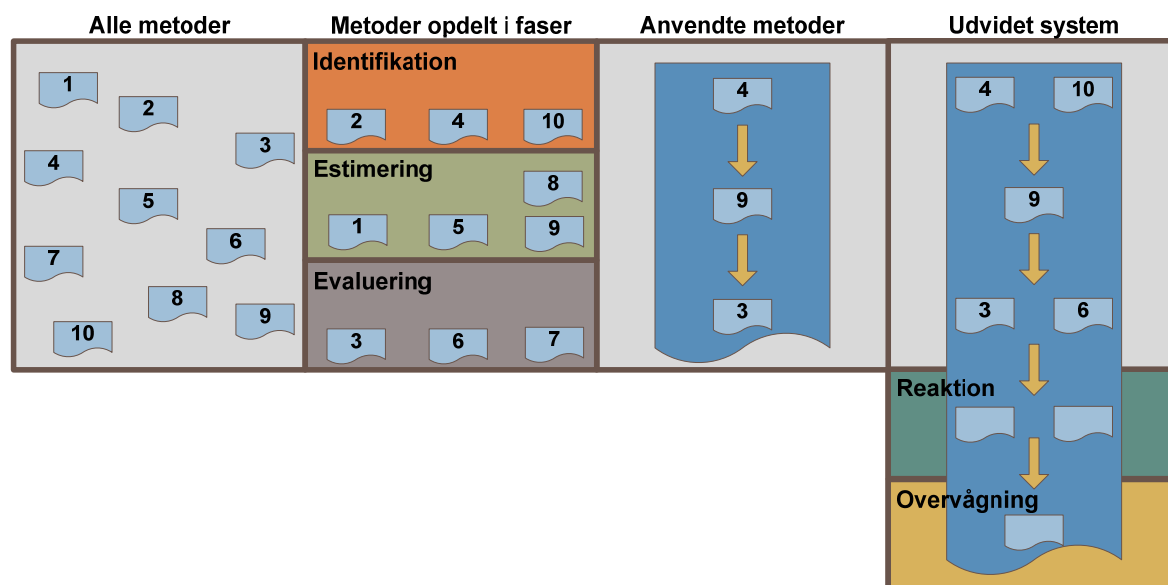
FIGUR 18.1 MULIGHEDER FOR AT GENNEMFØRE REAKTIONSFASEN [BAKER, PONNIAH & SMITH, 1997].

Videregivelse af risiko er en mulig reaktion, som ligeledes indgår i beslutningsstøttesystemet og påvirker parametrene intern og ekstern omkostninger, men hvor beslutningsstøttesystemet oplyser om, hvilken effekt det kan få, uden at foretage nogen reaktion. En videregivelse af risiko frem for at eliminere risikoen vil kun forbedre virksomhedens risikostyring, da risikoen videregives til en samarbejdspartner, og stadig vil være i projektet. En reaktion i form af eliminering eller reducere vil derimod kunne øge anvendelsen af systemet fra at behandle developers risici i et projekt til at omhandle alle parter risici i projektet.

Udbygningen af beslutningsstøttesystemets anvendelighed til projektniveau i byggebranchen åbner op for anvendelse af systemet i andre brancher. De behandlede parametre i beslutningsstøttesystemet er parametre, der er essentielle i risikostyring generelt, og ved at tilpasse

de fastlagte kategorier til den enkelte branche, vurderes beslutningsstøttesystemet at vil kunne få samme effekt i andre brancher.

I analysedelen af rapporten tages der udgangspunkt i problemstillingen fra [Forbes, Smith & Horner, 2008], der placerer risikostyringsmetoderne i faser, med det formål at forbedre kendskabet til udviklede analysemetoder. Udvælgelsesmetoden udviklet i [Forbes, Smith & Horner, 2008] er brugt til at udpege analysemetoder til analysen, som er forbundet til én samlet analysemetode. På baggrund af resultaterne fra analysen, er løsningsforslaget udarbejdet med henblik på at lave en samlet og brugervenlig metode til indførelse af risikostyring hos developere. Udviklingen af risikostyringsmetoden er illustreret på figur 18.2, hvor numrene angiver tilfældige metoder.



FIGUR 18.2 UDVIKLING AF ET KOMPLET RISIKOSTYRINGSSYSTEM.

Hvorvidt beslutningsstøttesystemet er et effektivt risikostyringssystem kræver som nævnt målinger for at dokumentere, men for at effektiviteten af beslutningsstøttesystemet kan blive højere end effektiviteten af metoderne indeholdt i systemet, skal der opstå en synergieffekt mellem metoderne. Da dette er besværligt, er en mulighed at øge beslutningsstøttesystemets effektivitet ved at inddrage flere af de allerede udviklede risikostyringsmetoder. En anden mulighed er at udvide systemet med metoder til faserne Reaktion og Overvågning, som vil kunne gøre systemet mere komplet. Denne inddragelse af flere metoder er et muligt område at forbedre beslutningssystemets effektivitet på.

19. Referenceliste

- [Akintoye & MacLeod, 1997] Akintole S. Akintoye & Malcolm J. MacLeod, 1997, "Risk analysis and management in construction", *International Journal of Project Management*, Pergamon, Vol. 15, No. 1, s. 31-38
- [Albrecher, Hartinger & Tichy, 2004] Hansjörg Albrecher, Jürgen Hartinger & Robert F. Tichy, 2004, "QMC techniques for CAT bond pricing", *Monte Carlo Methods and Applications*, vol. 10, No. 3-4, s. 197
- [Anlægsteknik - foreningen, 2005] Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2005, *Anlægsteknik 2 – Styring af byggeprocessen*, ISBN. 10 87-502-0966, Polyteknisk forlag, 2. Udgave, 1. oplag
- [Arbejdstilsynet, 2009] Arbejdstilsynet, <http://www.arbejdstilsynet.dk/sw5757.asp>, sidst set den 9/5-2009
- [Baker, Ponniah & Smith, 1997] Scott Baker, David Ponniah & Simon Smith, 1997, "Risk response techniques employed currently for major projects", *Construction Management and Economics*, E & FN Spon, No. 17, s. 205-213
- [Bakka & Fivelsdal, 2004] Jørgen Frode Bakka & Egil Fivelsdal, 2004, *Organisations teori*, ISBN 87-629-0212-1, Handelshøjskolernes forlag, 4. Udgave
- [Erhvervs- og boligstyrelsen, 2003] Erhvervs- og boligstyrelsen, 2003, *Bygherrevejledning*, ISBN: 87-91143-95-0, Schultz Grafisk
- [Ceraco, 2009] Ceraco Development A/S, <http://www.ceraco.dk/>, sidst set den 6/3-2009
- [Chapman, 2001] Robert J. Chapman, 2001, "The controlling influences on effective risk identification and assessment for construction design management", *International Journal of Project Management*, No. 19, s. 147-160
- [Dansk Erhvervsprojekt, 2009] Dansk Erhvervsprojekt A/S, <http://www.danskerhvervsprojekt.dk/index.asp>, sidst set den 6/3-2009
- [Deloitte, 2006] Deloitte, 2006, "Risikostyring hos entreprenører, developere og andre projektudviklere i praksis", <http://www.deloitte.com/dtt/article/0,1002,sid=92845&cid=129139,00.html>, sidst set den 26/3-2009
- [Eloff, Labuschagne & Badenhorst, 1993] J.H.P. Eloff, L. Labuschagne & K. P. Badenhorst, 1993, "A comparative framework for risk analysis methods", *Computers & Security*, No. 12, s. 597-603

- [Emblemsvåg & Kjølstad, 2005] Jan Emblemsvåg & Lars Endre Kjølstad, 2005, "Qualitative risk analysis: some problems and remedies", *Management Decisions*, Vol. 44, No. 3, s. 395-408
- [Enggaard, 2009] A. Enggaard A/S, <http://www.enggaard.dk/>, sidst set den 6/3-2009
- [Essex, 2009] Essex invest A/S, <http://www.essex.dk/>, sidst set den 6/3-2009
- [Falk, Andersen & Madsen, 2006] Niels Falk, Tom Andersen & Freddy Madsen, 2006, *Introduktion til risikostyring i byggeriet*, ISBN: 87-989549-9-7, Dansk Byggeri, 2. udgave
- [Fisher & Robson, 2006] Peter Fisher & Simon Robson, 2006, "The Perception and Management of Risk in UK Office Property Development", *Journal of Property Research*, No. 23(2), s. 135-161
- [Forbes, Smith & Horner, 2008] Doug Forbes, Simon Smith & Malcolm Horner, 2008, "Tools for selecting appropriate risk management techniques in the built environment", *Construction Management and Economics*, Routledge, UK, s. 1241
- [Friis, 2004] Slides fra kurset IT-projektledelse afholdt på IT-universitet, København, 2004, Claus Seeberg Friis, sidst set den 11/3-2009, <http://www.it-c.dk/courses/ITP/E2004/>
- [Hansen, 2002] Erik Hansen, 2002, *Strategisk projektstyring*, ISBN 87-593-0953-9, Samfundslitteratur, 1. Udgave
- [Harrington & Niehaus, 2003] Scott E. Harrington & Gregory R. Niehaus, 2003, *Risk Management & Insurance*, ISBN 007-123244-3, McGraw-Hill, USA
- [Henriksen, 2007] Undervisningsslides fra kurset videnskabsteori på 1. Semester byggeledelse, 2007
- [Hillson, 2003] David Hillson, 2003, "Using a Risk Breakdown Structure in project management", *Journal of Facilities Management*, Vol. 2, no. 1, s. 85-97
- [HP Gruppen, 2009] HP Gruppen A/S, <http://www.hpg.dk/>, sidst set den 6/3-2009
- [Investea, 2009] Investea, <http://investea.dk/ominvestea/nyhedsbrev.aspx>, sidst set den 6/3-2009
- [Johnson, Scholes & Whittington, 2008] Gerry Johnson, Kevan Scholes og Richard Whittington, 2008, *Exploring Corporate Strategy*, ISBN 978-0-273-71192-6, Prentice Hall, 8. Udgave
- [Kablan, 2004] M.M. Kablan, 2004, "Decision support for energy conservation promotion: an analytic hierarchy process approach", *Energy Policy*, No. 32, s. 1151-1158
- [Keops, 2009] Keops Development A/S, <http://www.keopsdevelopment.dk>, sidst set den 6/3-2009
- [Kjærdsdam, 2000] Finn Kjærdsdam, 2000, "Ejendomsudvikling i dette århundrede", *Land-inspektøren*, nr. 2-00

- [Kvale, 2004] Steinar Kvale, 2004, *Inter View – En introduktion til det kvalitative forskningsinterview*, ISBN 87-412-2816-2, Hans Reitzels forlag, 11. oplag
- [Marselis, 2009] Marselis Ejendomme A/S, <http://www.marselis-ejendomme.dk/>, sidst set den 6/3-2009
- [Mustafa & Al-Bahar, 1991] Mohammad A. Mustafa & Jamal F. Al-Bahar, 1991, "Project Risk Assessment Using the Analytic Hierarchy Process", *IEEE Transactions on engineering management*, Vol. 38, No. 1, s. 46-52
- [Norcap, 2009] Norcap A/S, <http://www.norcap.dk/norcap/forside/>, sidst set den 6/3-2009
- [Nordicom, 2009] Nordicom A/S, <http://www.nordicom.dk/>, sidst set den 6/3-2009
- [Nyborg, 2008] Simon Nyborg, 2008, "Ejendoms-udviklernes jagt på nøddudgangen", *Erhvervsbladet.dk*, 25/2-2008
- [Pronor, 2009] Pronor A/S, <http://www.pronor.dk/>, sidst set den 6/3-2009
- [Rasmussen, 2008] Peter B. Rasmussen, 2008, "Developer øjner muligheder trods finanskrisen", *Børsen*, 18/12-2008
- [Ratcliffe, 2004] John Ratcliffe, Michael Stubbs & Mark Shephard, 1996, *Urban planning and real estate development*, ISBN 0-415-27626-9, Spoon press, 2. udgave
- [Saaty, 2008] Thomas L. Saaty, 2008, "Decision making with the analytic hierarchy process", *Int. J. Services Sciences*, Vol. 1, no. 1, s. 83-98
- [Sjælsø, 2009] Sjælsø Gruppen A/S, <http://www.sjaelsoe.dk/>, sidst set den 6/3-2009
- [Sjælsø 2, 2009] Sjælsø Gruppen A/S, 2009, Årsrapport 2008
- [Søgaard, 2009] Søgaard Byg A/S, <http://www.soegaardbyg.dk>, sidst set den 6/3-2009
- [TK Development, 2009] TK-Development, <http://www.tk-development.dk/>, sidst set den 6/3-2009
- [Tækker, 2009] Tækker Group, <http://www.taekker.dk/>, sidst set den 6/3-2009
- [Warner, 2009] Jeremy Warner, 2009, "Commercial property takes a terrible bath", *The Independent*, 20/2-2009
- [Wilkinson & Reed, 2008] Sara Wilkinson & Richard Reed, 2008, *Property Development*, ISBN: 978-0-415-43063-0, Routledge, 5. udgave
- [USC, 2009] University of Southern California, <http://www.usc.edu/schools/sppd/programs/masters/mred/>, sidst set den 18/3-2009

20. APPENDIKS

Appendiks 1. Virksomheder i developerbranchen

Byggebranchen indeholder en stor variation af virksomheder, hvor der stort set ikke er to virksomheder, der har samme kompetencer. Især større virksomheder har ofte flere kompetencer, og kan varetage flere opgaver i forbindelse med et byggeri. Virksomheder i developerbranchen er på samme måde som virksomheder byggebranchen forskellige fra hinanden. En developervirksomhed har mulighed for en meget bred profil, da det er muligt at satse på forskellige forretningsområder. Et udpluk af forretningsområder er listet op herunder. Informationerne til dette afsnit er hentet fra de udvalgte developervirksomheders hjemmesider medmindre andet er anført [Ceraco, 2009], [Dansk Erhvervsprojekt, 2009], [Enggaard, 2009], [Essex, 2009], [HP Gruppen, 2009], [Keops, 2009], [Marselis, 2009], [Norcap, 2009], [Nordicom, 2009], [Pronor, 2009], [Sjælsø, 2009], [Søgård, 2009], [TK Development, 2009], [Tækker, 2009]).

- Bolig
 - Renovering – Renovering af eksisterende ejendom med henblik på enten salg eller udlejning.
 - Nybyggeri – Opførsel af boligbyggeri med henblik på salg til private.
 - Udlejning – Udlejning af enten nyopført byggeri eller opkøb af igangværende udlejningsejendom.
- Erhverv
 - Renovering – Renovering af eksisterende ejendom med henblik på enten salg eller udlejning.
 - Nybyggeri – Opførsel af erhvervsbyggeri med henblik på salg til industri-, kontor- eller detailvirksomhed.
 - Udlejning – Udlejning af enten nyopført byggeri eller opkøb af igangværende udlejningsejendom.
- Anden
 - Udlandet – Opererer i andre lande end Danmark.
 - Vindmøller – Har opsætning af vindmøller med i porteføljen.
 - Finansiering – Har mulighed for at finansiere egne projekter eller indgår som investor i andres projekter.

Det danske boligmarked indeholdende bl.a. lejligheder og rækkehuse har i flere år været et godt forretningsområde. Derfor er der blevet investeret mange penge i opførelse af nye boliger, men der er også blevet opkøbt flere ældre ejendomme, der har gennemgået en renovering og hermed blevet omdannet til nye og attraktive boliger. Boligerne er enten blevet solgt eller udlejet. Forretningsområdet har dog i den sidste tid været i nedadgående retning, især hvad angår købeboliger. Dette har gjort at flere developere har ændret deres fokus mere i retning af udlejningsmarkedet [Nyborg, 2008].

Inden for forretningsområdet erhvervsbyggeri er især udlejning knap så hård ramt som boligmarkedet er i øjeblikket. Dette gælder primært detailbutikker og liberale erhverv. En af fordelene ved at udleje til erhverv er, at der er mulighed for at indgå lange lejekontrakter, der giver en sikker drift af ejendommen. En ulempe ved de lange lejekontrakter er, at det ikke er muligt at

hæve lejen med jævne mellemrum i forbindelse med genforhandling af lejekontrakten [Investea, 2009].

Flere danske developere opererer i udlandet. Projekterne i udlandet omfatter både bolig og erhverv, dog med en klar overvægt af erhverv primært inden for detailbutikker.

Nogle developervirksomheder har opbygget en væsentlig egenkapital, hvormed de har mulighed for selv at investere i egne eller andres projekter. Det er en fordel, når der skal findes investorer, at developeren selv kan investere i projektet, og hermed viser en tro på eget projekt.

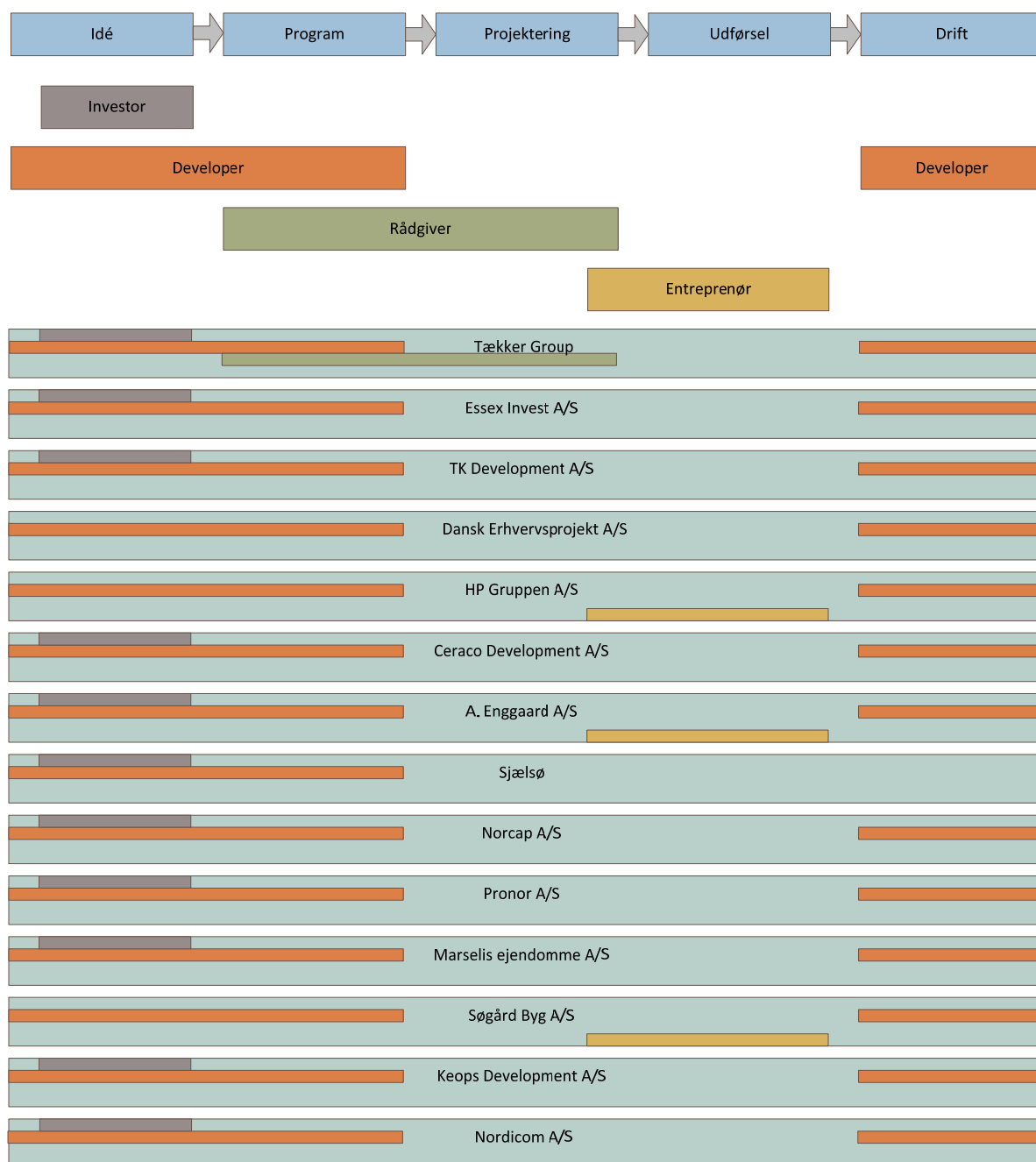
Nogle virksomheder har kompetencer inden for andre grene af byggebranchen. Der er virksomheder der startede som enten entreprenør eller rådgiver og har bevæget sig ind i developerbranchen, mens andre virksomheder har gjort det modsatte.

For at undersøge udbredelsen af de forskellige forretningsområder, er der udført en undersøgelse af 14 forskellige developere. Resultatet af denne undersøgelse kan ses i tabel 20.1.

	Bolig			Erhverv			Anden			Information		
	Renovering	Nybyggeri	Udlejning	Renovering	Nybyggeri	Udlejning	Udlandet	Vindmøller	Finansiering	Antal ansatte ca.	Fysisk placering	Andet
Tækker Group	X	X	X	X	X	X	X		X	82	Århus	Rådgiver
Essex Invest A/S		X	X	X	X	X	X	X	X	58	Århus	
TK Development A/S		X	X	X	X	X	X		X	160	Aalborg	
Dansk Erhvervsprojekt A/S					X	X				15	Århus	
HP Gruppen A/S	X	X			X	X				200	Vrå	Entreprenør
Ceraco Development A/S		X		X	X	X			X	6	Vordingborg	
A. Enggaard A/S		X		X	X	X			X	400	Aalborg	Entreprenør
Sjælsø		X	X	X	X	X	X		X	200	Allerød	
Norcap A/S					X	X	X		x	5	Kbh.	
Pronor A/S					X	X	X		x	2	Århus	
Marselis Ejendomme A/S		X	X		X	X			x	7	Århus	
Søgård Byg A/S	X		X			X				80	Åbenrå	Entreprenør
Keops Deveopment A/S		X	X	X	X	X			X	95	Virum	
Nordicom A/S	X	X	X	X	X	X	X		X	64	Kbh.	

TABEL 20.1 OVERSICHT OVER UDVALGTE DEVELOPERVIRKSOMHEDERS PORTEFØLJER.

Som det fremgår af tabel 20.1 er der forskellige typer developere. Nogle developere har specialiseret sig i at kunne udføre flere arbejdsområder i forbindelse med et byggeprojekt. For at få et overblik over hvilke kompetencer de valgte Developere besidder er der valgt, at inddele byggeriets aktører i fire dele: Developer, Investor, Rådgiver og Entreprenør. Herefter er de fire typer opstillet over for fem faser, som et byggeprojekt vil gennemløbe. De opstillede faser er idé, program, projektering, udførelse og drift. Til sidst er de valgte developere opstillet således, at der er muligt at se hvilken type og hermed hvilken kompetence de besidder. Dette medfører at det klarlægges hvilke faser de opererer inden for, hvilket kan ses på figur 20.1.



FIGUR 20.1 DE UDVALGTE DEVELOPERS FORRETNINGSOMRÅDER I FORHOLD TIL DEN VALGTE INDELING.

Appendiks 2. Investor arrangement hos CS & Partners

Følgende afsnit er en beskrivelse af et arrangement, som projektgruppen har deltaget i den 23/3-2009. Arrangementet var arrangeret af CS & Partners Fondsmæglerselskab A/S, og det havde til formål at beskrive nye alternative investeringsmuligheder. Arrangementet var delt op i mindre præsentationer af forskellige investeringsmuligheder, som blev fremlagt af CS & Partners og deres samarbejdspartnere Lifemark og Stockrate. I det følgende vil der være en kort beskrivelse af hvad de enkelte virksomheder kunne tilbyde af investeringsmuligheder, hvorefter der til slut vil være en opfølgning af hvilket udbytte projektgruppen fik af arrangementet.

CS & Partners

CS & Partners er en virksomhed der rådgiver om alternative investeringer, heriblandt i fragtskibe, flyindustrien og solenergi.

Ved investering i flyindustrien placeres pengene i en fond der opkøber en række fly, som herefter bliver leaset ud til flyselskaberne. Denne form for investering er afhængig af afsætningen på markedet og er budgetteret til at give et afkast til investorerne på mellem 11,4% og 31,9% p.a. og have varigheden på 3 - 7 år.

Ved investering i solar farms, bliver investoren en del af ejerkredsen af et solfangeranlæg i Spanien. Investeringen kan løbe over 5 til 40 år alt efter ønske. Der er mulighed for at komme af med investeringen efter 5 år med et garanteret afkast på 4% p.a. Der er en option i kontrakten bestående i at European Solar Farms A/S kan sælge hele anlægget efter 7 år, hvis de ønsker at komme af med deres andel, som er 50%. Hvis dette sker, vil investoren få et afkast på ca. 12% p.a. Såfremt de ikke ønsker at sælge er der mulighed for selv at sælge sin del af anlægget.

De to investeringsmuligheder skal ses som en risikospredning i stedet for aktier og obligationer, hvor flyindustrien er et alternativ til aktier og solar farms er et alternativ til obligationer.

Normalt rådgiver CS & P ikke i investering i ejendomme, men de er i øjeblikket ved at udarbejde et samarbejde med EDC-mæglerne om en mulighed for at investere i et selskab der opkøber nyopførte ejendomme ved havnen i København. Disse ejendomme er opført og ejet af entreprenører der gerne vil ud af investeringen, og er villig til at gå væsentlig ned i pris. Hermed er der en forventning om at huspriserne igen vil stige i København.

Lifemark

Lifemark rådgiver om investeringer i selskaber der opkøber amerikanske livsforsikringer, der til forskel fra f.eks. danske livsforsikringer ikke har nogen udløbsdato. Dette gør det muligt at købe livsforsikringerne af amerikanere der ikke længere har behov for at sikre deres efterladte økonomisk, og gerne vil have et beløb udbetalt nu og her. Investeringsselskabet går hermed ind og betaler en sum penge for forsikringen, hvorefter de betaler for de resterende betalinger i den forsikredes tid, hvorefter selskabet vil få udbetalt forsikringsbeløbet.

Stockrate

Stockrate er en virksomhed der rådgiver om aktiekøb, som selv mener at skille sig ud i forhold til andre aktierådgivere er den måde de analyserer investeringsinteressante virksomheder. De har et system der går ind og vurderer virksomhedernes finansielle styrke, og ser på ændringen af styrken de

seneste år for at se hvor stabil virksomheden er. Udover den finansielle styrke bliver de mulige investeringsinteressante virksomheder undersøgt for følgende:

- Vedtægter
- Ejerskab
- Handelsbarheden af aktien
- Informationsadgangen
 - Hjemmeside
 - Åbenhed ved henvendelse
- Etik
- Afkast
- Værdiændring

Igennem tiden hvor denne analysemetode er blevet benyttet er der kommet et afkast på mellem 9% og 25% p.a. og i år indtil 19. marts er der foreløbigt en afkast på 7%.

Udbytte af arrangement

Til arrangementet har projektgruppen fået indblik i hvilke parameter der kan gøre sig gældende når en investor skal vælge hvilken investeringsmulighed der skal satses på, og hermed hvad en developer skal være opmærksom på for at kunne tiltrække investorer.

Projektgruppen blev bekræftet i at det ikke kun var developerbranchen der har haft problemer med at finde investorer, men det er generelt for hele investeringsbranchen. Der var dog en forhåbning om at de investorer der havde trukket sig ud af investeringsmarkedet og placeret pengene på fast forrentet kontoer med enten halv eller et års binding i banken, igen vil investere pengene til sommer eller til efteråret når pengebindingen i banken ophører. Dette vil muligvis have en positiv effekt på investeringsmarkedet. Herudover er det positivt for developere at investeringsrådgivere er begyndt at se på boligmarkedet som et muligt investeringsobjekt igen.

Appendiks 3. Interview med Sjælsø

I det følgende vil interviewet med Sjælsø blive analyseret. Der er taget udgangspunkt i de syv stadier som Steinar Kvale beskriver i bogen *Inter View* [Kvale, 2004]. Analysemetoden er beskrevet i afsnit 6.4. Interviewmetode.

Interviewet blev afholdt den 16. marts 2009 på Sjælsøs kontor i Århus. Projektgruppen interviewede Gitte Langvad, Afdelingsleder for Finansafdelingen og Gert Jakobsen, Teknisk chef for byggeafdeling 7. Begge er ansat i Sjælsøs retail afdeling.

3.1. Analyse af interview

Der vil i det følgende være en kronologisk fremstilling af de syv stadier i processen vedrørende et interview.

Tematisering

Grunden til at projektgruppen har valgt at benytte sig af interview er bl.a. at opnå et større kendskab til developerbranchen. For at specificere hvilket kendskab der ønskes, er der stillet følgende punkter op:

- Indblik i hvilke overvejelser en developer gør sig i forbindelse med udvælgelse og gennemførelse af projekter.
- Yderligere kendskab til de faser et projekt gennemløber samt hvilke arbejdsgange der er tilknyttet hver fase.
- I hvor høj grad risikostyring er tilknyttet de enkelte arbejdsgange.

Der er valgt at spørge ind til emner der specifikt retter sig mod Sjælsø som virksomhed. Det er bl.a. hvilken position virksomheden selv mener at have i developerbranchen, samt hvordan de benytter risikostyring i forbindelse med projekter. Interviewet er overordnet delt op i hovedemnerne Sjælsø, branchen og risikostyring.

Under tematisering er der fire spørgsmål der skal overvejes inden et interview foretages. Spørgsmålene er i det følgende besvaret:

Hvorfor er det vigtigt med et interview?:

- Få inputs fra personer i branchen til at belyse relevante emner til projektet.
- Underbygge teorier fra litteraturen.
- Få indblik i hvordan en developer agerer i byggebranchen.

Hvad skal interviewet klarlægge?:

- I hvor høj grad developere anvender risikostyring som et værktøj.
- Hvad er en risiko set ud fra en developers synspunkt, og hvilke risici er tilknyttet arbejdsgangene.
- Hvordan tænkes risici ind på nuværende tidspunkt.

Hvem skal interviewes?:

- Væsentlige spillere i developerbranchen.

- Virksomheder med en bred portefølje af forretningsområder.
- Virksomheder med et primært arbejdsområde som developer.
- Personer i virksomheden med kendskab til styring af projekter i alle dets faser.

Hvordan skal interviewet udformes?:

- Ønsker at interviewet skal være eksplorativt, hvor et område bliver kortlagt og et problem undersøges for en mulig løsning.
- Forberedte spørgsmål anvendes kun som ledetråd for at sikre at de ønskede emner bliver belyst.

Design

Under designstadiet er der en række spørgsmål som skal besvares for at sikre et godt interview. Projektgruppen skal inden interviewet tage stilling til hvilken form interviewet skal have for, at få det ønskede output. Der er valgt at interviewene skal baseres på en samtale, hvor spørgsmålene ikke vil blive formuleret med hensigten at påvirke interviewpersonerne. Der ønskes at interviewe en til to virksomheder der opererer inden for developerbranchen. Antallet er begrænset på grund af den tid det tager at forberede og bearbejde udtalelserne fra et interview sammenholdt med mængden af information der kan komme deraf. Der ønskes også et reelt billede af hvordan risici håndteres i Sjælsø og hvilke kriterier Sjælsø har til en eventuel indførsel af et risikostyringssystem.

Inden interviewet skal det overvejes hvorvidt der kan være moralske implikationer. Det vurderes dog ikke at være tilfældet, da der ikke ønskes at spørge ind til økonomiske forhold, som kan være hemmelighedsfulde områder. Det nærmeste er spørgsmålet vedrørende fejlslåede projekter, som dog ikke vurderes at have karakter af moralsk implikation.

Interview

Det er valgt at opstille spørgsmål på forhånd for at sikre de ønskede emner bliver gennemgået. Ved at spørgsmålene på forhånd er defineret kan interviewerens løbende målrette spørgsmålene, samt holde kontinuitet igennem interviewet. Det vurderes at interviewet bliver afholdt relativt formelt og at projektgruppen påskønner at virksomheden afsætter tid for to personer til interviewet.

Transskribering

Til interviewet er anvendt diktafon, hvilket har betydet at projektgruppen har kunnet deltage aktivt i interviewet. Det har betydet, at det i høj grad er lykkedes at afholde et eksplorativt interview, da det er foregået tilnærmelsesvis som en samtale. Anvendelse af diktafon har også medført en højere grad af loyalitet, da tvivlsspørgsmål om udsagn er blevet afklaret. For yderligere at sikre loyalitet er der fremsendt referat til interviewpersonerne.

Transskriberingen er ikke foretaget ordret, men svarene er i stedet ført ind under hvert af spørgsmålene.

Analyse

Der er anvendt metoden meningskondensering, hvilket betyder at de interviewedes ofte lange udsagn forkortes, og hovedbetydningen nedskrives med få ord. Analysen er foretaget sammen med transskriberingen og resultatet deraf kan læses i referatet som forefindes senere i dette appendiks.

Verificering

Pålideligheden af interviewet er generelt højt. Der er dog punkter hvor udtagelser modsiger hinanden, f.eks. ved spørgsmålet om de havde haft fejlslagne projekter. Det vurderes at grunden herfor er at medarbejderne udviser en facade og er loyale over for virksomhedens omdømme.

Udtalelser fra interviewede vil ikke blive stillet op som en general holdning for branchen, såfremt denne står alene. For at udtalelserne kan generaliseres for developerbranchen, skal de som minimum kombineres med en anden udtalelse, artikel eller metode.

Rapportering

Interviewet anvendes som baggrundsmateriale til at verificere projektgruppens holdninger, og støtte op om de valg der foretages gennem projektet. Dette gælder inden for områderne developerbranchen og risikostyring.

3.2. Referat af interview med Sjælsø

Dato: 16. Marts 2009

Sted: Oluf Palmes Allé 44, 8200 Århus N

Deltagere: Gitte Langvad, Gert Jakobsen, Morten Møllnitz & Anders Dalum Nielsen

Nr.	Spørgsmål
1 (SJÆLSØ)	Hvilke forretningsområder er indeholdt i Sjælsø's portefølge? - Hvilke områder fokuserer Sjælsø på nuværende tidspunkt på? - Hvor ofte tilpasser i fokuseringen? - Hvornår gjorde i det sidst? Sjælsø's forretningsområder er bolig, erhverv/domicil og retail, hvoraf fordelingen er ca. 1/3-del til hver. Retail er dog mindre for tiden. Sjælsø opfører ejendomme udelukkende til salg og køber som udgangspunkt ikke ind for egenbeholdningens skyld. Da markedet for salg af boliger er trægt for tiden, udlejes boliger for at få dækket liggeomkostninger vedrørende de tomme boliger, og der indrømmes forkøbsret for lejerne. Erhvervs- og kontorprojekter er risikomæssigt dækket af med udlejning inden de påbegyndes, dvs. at der er fundet en bruger til ejendommen. Ejerskabet af ejendommen overtages efter opførelsen af en investor, typisk KS-virksomheder.
2	Hvad gør Sjælsø for at tilpasse sig markedet løbende? Boligprojekter igangsættes ikke før minimum 50% er solgt. Dette besluttet sammen med ideen om at leje tomme lejligheder ud mm. På koncernniveau. I øjeblikket igangsættes ingen boligbyggerier. De andre skal først sælges. Dette er til trods for at Sjælsø historisk set er kendt for opførelse af boligbyggerier. Da Sjælsø ønskede at komme til udlandet samt at udvide deres erhvervsafdeling, gik de ind og opkøbte IBI, som var etableret i norden, hovedsageligt med retail og lidt erhverv. Sjælsø havde selv boliger og lidt erhverv i Danmark, hvorfor der var mulighed for at få en komplet portefølje i Danmark, samt at udvide til øvrige

lande i Norden. Det Sjælsø købte var knowhow på bl.a. myndighedsbehandling i udlandet. IBI havde desuden kontor i Stockholm, Oslo og Helsinki.

3

Har Sjælsø en strategi for investeringerne?

- Ifølge hjemmesiden vurderer Investeringskomiteén løbende risikoprofilen. Hvad er fordelingen?
- Hvordan tilpasser i fordelingen hvis den ikke er passer den ønskede risikoprofil?
- På hvilket niveau besluttet om et projekt skal gennemføres?

Investeringer foretages i samarbejde mellem Direktionen og Afdelingscheferne om hvad et projekt giver i dækningsbidrag på bundlinjen (rentabilitetsberegning på projektet). Projekterne afdækkes yderligere (undersøgelser af grunden mm.) og godkendes på projektniveau. Herefter fortsætter projektet op til investeringskomiteen hvor den formelt skal godkendes. Typisk mødes investeringskomiteen hver 14.dag.

Hvert kvartal revurderes projekternes økonomi i forbindelse med projektopfølgning, og der tages stilling til størrelsen af evt. økonomiske buffere i økonomiberegningen, der sikrer forhandling af entreprenørentreprisen, renteudvikling mv.

Sjælsø kører med en tommelfingerregel på 5% til entreringsrisiko og 5% til uforudsete hændelser.

Sjælsø's samlede portefølje ligger ikke fast, men styres af markedet. Hertil benytter Sjælsø "Tragten", som bestemmer hvilke projekter der gennemføres. Sammen med "tragten" er de relativt mange kunder der selv henvender sig til Sjælsø om nye projekter afgørende for hvorledes virksomhedens portefølje ser ud.

Til udvikling af projekter anvendes en model udviklet fra IBI med "De fem fingre". Modellen har det formål at et projekt skal være lukket af inden det igangsættes. Sjælsø skal ses som en tragt hvor forskellige projekter kommer ned i. Eks. en spændende grund eller en lejer som ønsker at vækste. Lejerne/kunderne styrer hvor grunden skal ligge med input fra Sjælsø.

Indgangsvinklen er kontaktpersoner, konferencer, tidligere samarbejder etc. Figur over Sjælsø's risikostyringssystem kan ses på figur 20.2.

Myndigheder: Sikre at lokalplanen er på plads, så der kan opføres det ønskede.

Køb: At Sjælsø har købt grunden, typisk ved optionsaftale, så den kan købes eller lade vær. Mulighed for at lave en undersøgelse af grunden (prøver om bæreevne, miljøforhold). Kan koste penge at få foretaget en optionsaftale afhængig af hvor i landet det er, men pengene modregnes som regel af købsprisen hvis det ønskes at købe grunden.

Lejer: Have ankerlejerne på plads ved retail, dvs. store butikker der tiltrækker mange kunder. 75-80 % udlejet ved et retailprojekt så sættes det igang.

Finansiering: Nemt tidligere, men sværere på det sidste pga. konjunkturerne.

Lejere/Aflevering aftalt tid: Lejere er på plads inden der sælges. Sælges primært til KS-udbydere, såsom Landek og Investea. Købes som en ejendomsobligation, ofte af skattemæssige årsager, og selskaberne står fremover selv for udlejning.

Aflevering til aftalt tid er vigtigt, bl.a. På grund af skattefradrag skal falde i det rigtige kalenderår for investorer. Dette er pt. aldrig mislykkes, hvilket er meget

vigtigt af pålidelige årsager. Aflevering til tiden realiseres ved løbende opfølgning på tidsplanen, tilpas buffere i tidsplan og at nogle lejere kan rykkes frem, såfremt det ikke bliver et nyt kalenderår.

Fingermodellen benyttes i alle lande som de opererer i. Dog er der ingen regel uden undtagelser, idet en grund med god beliggenhed købes indimellem uden at alle fingre har været på plads. Eksempler herpå er nabogrund til IKEA Århus og grunde i Ørestaden. Her benyttes erfaring og de er indtil videre alle gået godt. Må dog ikke have for mange, da det optager kapitalen i virksomheden.

4 Hvordan skifter styringen af projekter mellem afdelingerne?

- Findes der gennemgående personer/afdelinger?
- Hvor mange personer er typisk tilknyttet hvert projekt?
- Hvilke kompetencer er tilknyttet hvert projekt?
- Hvor mange arbejdstimer bruger i typisk på et projekt? (evt. ved eksempler)

Gennem projekter er der en løbende dialog. Udviklerne fra starten kommunikerer med Teknisk chef. Når en byggeleder bliver ledig bliver dialogen i stedet mellem udvikler og byggeleder, dog med reference til teknisk chef. Gennem projektet er der ligeledes en fast person fra finansafdelingen. Finansmanden har dog mest at gøre i starten af projektet og i slutningen da personen sørger for økonomi/rentabilitetsberegninger.

Afhængig af projektets størrelse vil der være tilknyttet det fornødne antal medarbejdere, der udgør projektgruppen omkring projektet, således at den udviklings-, teknisk- og byggemæssige side er dækket af og at jura og finansieringsmæssige forhold er afdækket i projektets faser. (typisk er der 2-4 personer der ved hvad der sker (torvholdere) på en sag)

5 I skriver på jeres hjemmeside at, i har et dynamisk koncept. Hvad går dette koncept ud på?

At Sjælsø er opsøgende på i hvilken retning markedet bevæger sig og dem der falder igennem tragten bliver realiseret. Laver ikke projekter for at kunne have den rette portefølje.

Hvis Sjælsø finder en grund de ved på sigt vil blive attraktiv, køber de den med det samme. Det betyder dog stor kapitalbinding i grunden, hvorfor der ikke skal være for mange af disse grunde.

6 Hvordan ser du Sjælsø i forhold til andre developere?

- Hvordan ser du jeres position på markedet?
- Hvilken type er i? (unik, størrelse, markedsbevidst (tilpasser markedet))
- Ser i jer som økonomisk velfunderet?

Synes de har en god position idet de dækker hele norden med alle forretningsområder. Det betyder der kan fokuseres skiftende på landene alt efter hvor efterspørgslen er.

Sjælsø har haft et godt regnskab sidste år, - har penge i kassen til at kunne opkøbe grunde og er dermed et point foran mange andre developere i og med det er svært at låne penge i banken for tiden.

7 Hvilke kompetencer har i "in house"?

- Hvordan foretager i udvælgelsen af de kompetencer i ønsker "in house"?

Økonomi og Finansiering hænger tæt sammen. Økonomi følger projektet hele vejen, men har den mest stille periode mens der bygges. Herudover er der en afdeling for købernes tilvalg i de ejendomme der opføres.

Marketingsafdelingen benyttes primært på boliger til at lave salgsblade mm., men afdelingen kun i ringe grad benyttes på retail.

Egen projektledelse er ligeledes en kompetence Sjælsø har "in house" i Danmark, dog uden egenproduktion. Dermed udbydes alle projekter i fagentrepriser i Danmark. Byggeafdelingen ønsker de selv at have, da Sjælsø dermed har den direkte kontakt til lejerne. Dette har de lært gennem tidligere projekter, hvor de ikke havde en udviklingsafdeling, men alligevel havde kontakten til kunderne, og derfor ligeså selv kunne varetage hele processen fuldt ud. Sjælsø er lidt unikke som developer med en byggeafdeling.

Projekter i udlandet opføres som totalentrepriser med styring og koordinering af en byggeleder fra Sjælsø. I modsætning til Danmark, hvor de fleste projekter styres via fagentrepriser, agerer Sjælsø derfor mere som "ren" developer i udlandet.

Af kompetencer de ikke ønsker at have "in house" er arkitekter, som skyldes at det vil føre til ens byggerier. Herudover ønsker de ikke at have rådgiver og andre kompetencer som kun benyttes periodevis.

At have udliciteret kompetencer til andre virksomheder betyder at de hurtige til at tilpasse sig. Eks. brug af advokater er forskellige da nogle skal være gode til byggesager, mens andre skal være dygtige til at håndtere investeringer. En "in house" advokat vil ikke kunne være ekspert i begge områder.

Sjælsø mener at det udvikler dem at outsource nogle kompetencer.

Generelt arbejdes der meget projektorienteret, dvs. der ikke arbejdes mellem afdelinger, men på projekter hvor der udnævnes en tovholder gennem projektet det hele tiden er muligt at kontakte. Sjælsø synes selv de har en flad organisation.

8 Hvordan foretager i valg af samarbejdspartner?

- Er disse valg faste?
- Har i kriterier der ikke må være opfyldt?
- Laves der risikovurdering ved valg af ny samarbejdspartner?

Som samarbejdspartnere har de nogle foretrukne, men ingen faste. Arkitektfirmaet Årstiderne fra Silkeborg bruges meget på retail. Som kriterium bruger Sjælsø hvem samarbejdet fungerer sammen med. Som eksempel skal arkitekten indimellem være villig til at gå på kompromis med hans "streger".

For entreprenørvirksomheders vedkommende bruger de meget de samme.

9 Hvor ofte henvender folk sig til jer for at få udviklet et projekt?

- Sker det kun hvis de opdager i har den grund de gerne vil have?

Med hensyn til samarbejde med kunder er det ofte kunderne selv som kontakter Sjælsø. Kunderne er typisk storkunder i form af køkkenfirmaer, møbelbutikker mm. Kunderne arbejder ofte sammen, eks. ønsker Hjem & Fix og Biva at ligge tæt sammen pga. samme kundegruppe. Indimellem opsøger Sjælsø selv butikker for at hører om de ønsker at flytte til et nyt område som er ved at blive udviklet.

Af eksempler på virksomheder der har henvendt sig er JYSK, som kontaktede Sjælsø pga. tidligere samarbejde med udvikling af butikker i Sverige, og nu ønskede de at udvide til Finland. Sjælsø tilbyder dem dermed at få bygget på de grunde de ejer deroppe. Det er primært retail eller erhverv der henvender sig.

10 Mener i at antallet af developere i Danmark er passende?

- Hvad tror du krisen vil betyde for dette antal?
- Hvem vil overleve?

Det kan vist ikke undgås at nogle developere bliver nødt til at lukke i den næste tid. Sjælsø har selv afskediget folk i udviklingsafdelingen for at tilpasse sig det faldende marked.

11 Hvilke overvejelser har i ved opstart af et projekt?

(RISIKOSTYRING) - Har i faste procedurer i forbindelse med udvikling af et projekt?

De anvender de fem fingre. Er de på plads kan de godt realisere et byggeri. Der ligger tjeklister ved enkelte delområder under fingrene. Sjælsø er dog lidt modstander af tjeklister, da det kan blive en sovepude. I stedet opfordres medarbejdere til at benytte deres sunde fornuft. I forbindelse med nye medarbejdere har de en guide til nogle af de grundlæggende ting.

Generelt mener Sjælsø at det kan være problematisk at anvende tjeklister da ikke to projekter er ens.

12 Bestyrelsen følger løbende op på risikostyringssystemet ved at have det som fast punkt på dagsordenen. Ved du hvordan denne risikostyring er og hvordan den anvendes?

Bestyrelsen fastsætter rammer for risikostyring på bestyrelsesmøder, og vurderer løbende markedssituationen, varetager aktionærernes interesser og har fokus på egenbeholdning af ejendomme og bygninger. Herudover er der udarbejdet valutakurspolitik, som styres herefter.

13 Har i haft igangværende projekter med uforudsete hændelser for nylig? (positiv/negativ)

- Har det ført til ændringer eller tilføjelser i risikostyringssystemet?
- Har i haft nogle uforudsete hændelser der har ført til ændringer eller tilføjelser af risikostyringssystemet?

Et eksempel på et projekt der har haft en uventet drejning er på et projekt i Norge, hvor myndighederne har flyttet datoen for byggestart pga. at en ny IKEA ville åbne nærvæd. Det betyder at lejere skal informeres og det skal sikres at de stadig vil have lejemålet.

I den senere tid har der ingen fejlslåede projekter været. Gennem den oparbejdede erfaring er der kommet tilpas styr på projekterne. Der har dog været eksempler på et fald i de estimerede m² priser på projekter for nylig.

Alle byggerier der påbegyndes med udførsel færdiggøres hos Sjælsø.

14 Hvordan videregiver i den oplærte viden fra tidligere projekter til hele virksomheden? (erfaringsopsamling)

Der er en opfølgning på økonomien for færdige projekter. Hvad gik galt og hvilken m² priser endte projektet ud med? Arbejdet ender ud i en erfa-rapport

om den type af byggerier.

For finansieringens vedkommende er nogle banker ikke interesseret i at gå med til projekter i bestemte lande. Der er en intern dialog i Sjælsø om hvilke banker eller andre parter der typisk vil gå med til projekter i givne lande til projekter af en given type til bestemte projektsummer. Herudover hvilke sikkerheder de forskellige kræver, som iøvrigt er blevet mere udbredt pga. den nuværende krise.

Erfaringsopsamling sker gennem månedlige møder i afdelinger med inputs fra ledelsen mm. Herudover anvender medarbejderne i Sjælsø meget IT-portalen til at ligge nyheder op fra ledelsen eller positive eller negative oplevelser og erfaringer fra andre kolleger.

15 Skelner i mellem risici på udvikling af projekter i Danmark eller udlandet?

- Hvilke risici vil typisk være anderledes?

Ja, da myndighederne i Norge er langsommelige og kan blive forsinket i udarbejdelse af lokalplan.

I Finland er svære at forhandle gode samarbejdsaftaler hjem for nye spillere på markedet, men da Sjælsø har været der lidt tid nu går det bedre. Det skyldes at entreprenører ejer meget af jorden i Finland, og for at kunne købe grunden skal der indgås aftale om at de skal udføre byggeriet.

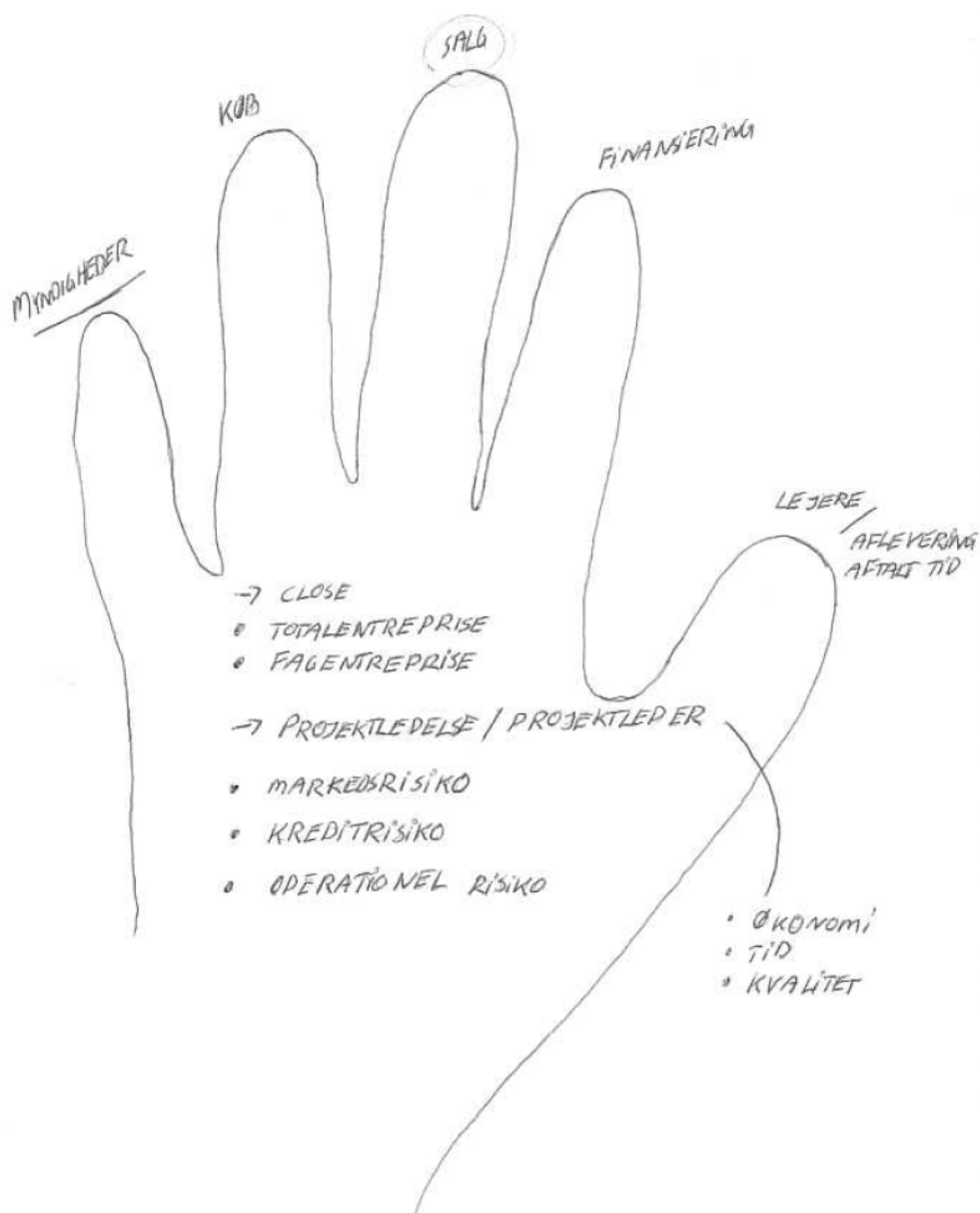
Af Sjælsø's datterselskaber er det gået bedst i Sverige og er blevet meget etableret. Lejerne er beslutsomme, myndighederne er hurtige i sagsbehandling, så alt i alt et nemt land at agere i. Forskellen mellem Danmark og Sverige er at, i Sverige er det muligt at bygge storcentre på en åben mark, da kulturen er sådan at folk er villige til at køre langt for at handle.

Øvrige punkter omhandlende risiko:

- Ikke bange for at købe forurenede grunde, da de har erfaring med hvordan de skal forholde sig til dem.
- Ca. 200 medarbejder, hvoraf de 80 er fra det gamle IBI.
- Da Sjælsø overtog IBI købte de medarbejdernes kompetencer /viden og ikke så meget andet. Havde alle IBI medarbejderne valgt at sige op havde Sjælsø egentlig købt ingenting!
- Sjælsø opfører boliger i Danmark, Sverige og Polen. I De andre lande opfører de kun erhverv.
- Pga. den lave kurs på den svenske krone er boligpriserne stigende i Sverige.

Risikovurdering "FEM FINGRE"

DANMARK
SVERIGE
NORGE
FINLAND
POLEN



FIGUR 20.2 RISIKOVURDERING HOS SJÆLSØ - "DE FEM FINGRE".

Appendiks 4. Metode

I dette appendiks vil der være uddybende forklaringer på de metoder der er valgt at benytte i projektet.

4.1. Interview metode

I det følgende vil der være en kort beskrivelse af, hvilke stadier et interview skal gennemgå, samt en kort beskrivelse af hvad de enkelte stadier indeholder. Herunder er de enkelte stadier opstillet:

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1. Tematisering | 5. Analyse |
| 2. Design | 6. Verificering |
| 3. Interview | 7. Rapportering |
| 4. Transskribering | |

Ved et gennemløb af de syv stadier i metoden, medfører det en god forbindelse fra grund idé og til den endelige rapportering. Det er samtidig med til at give en god struktur på et ofte åbent og fleksibelt interview. I det følgende vil de enkelte stadier kort blive beskrevet.

Tematisering

Det er vigtigt inden et interview fastlægges, at gøre klart hvad formålet med interviewet er, samt en beskrivelse af det/de emne/emner der skal interviewes ud fra. Herefter skal der stilles spørgsmålene: Hvorfor er det vigtigt med et interview? Hvad skal interviewet være med til at klarlægge? Hvem skal interviewes? Når der er svar på de tre spørgsmål kan det sidste spørgsmål stilles: Hvordan skal interviewet udformes?

Design

Under design stadiet skal alle syv stadier betragtes således, at det er klarlagt hvordan interviewet bygges op. Det er vigtigt at gøre klart hvilken tilsigtet viden, der er for interviewet og om der er eventuelle moralske implikationer. Det skal også gøres klart, hvilken form interviewene skal have for at få det ønskede output.

Interview

Ved interviewet er det godt at have en interviewguide, hvor spørgsmålene er listet op, således at det sikres at de ønskede emner bliver belyst tilstrækkeligt samt at interviewet får den ønskede vinkel. Til interviewet er det vigtigt, at vurdere hvilke forhold der er mellem interviewer og interviewpersonen således, at der bliver spurgt på den rigtig måde for, at få så meget information så muligt.

Transskribering

For at kunne få nyttigt information ud af interviewet, er det vigtigt at forberede interviewmaterialet til analysen således, at materialet går fra at være mundtlig tale til skriftlig tekst. Det er ligeledes vigtigt at være loyal over for interviewpersonen, når de mundtlige udsagn skal gøres skriftlige, så det er korrekt det der skrives. For at sikre dette kan der sendes et referat til interview personen.

Analyse

Alt efter formålet med interviewet og de informationer der er kommet deraf, skal det bestemmes hvilken analysemetode, der skal benyttes. Af analysemetoder kan der vælges mellem: Kondensering-, Kategorisering-, Narrativ-, Fortolkning- eller Ad hoc-metode. Dette gøres ud fra hvilket formål interviewet har.

Verificering

De informationer der er outputtet af interviewet, skal efter de er analyseret, vurderes for pålideligheden af informationerne samt generaliserbarheden.

Rapportering

Efter analysen og verificeringen kan informationerne ændres til læselig form og anvendes i projektet. Samtidig skal metoden beskrives således, at læseren kan se, hvorledes informationerne er fremkommet. Til rapporteringen kan der være visse videnskabelige kriterier, der skal overholdes før informationerne får den nødvendige videnskabelige dybde.

4.2. PESTEL analysen

Det følgende afsnit er skrevet ud fra [Johnson, Scholes og Whittington, 2008, s. 55]. PESTEL analysemetoden er en metode til at analysere de samfundsmæssige påvirkninger eller pres, der kan være medvirkende til succes eller fiasko for en virksomheds strategi. PESTEL er en udvidelse af PEST analysemetoden, som står for Political, Economic, Social og Technological. Udviklingen i samfundet har bevirket at der er kommet flere forhold at skulle forholde sig til. Derfor er metoden blevet udvidet til PESTEL, hvor Environmental og Legal er tilføjet. Dette er gjort pga. de stigende miljø- og juridiske krav, der er til virksomheder fra kunder og fra det offentlige. Under de enkelte forhold er der forskellige områder, hvor der er et pres for forandring på virksomheden udefra. Eksempler på forskellige pres for forandring kan ses på figur 20.3.

Politiske forhold Regeringsstabilitet Skattepolitik Udlandshandels politik Social velfærds politik	Økonomiske forhold Forretnings cyklus BNP trends Renteniveau Pengeforsyningen Arbejdsløshed Disponibel indkomst	Social og kultur forhold Demografi Indkomstfordeling Social mobilitet Livsstil Familieforhold Holdning til arbejde Holdning til fritid Forbrugsvaner Uddannelsesniveau
Teknologiske forhold Forskningsressourcer Fokus på ny teknologi Nye opdagelser Hastighed hvormed ny teknologi udbredes Forældelses grad	Miljø forhold Miljøbeskyttelses lovgivningen Affaldshåndteringen Energipolitik	Juridiske forhold Monopol lovgivning Arbejdsmarkeds lovgivning Lovgivning om helbred og sikkerhed Produkt sikkerheds lovgivning

FIGUR 20.3 EKSEMPLER PÅ PRES UNDER DE ENKELTE FORHOLD.

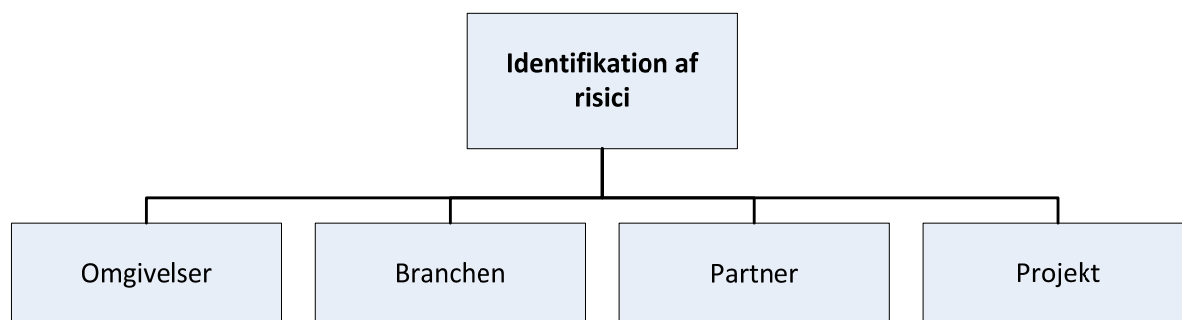
Det er hermed meningen at der for den pågældende virksomhed skal identificeres pres, inden for de enkelte områder. Herefter skal konsekvenserne af de enkelte pres overvejes, og det skal forudses hvorledes de fremtidige pres vil påvirke. Dette gøres for at virksomheden kan udvikle sig i den rigtige retning. Påvirkningerne fra samfundet har ofte sammenhæng med andre påvirkninger, således at

hvis én ændres, vil de have påvirkning på andre f.eks. der udvikles en ny teknologi, hvorved de teknologiske forhold ændres. Denne ændring vil samtidig påvirke de økonomiske forhold, som kan resultere i at der skal ansættes flere, som påvirker de sociale forhold. Med den nye teknologi kan der være et nyt affaldsprodukt, hvormed der ændres på det nuværende miljø forhold.

Det skal dog præciseres at PESTEL-analysen kun er et værktøj til at finde og kategorisere problemerne, og den kan ikke finde løsningerne dertil.

4.3. Risk Breakdown Structure

Til at forstå og strukturere de risici der er på et projekt, kan metoden Risk Breakdown Structure anvendes. Metoden har sin oprindelse i Work Breakdown Structure, som opstiller risici på overskuelig vis ved en hierarkisk opdeling over de områder, hvori der findes risici [Hillson, 2003]. Risk Breakdown Structure kan anvendes som et redskab til at identificere risici, da opdelingen gør at der fokuseres på at identificere risici inden for bestemte kategorier, hvormed identifikationen kan blive mere fyldestgørende. Denne risk identification breakdown structure deler identifikationen op i de fire kategorier illustreret på figur 20.4, som er Omgivelser, Branchen, Kunde og Projekt. Under hver af underkategorierne er der yderligere to niveauer for Omgivelserne, Branchen og Kunde, mens der for Projekt er yderligere et niveau, så der er tre niveauer herunder. [Chapman, 2001]



FIGUR 20.4 IDENTIFIKATION AF RISICI I FIRE UNDERKATEGORIER.

Som identifikationsværktøj kan Risk Breakdown Structure benyttes på forskellige måder. I [Hillson, 2003] præsenteres tre forskellige måder hvorpå metoden kan anvendes.

Den første metode er ved at foretage en brainstorm på de øverste niveauer, og derved finde relevante risikoemner. Herved motiveres medarbejderne til selv at identificere underliggende risikoemner, således de identificerede risici er fyldestgørende. Denne brainstorm kan tilpasses virksomheden ved at blive udført på afdelingsniveau, som identificerer risici vedrørende afdelingens fagområde, eller den kan foregå i mindre grad på gruppeniveau, såvel som den kan foregå i større grad på virksomhedsniveau.

En anden anvendelses mulighed er at anvende Risk Breakdown Structure til at udvikle en checkliste, ud fra de genererede risici på det nederste niveau i strukturen. Checklisten baseres på tidligere erfaringer, og vil kunne benyttes på fremtidige projekter, samt udbygges løbende i evalueringen af projekter.

Den sidste af de præsenterede muligheder er at benytte en anden metode til at identificere risici, og efterfølgende opstille dem hierarkisk og på overskuelig vis efter opbygningen i Risk Breakdown

Structure. Fordelen ved at kombinere begge metoder er at identifikationen bliver mere fyldestgørende, da risici identificeres fra forskellige vinkler.

I litteratur, såsom [Hillson, 2003], uddybes det hvorledes Risk Breakdown Structure metoden kan bevæge sig ind i estimeringsfasen, men eftersom metoden i dette projekt kun vil blive anvendt i identifikationsfasen, vil dette ikke blive beskrevet.

4.4. Analytic Hierarchy Process

Analytic Hierarchy Process (AHP) er en fleksibel metode, der giver projektleder en god basis til at kunne træffe beslutninger. [Mustafa & Al-Bahar, 1991, s. 46]

AHP blev udviklet af Thomas L. Saaty i 1970'erne, og har igennem tiden været brugt til at analysere flere forskellige områder så som energipolitik, måle virksomhedsudvikling, evaluere udviklingsmetoder og udvælgelse af projekter. Af mere bygge relaterede opgaver har den været brugt til at vælge entreprenører i forbindelse med prækvalifikationer. [Kablan, 2004, s. 1152]

Metoden er baseret på et teoretisk fundament, der benytter sig af en basis matrice teori. Metoden tager udgangspunkt i at der findes n forskellige uafhængige elementer ($A_1, A_2, \dots, A_n$), med henholdsvis hver deres værdi. Selve værdien af de enkelte elementer kendes ikke af brugeren, men det er muligt at udføre en sammenligning mellem elementerne parvis. For at holde styr på sammenligningerne, opstilles de i en $n \times n$ matrice.

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} A_1 & A_2 & \dots & A_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (1)$$

Det kan ses af (1) at resultatet af sammenligningen mellem element A_1 og A_2 er a_{12} og a_{21} . Størrelsen af a_{12} og a_{21} er afhængige af forholdet mellem A_1 og A_2 , men vil altid være den reciprokke værdi af hinanden. a_{ii} vil altid være lig med 1, da et element sammenlignet med sig selv giver værdien 1. Er A_1 mere værdifuld end A_2 vil a_{12} have en værdi større end 1 og a_{21} vil have en værdi mindre end 1. Dette betyder at matricen altid vil være en positiv og reciprok matrice [Kablan, 2004, s. 1153]. Den resterende del af metoden er skrevet ud fra [Kablan, 2004] medmindre andet er anført.

For at kunne vurdere to elementer op imod hinanden, er der udformet en skala, kaldet Saaty's skala. Skalaen kan ses i tabel 13.1.

Numerisk vurdering	Definition
1	Ligeværdig værdi
3	Moderat mere sandsynlig
5	Markant mere sandsynlig
7	Særdeles markant sandsynligheds forskel
9	Ekstrem markant sandsynligheds forskel
2, 4, 6, 8	Mellemliggende værdier
Den reciproke værdi	Hvor der er givet en numerisk vurdering, skal der i den modsatte vurdering gives de reciproke værdi af første vurdering.

TABEL 20.2 SAATY'S VURDERINGSSKALA TIL AHP. [KALBAN, 2004]

Herefter kan værdierne til matricen i (1) findes. Et eksempel på hvorledes matricen med sammenligningerne kan se ud er vist i (2).

$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} P1 & P2 & P3 & P4 & P5 & P6 & P7 & P8 & P9 & P10 \end{matrix} \\ \begin{matrix} P1 \\ P2 \\ P3 \\ P4 \\ P5 \\ P6 \\ P7 \\ P8 \\ P9 \\ P10 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 1/5 & 1/3 & 1/6 & 1/9 & 1/3 & 1/5 & 2 & 1/7 & 1/4 \\ 5 & 1 & 2 & 1/2 & 1/3 & 3 & 1 & 7 & 1/2 & 1 \\ 3 & 1/2 & 1 & 1/3 & 1/5 & 2 & 1/2 & 5 & 1/3 & 1/2 \\ 6 & 2 & 3 & 1 & 1/3 & 4 & 2 & 8 & 1 & 2 \\ 9 & 3 & 5 & 3 & 1 & 7 & 3 & 9 & 2 & 3 \\ 3 & 1/3 & 1/2 & 1/4 & 1/7 & 1 & 1/4 & 5 & 1/4 & 1/3 \\ 5 & 1 & 2 & 1/2 & 1/3 & 4 & 1 & 7 & 1/2 & 1 \\ 1/2 & 1/7 & 1/5 & 1/8 & 1/9 & 1/5 & 1/7 & 1 & 1/8 & 1/6 \\ 7 & 2 & 3 & 1 & 1/2 & 4 & 2 & 8 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 1/2 & 1/3 & 3 & 1 & 6 & 1/2 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2)$$

Når værdierne er fundet kan prioritetsvektoren W til matrice (1) findes. Prioritetsvektoren findes ved at normalisere vektoren i hver søjle i matricen og herefter udregne gennemsnittet af de enkelte rækker i matricen. Prioritetsvektoren for matricen (2) kan ses i (3).

$$W = \begin{bmatrix} 0,02 \\ 0,10 \\ 0,06 \\ 0,15 \\ 0,27 \\ 0,04 \\ 0,10 \\ 0,02 \\ 0,16 \\ 0,09 \end{bmatrix} \quad (3)$$

For at kontrollere om matricen A er en valid matrice, skal det kontrolleres om overensstemmelsesfaktoren CR er mindre end 10 % af tilfældighedsindekset RI . RI er en tabel værdi afhængige af størrelsen af matricen A . RI kan bestemmes ud fra tabel 20.3.

Matrice størrelse (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tilfældighedsindeks (RI)	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

TABEL 20.3 TIL BESTEMMELSE AF RI. [KALBAN, 2004]

CR findes ved:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Hvor:

CI er overensstemmelsesindekset og findes ved følgende formel:

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)}$$

Hvor:

$\lambda_{\max}$ er egenværdien for matrice A

For at finde sandsynligheden for de enkelte elementer, multipliceres prioritetsvektoren med 100, hvorefter de enkelte værdier i vektoren er den procentmæssige sandsynlighed for at et element bliver udløst. Et eksempel på det kan ses i (4).

$$W = \begin{bmatrix} 0,02 \\ 0,10 \\ 0,06 \\ 0,15 \\ 0,27 \\ 0,04 \\ 0,10 \\ 0,02 \\ 0,16 \\ 0,09 \end{bmatrix} \times 100 = \begin{bmatrix} 2 \% \\ 10 \% \\ 6 \% \\ 15 \% \\ 27 \% \\ 4 \% \\ 10 \% \\ 2 \% \\ 16 \% \\ 9 \% \end{bmatrix} \quad (4)$$

Metoden kan benyttes på flere niveauer af elementer. Dette er nyttigt hvis der forekommer elementer der er inddelt i kategorier. Hermed skal sandsynligheden for at en risiko bliver udløst af kategorierne først findes, hvorefter sandsynligheden for at de enkelte elementer i kategorierne bliver udløst findes. Til sidst kan de to sandsynligheder sammenholdes, for at få sandsynligheden for at de enkelte elementer bliver udløst i forhold til hele projektet.

Appendiks 5. Løsningsforslag

I dette appendiks vil de forudsætninger og udregninger, der er foretaget i forbindelse med løsningsforlaget blive forklaret yderligere.

5.1. Vægtning af konsekvens

En vægtning af konsekvensen for at en risiko bliver udløst, skal udformes således at den tager højde for nedenstående:

- Skal indeholde høj informationsværdi, således værdien kan aflæses alene.
- Skal kunne benyttes på alle størrelser af projekter en developer er med i.
- Skal kunne anvendes i et løsningsforslag.

Ud fra de opsatte punkter er det valgt at vægte konsekvensen ud fra tre niveauer værende en høj, middel og lav. Vægtningen af hver kategori eller hvert risikoemne foregår ved at det angives i procent hvor ofte konsekvensen når en risiko bliver udløst er enten høj, middel eller lav. De afgivne procentsatser skal tilsammen give 100 %.

Ud fra de afgivne procentsatser udregnes en værdi for konsekvensen tilhørende hver kategori eller hvert risikoemne.

Konsekvens	Lav	Middel	Høj
Tildelt værdi	0	0,5	1

FIGUR 20.5 TILDELT VÆRDI TIL BESTEMMELSE AF SAMLET VÆRDI FOR KONSEKVENNS.

Værdien for konsekvensen tilhørende en kategori eller et risikoemne tildeles ved nedenstående ligning (5).

$$(Lav [\%] * 0) + (Middel [\%] * 0,5) + (Høj [\%] * 1) = Værdi for konsekvensen \quad (5)$$

Værdien for konsekvensen er dermed en værdi med en maksimal værdi på 100 for udelukkende en høj konsekvens, samt nul ved udelukkende en lav konsekvens. Værdien for konsekvensen angiver dermed hvor stor en konsekvens det vil få, når en risiko bliver udløst.

Ved at inddelingen af konsekvensen er i niveauerne lav, middel og høj, er det op til developeren selv at vurdere hvor niveauerne adskiller sig mellem hinanden. Eftersom developeren selv fastsætter grænserne mellem niveauerne er systemet brugbart for alle størrelser af virksomheder og på alle størrelser af projekter.

5.2. Vægtning mellem sandsynlighed og konsekvens

Det vurderes at en parameter der kobler sandsynligheden for at risiko bliver udløst sammen med konsekvensen heraf vil være en nyttig parameter i vurdering af en virksomheds risici. For at kunne foretage en vægtning mellem sandsynlighed og konsekvens, skal den samlede værdi for de to parametre være af samme størrelse. Hvorledes de to parametre kan kobles sammen og være en retvisende parameter, afhænger af hvordan konsekvensen betragtes. Konsekvensen af at en risiko blive udløst kan betragtes efter hvilke økonomiske konsekvenser det kan få, eller konsekvenser der ikke kan føres direkte tilbage til økonomi, men som kan påvirke virksomhedens renommé.

Økonomisk konsekvens

Betragter virksomheden størrelsen af en konsekvens som hvilken økonomisk betydning den har, vil en samlet indflydelse skulle bestemmes ud fra en multiplikation af konsekvens og sandsynlighed. Det forklares bedst ud fra tabel 20.4.

Sandsynlighed [%]	Konsekvens [%]	Indflydelse [-]
10	2	20
5	4	20
2	10	20
1	20	20

TABEL 20.4 EKSEMPEL TIL FORKLARING AF PARAMETER N INDFLYDELSE VED ØKONOMISK KONSEKVENNS.

Ved at betragte tabel 20.4 fremgår det at alle fire tilfælde giver en lige stor indflydelse. Dette kan forklares ved, at der eksempelvis er dobbelt så stor sandsynlighed for at en risiko bliver udløst, men konsekvensen kun er halvt så stor når det sker, så vil den økonomiske konsekvens være den samme.

Konsekvens påvirkende virksomhedens renommé

Ved at konsekvensen påvirker virksomhedens renommé, kan vil vægtningen af parametrene være afhængig af den enkelte virksomheds behov for at have et godt renommé. Mener virksomheden det er uacceptabelt at der udløses risici, som vil have stor indflydelse på virksomhedens renommé, skal det være muligt at vægte konsekvensen højt. Modsat kan virksomheden finde det uacceptabelt at der udløses så høj en mængde risici i virksomheden, på trods af at konsekvensen af dem er begrænset. I det tilfælde kan virksomheden vægte sandsynligheden højt.

For at kunne foretage den omtalte vægtning mellem parametrene sandsynlighed og konsekvens, vurderes det at være hensigtsmæssigt at addere parametrene sammen. Herved vil en vægtning af den ene parameter i forhold til den anden afspejles i bestemmelsen af parameteren indflydelse.

Anvendt betydning af konsekvens i løsningsforslag

I løsningsforslaget anvendes den betydning af konsekvens, som påvirker virksomhedens renommé. Dette gør at parametrene konsekvens og sandsynlighed skal summeres for at bestemme parameteren indflydelse.

I beslutningsstøttesystemet udregner systemet sandsynligheden for at en risiko bliver udløst ud fra en parvis sammenligning mellem de enkelte kategorier, som er angivet i procent. For parameteren konsekvens udregnes ligeledes en værdi ud fra de foretagne vurderinger om størrelsen af konsekvensen, som i procent angiver hvor stor en konsekvens, de enkelte kategorier har ud fra den samlede konsekvens på projektet. Dermed er værdien for konsekvens i samme størrelsesorden som sandsynligheden, og de to parametre kan dermed anvendes direkte til at bestemme indflydelsen af kategorierne på projektet.

I eksemplet der følges gennem projektet vil vægtningen mellem konsekvens og sandsynlighed være lige, dvs. en til en. En individuel vægtning mellem parametrene konsekvens og sandsynlighed er muligt ved at vægtningen mellem parametrene udregnes i systemet efter ligning (6).

$$\frac{\text{Konsekvens} * \text{faktor 1} + \text{Sandsynlighed} * \text{faktor 2}}{(\text{faktor 1} + \text{faktor 2})} \quad (6)$$

Ud fra ligning (6) er det muligt at udregne en vægtning der er tilpasset den enkelte developers vurdering af hvordan forholdet mellem parametrene sandsynlighed og konsekvens bør være.

Appendiks 6. Telefonmøde med Sjælsø

Dato: 18. maj 2009

Deltagere: Gitte Langvad, Morten Møllnitz & Anders Dalum Nielsen

Nr.	Spørgsmål
1	Kan "De Fem fingre" anvendes som fasemodel? Rækkefølgen bliver bestemt af ydre faktorer. Finansiering er for tiden den første fase, da det er meget svært. Eksempelvis kan finansiering komme lige efter en lejer har kontaktet os om at opføre en bygning, da det er meget svært for tiden at få finansieret projekterne. Mange faktorer ændrer på rækkefølgen, og derfor foretages der på alle projekter en risikovurdering.
2	Hvem samler materiale til investeringskomiteen? Udviklerne tager kontakt til kommunen, lejere mm., og som er ansvarlig for at skaffe materialer til et udskiftningsprint, som er det stykke papir der sendes til investeringskomiteen. Udvikleren søger efter informationerne rundt i organisationen, og samler de forskellige informationer sammen. Eksempelvis ved forurening af grund søger han efter informationer herom rundt i organisationen. Udviklere kan siges at være ansvarlige for at samle økonomien. Først når investeringskomiteen har sagt go for at byggeriet kan blive opført, overtager byggeafdelingen hos Sjælsø den videre styring af projektet.
3	Er hver finger i "De fem fingre" tilknyttet en bestemt afdeling hos Sjælsø? Nej, det kan man ikke sige. Eksempelvis ved køb af grund er det udvikleren der har fingeren på pulsen og leder efter attraktive grunde, men inden køb inddrages afdelingerne finans og jura i projektet. Derfor kan det ikke siges at hver finger er delt op efter afdelingerne i Sjælsø. I stedet bygges en projektorganisation op over hvert projekt.
4	Hvordan identificeres risici hos Sjælsø? Ud fra medarbejdernes erfaring fra tidligere projekter m.m.
5	Hvordan forløber Estimeringsfasen hos Sjælsø? Estimeringsfasen er en fase, der bliver foretaget løbende af udvikleren der er på projektet. Han har til opgave at indsamle de nødvendige informationer for at investeringskomiteen kan foretage en beslutning om projektet skal gennemføres eller ej. Udvikleren vil gå fra afdeling til afdeling for at indsamle de nødvendige informationer.
6	Hvordan forløber Evalueringsfasen hos Sjælsø? Investeringskomiteen gennemgår det materiale som udvikleren har samlet sammen, og foretager en vurdering på om projektet skal gennemføres. Investeringskomiteen giver indimellem besked om at nogle emner skal være på plads inden der købes en grund, eller at der skal følges op et område, som skal undersøges yderligere.

Appendiks 7. Begrebsforklaring

Denne begrebsforklaring er udformet, således at læseren af rapporten løbende har mulighed for at se en uddybende forklaring af de begreber og parametre der benyttes igennem projektet.

Kategori

Begreber

En kategori er defineret som de grupperinger af risici der hører under samme emne. Der er i projektet defineret 13 kategorier som kan ses i det følgende:

- Finansiering
- Økonomi
- Lovgivning
- Byplanlægning
- Ingeniørvidenskab
- Projektledelse
- Planlægning
- Forhandling
- Marketing
- Miljø
- Arbejdsmiljø
- Kvalitet
- Arkitektur

De tre kategorier markeret med blå bliver der afgrænset fra inden analysen.

Fokuskategori

Kategorier der er udvalgt på baggrund af resultatet af PESTEL analysen, hvor det er fundet hvilke kategorier der havde de fleste og største påvirkninger fra hver type af aktørerne i byggebranchen. De tre fokus kategorier er følgende:

- Projektledelse
- Forhandling
- Arbejdsmiljø

Risikoemne

Risikoemner er mere specificerede risici, der er fundet under fokus kategorierne.

Budgetteret byggesum

Med budgetteret byggesum menes den samlede byggesum for byggeprojektet der fastlægges i programfasen.

Indflydelse

Er en størrelse, der findes af parametrene sandsynlighed og konsekvens. De to parametre kan skaleres i forhold til hinanden under denne størrelse, afhængig af hvad developeren mener er passende for projektet.

Parametre

Sandsynlighed

Den sandsynlighed for at en risiko bliver udløst. Ved basissystemet menes der sandsynligheden for en risiko i en kategori bliver udløst og ved det udvidet system menes der sandsynligheden inden for et risikoemne bliver udløst.

Konsekvens

Konsekvensen ved at en risiko bliver udløst.

Ekstern omkostning

Omkostningen der er forbundet ved at videregive en kategori og de medfølgende risici til en ekstern samarbejdspartner.

Intern omkostning

Omkostningen der er forbundet ved at varetage en kategori og de medfølgende risici selv.