

# Risikostyring i byggebranchen

-Erfaringsbaseret risikostyring



# Titel: Risikostyring i byggebranchen

## Uddannelse

**Partheepan Selvarajah**

Cand. Scient. Techn. i Byggeledelse. Aalborg Universitet, Institut for byggeri 2012

**Jacob Strøm Jensen**

Cand. Scient. Techn. i Bygningsinformatik. Aalborg Universitet, Institut for byggeri 2012

## Projekt

Kandidat afhandling 4. semester

## Hovedtitel

Erfaringsbaseret risikostyring

## Projektperiode

Fra d. 1. september 2012 til d. 10. januar 2013

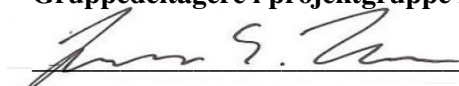
## Korrespondance Virksomheder

NCC

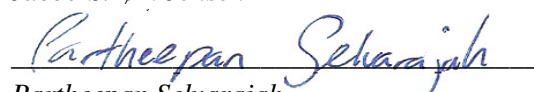
Rambøll

Bolig Hjørring

## Gruppedeltagere i projektgruppe B-218



Jacob Strøm Jensen



Partheepan Selvarajah

## Vejledere

Kjeld Svidt

## Side antal

**Hovedrapport:** 101 sider

Appendiks: 23 sider

## Afsluttet

Aalborg d. 10. januar 2013

Forside billede:

<http://www.monfortinstitute.org/knowledge.html>

## God læselyst

## Synopsis

Rapporten omhandler erfaringsbaseret risikostyring i en virksomhed i byggebranchen. Projektet starter med en indledning efterfulgt af metode og afgrænsning derefter grov analyse, som omhandler risiko generelt. m

Problemformuleringen omhandler, hvordan en virksomhed i byggebranchen kan sikre, at deres medarbejdere er i besiddelse af den nyeste viden inden for risikostyring under en byggeproces.

Dette er efterfulgt af et kapitel, der omhandler relevant teori, der skal være med til at støtte op omkring problemformuleringen samt lede hen imod, hvilke muligheder medarbejderne har for at tilegne sig ny viden eller styre viden.

For at projektgruppen kan støtte op omkring problemformuleringen, er der benyttet interviews og research til at synliggøre de forskellige muligheder, der er for at lave vidensopsamling under en byggeproces eller projekteringsproces, det omhandler f.eks. lagring og videreformidling af den opsamlede viden.

Ud fra ovenstående problemstillinger er der blevet lavet en implementerings model, til hvordan en virksomhed i byggebranchen kan implementere løsningsforslag. Et af løsningsforslagene som er foreslået indeholder et konkret design, en funktionsmodel og programmet "Viden Håndterings System" til brug under en byggeproces eller projekteringsproces.

Slutteligt indeholder rapporten Kotters 8 trinsmodel for hvorledes løsningsforslagene kan implementeres i virksomheden.



## Forord

Med det fjerde semesterprojekt på kandidatuddannelsen med specialisering i bygningsinformatik og byggeledelse på Aalborg Universitet, er dette projektgruppens afsluttende kandidatspeciale. Baggrunden for rapportens tilblivelse er, at der på kandidatspecialet skal udarbejdes en rapport iht. studieordningen. Hovedrapporten beskæftiger sig med byggebranchen.

Hovedrapportens titel er: *"Erfaringsbaseret risikostyring"*. Der er lagt vægt på vidensdeling og erfaringsopsamling i virksomheden, hovedsageligt på det strategiske og taktiske niveau. Ligeledes er der lagt vægt på det ledelses- og styringsmæssige tiltag på det strategiske niveau. Hovedrapporten beskæftiger sig med risikostyring, herunder erfaringsdata i byggebranchen og hvordan den enkelte medarbejder kan bidrage med dennes viden i virksomheden.

Denne rapport henvender sig primært til folk med en byggeteknisk baggrund, idet der indgår byggetekniske termer, samt projektgruppens vejleder og censor. Heraf kan læseren se, hvilke tanker og ideer der ligger til grund for hovedrapport.

Der skal lyde en stor tak til entreprenørvirksomheden NCC, rådgivningsvirksomheden Rambøll og bygherre Bolig Hjørring for at være behjælpelige med deltagelse ved interviews. Ligeledes skal der lyde en tak til projektgruppens hovedvejleder, Kjeld Svidt, for vejledning til hovedrapporten. Endvidere skal der lyde en tak til Jacob Junker Larsen 5. semester fra Medialogy, der har hjulpet med programmering. Derudover skal der lyde en tak til Kenneth Kastbjerg Nielsen Cand.Scient.Techn – Byggeledelse, for at teste *Videnshåndteringssystemet*.

---

## Abstract

This study thesis is the result of the study group B.218 working process from the period of 1<sup>st</sup> September 2012 to 10<sup>th</sup> January 2013. This Master thesis is produced by two students from two different educations. The educations are “*Master of Science and Technology in Civil Engineering with specialization in Management in the building industry*” and “*Master of Science and Technology in Civil Engineering with specialization in Building informatics*”. The supervisor of this thesis is Associate Professor Mr. Kjeld Svidt from Aalborg University.

The thesis starts with a general description of the history of the Danish building industry how it has passed since year 1950 to days date. Afterwards there is a description of what the Danish building industry is facing these years. The issues of the Danish building industry are low on productivity and still lack to deliver good quality. This thesis has focused mostly on risk and risk management in companies and how experiences are gathered to create improvements for certain operators in the building industry. The above mentioned thoughts gave reason to the following problem formulation:

*“How is the optimal risk management in construction based on experiences gathered through digital tools and surrounding processes?”*

To supply the literature the project group interviewed an adviser, contractor and an owner to know how they identified their risk and how they handle risk management. The results of these interviews showed that the companies never store the knowledge of the project in the company. That means that they all kept making the same mistakes because they did not have en record of the former projects. On the basis of the interview companies were shown an interest to compile a knowledge system in the company.

The results show that there is more than one solution to the main thesis. The project group has developed a system to handle knowledge in the company. The systems are based on some benchmarks laid down for a construction project, in this database, it is possible to look at previous projects, what the risks have been and how they have been resolved. There must be some multiple processes and tools that come into play in order to get an optimal knowledge system. In view of this, the project group including recommended a project file, follow-up meetings, review meetings, experience gathering, Balanced Scorecard and a risk manager. The project group has made an action plan for how the company can implement these processes and tools to achieve effective risk management using previous experience and knowledge.

## Indholdsfortegnelse

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Læsevejledning.....                             | 9  |
| Rapportstrukturen.....                          | 9  |
| Del 1 .....                                     | 12 |
| 1.0 Indledning.....                             | 12 |
| 1.1 Byggebranchen.....                          | 12 |
| 1.2 Historie .....                              | 12 |
| 1.3 Byggeprocessen.....                         | 13 |
| 1.4 Svigt, fejl og mangler i byggebranchen..... | 15 |
| 1.5 Opsummering .....                           | 16 |
| 1.6 Problematiserende problemstilling.....      | 16 |
| 2.0 Metode.....                                 | 17 |
| 2.1 Videnskabelig metode .....                  | 17 |
| 2.2 Problematiserende indledning .....          | 18 |
| 2.3 Problemanalyse.....                         | 18 |
| 2.4 Litteraturstudie .....                      | 19 |
| 2.5 Interview kvalitativ undersøgelse.....      | 21 |
| 2.6 Spørgeskema Kvantitativ undersøgelse.....   | 21 |
| 2.7 Løsningsforslag og implementering .....     | 22 |
| 2.8 Rapportens metode opbygning .....           | 23 |
| 2.9 Metode- og kildekritik.....                 | 23 |
| Del 2 Grovanalyse .....                         | 24 |
| 3.1 Definition af risiko .....                  | 24 |
| 3.1.1 Risiko.....                               | 24 |
| 3.1.2 Risikovurdering .....                     | 25 |
| 3.1.3 Risikoidentificering .....                | 26 |
| 3.1.4 Risikoanalyse.....                        | 26 |
| 3.1.5 Risikoevaluering.....                     | 28 |
| 3.2 Risikostyring .....                         | 29 |
| 3.2.1 Risici typer på et projekt.....           | 29 |
| 3.2.2 Håndtering af Risikostyring .....         | 30 |
| 3.2.3 Risikostyring i byggebranchen .....       | 31 |
| Som det fremgår i .....                         | 31 |
| 3.3 Risici i entrepriseopdeling.....            | 32 |
| 3.3.1 Bygherrens Risici .....                   | 32 |
| 3.3.2 Entreprenørens Risici .....               | 33 |

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3.3 Rådgiverens Risici .....                                                 | 33 |
| 3.3.4 Risikostyring hos NCC .....                                              | 33 |
| 3.3.5 Risikostyring hos Rambøll.....                                           | 34 |
| 3.4 Opsummering.....                                                           | 35 |
| 4.1 Problemformulering/afgrænsning .....                                       | 36 |
| Del 3 Detailanalyse .....                                                      | 37 |
| 5.1 Konkrete metoder til risikostyring .....                                   | 37 |
| 5.2 Identifikation af risici.....                                              | 38 |
| 5.2.1 Teknologiteknikker til identifikation af risici .....                    | 39 |
| 5.3 Risiko vurdering.....                                                      | 42 |
| 5.4 Opsummering.....                                                           | 43 |
| 6.1 Vidensdeling .....                                                         | 44 |
| 6.2 Viden.....                                                                 | 44 |
| 6.2.1 Typer af viden .....                                                     | 45 |
| 6.3 Vidensstyring i organisationen.....                                        | 49 |
| 6.3.1 Viden styrings system .....                                              | 50 |
| 6.4 Den vidende virksomhed .....                                               | 51 |
| 6.5 Opsummering.....                                                           | 56 |
| 7.1 Problem- og måltræanalyse.....                                             | 57 |
| 7.2 Problemtræ: Manglende erfaringsopsamling i risikostyring.....              | 57 |
| 7.2.1 Årsager .....                                                            | 58 |
| 7.2.2 Virkning .....                                                           | 61 |
| 7.3 Måltræ: Implementering af erfaringsopsamling støttet af risikostyring..... | 64 |
| 7.3.1 Delmål.....                                                              | 64 |
| 7.3.2 Formål.....                                                              | 65 |
| 7.3.3 Projektprodukt.....                                                      | 65 |
| 7.4 Opsummering.....                                                           | 65 |
| Del 4 Løsningsforslag og implementering.....                                   | 66 |
| 8.1 Løsningsforslag.....                                                       | 66 |
| 8.2 Løsningsforslag til risikostyring .....                                    | 66 |
| 8.2.1 Ansvarlig for risikostyring .....                                        | 66 |
| 8.2.2 Via erfaringsdatabase foretages der risikostyring .....                  | 66 |
| 8.2.3 Digital tjekliste.....                                                   | 66 |
| 8.2.4 Modeltjekker .....                                                       | 67 |
| 8.3 Arbejdsmentalitet.....                                                     | 68 |
| 8.3.1 Fast procedure .....                                                     | 68 |

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 8.4 Håndtering af erfaringsopsamling .....                                       | 68  |
| 8.4.1 Manglende viden om risikostyring, erfaringsopsamling og vidensdeling ..... | 68  |
| 8.4.2 Introduktion til risikostyring, erfaringsopsamling og vidensdeling .....   | 68  |
| 8.5 Koordinering og opfølgning .....                                             | 69  |
| 8.5.1 Kick off møde .....                                                        | 69  |
| 8.5.2 Opfølgningsmøde .....                                                      | 69  |
| 8.5.3 Evalueringsmøde .....                                                      | 70  |
| 8.6 Videnledelse faciliterer lagring, af viden i organisationen .....            | 71  |
| 8.7 Styring af viden .....                                                       | 72  |
| 8.8 Lagring af viden via software .....                                          | 72  |
| 8.9 Virksomhedens database .....                                                 | 73  |
| 8.9.1 Fælles database .....                                                      | 73  |
| 8.9.2 Softwareprogrammer .....                                                   | 73  |
| 8.10 Balanced Scorecard til lagring af viden .....                               | 74  |
| 8.11 Viden ligger hos den enkelte medarbejder .....                              | 76  |
| 8.12 Gruppens forslag til et Videnshåndteringssystem .....                       | 77  |
| 8.12.1 Work Flow Model .....                                                     | 77  |
| 8.12.2 User Environment Design .....                                             | 77  |
| 8.12.4 User Interface Design .....                                               | 79  |
| 8.12.3 Relevans for viden håndterings systemet .....                             | 80  |
| 8.13 Test af systemet .....                                                      | 81  |
| 8.14 Opsummering .....                                                           | 82  |
| 9.1 Implementering .....                                                         | 83  |
| 9.2 Valgte løsningsforslag til implementering .....                              | 86  |
| 9.3 Projektjournal .....                                                         | 90  |
| 9.4 Videns håndterings system .....                                              | 91  |
| 9.5 Handlingsplan for implementering af erfaringsopsamling i risikostyring ..... | 92  |
| 9.6 Opsummering .....                                                            | 93  |
| 10.1 Strategiimplementering .....                                                | 94  |
| 10.1.1 Kotters 8-trinsmodel .....                                                | 94  |
| 10.1.2 Balanced Scorecard .....                                                  | 95  |
| 10.3 Opsummering .....                                                           | 98  |
| 11.1 Konklusion .....                                                            | 99  |
| 12.1 Perspektivering .....                                                       | 101 |
| Figur oversigt: .....                                                            | 102 |
| Tabel oversigt: .....                                                            | 103 |



---

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Kildeliste .....  | 104 |
| Appendiks .....   | 109 |
| Appendiks A ..... | 109 |
| Appendiks B.....  | 111 |
| Appendiks C.....  | 112 |
| Appendiks D ..... | 113 |
| Appendiks E.....  | 123 |
| Appendiks F ..... | 124 |
| Appendiks G ..... | 125 |

## Læsevejledning

Kandidatspecialet er bygget op af en hovedrapport og en appendiksrapport. Hovedrapporten indbefatter det indsamlede teori, analyser, fundne problemstillinger samt fundne resultater og løsninger fra denne arbejdsproces. Yderligere indeholder rapporten en litteraturliste med komplette oplysninger om kildematerialet bagerst i hovedrapporten.

Appendiksrapporten indeholder data fra de afholdte interviews samt spørgeskemaundersøgelse. Disse danner grundlag for empiriske undersøgelser samt indsamlet data til underbygning af rapporten. Interviewene er indskrevet som resume, og kan findes bagerst i rapporten sammen med spørgeskemaet.

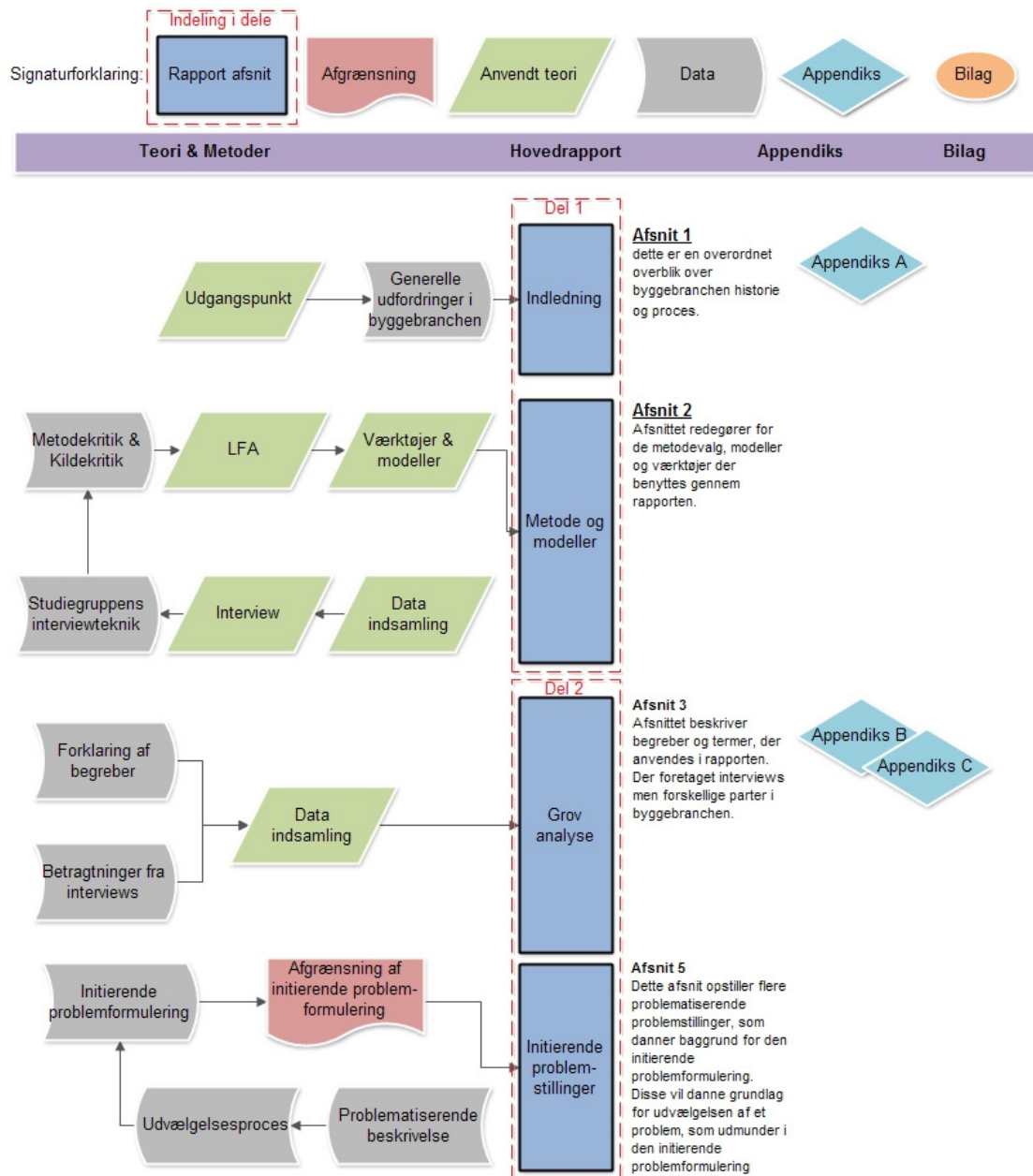
Rapporten er delt op i 4 dele, disse består af: Del 1: Indledning, problemstilling og metode. Del 2: Grovanalyse og problemformulering. Del 3: Detailanalyse. Del 4: Løsningsforslag, implementering, konklusion og perspektivering. Hensigten med hovedrapporten er at beskrive de tankeprocesser, som projektgruppen har været igennem ved udarbejdelsen af denne rapport. Ligeledes er der udarbejdet en appendiksrapport, som er egenproduceret materiale, og dette materiale er medvirkende til de beslutninger, der er foretaget i hovedrapporten.

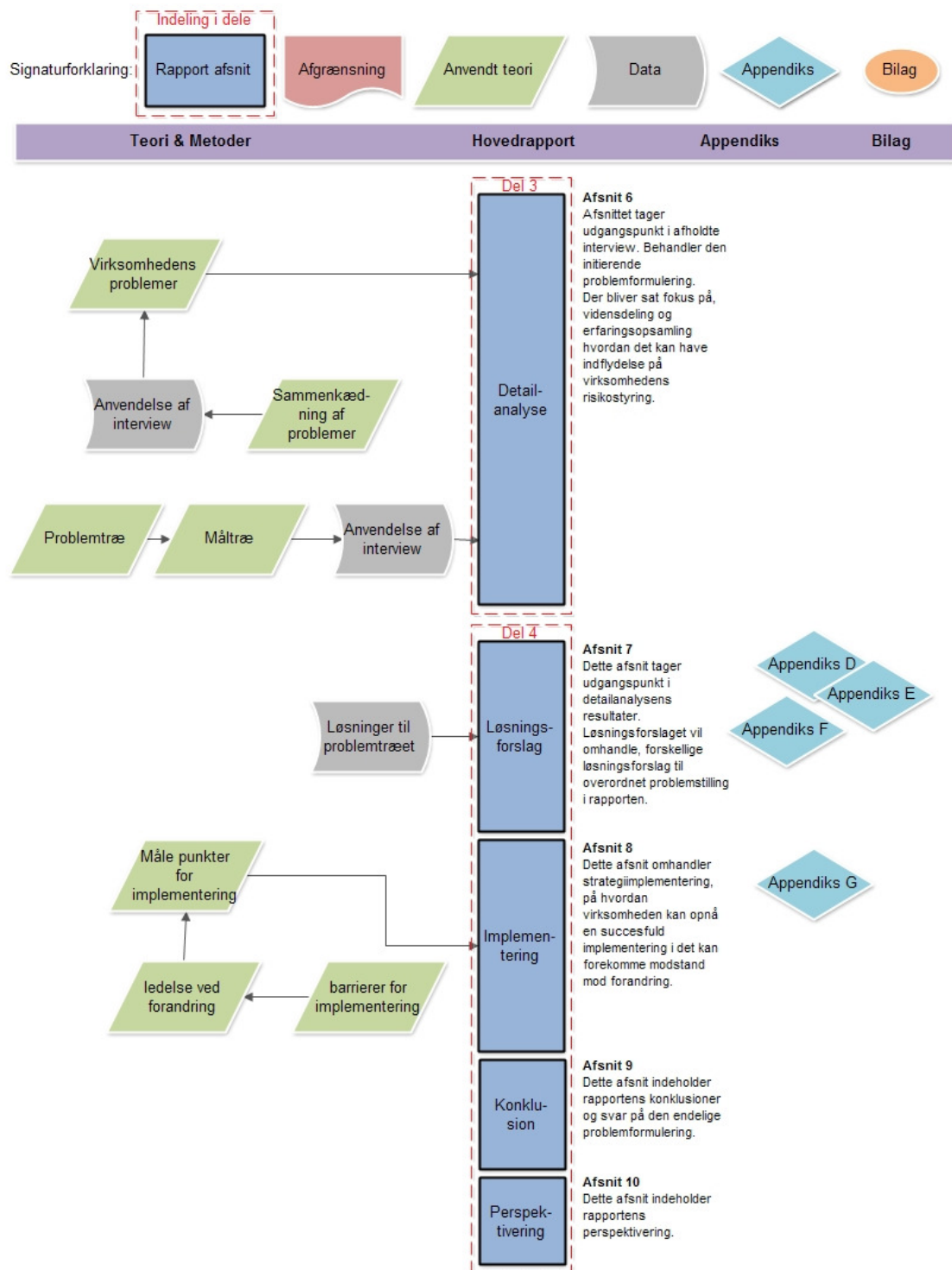
Kilderne i hovedrapporten er angivet efter "Harvard referencemetoden", hvori kilden står i "parenteser" (forfatter, årstal). Kilden på forfatterens efternavn vil være først, efterfulgt af årstallet for udgivelsen af den pågældende litteratur. I litteraturlisten, som forefindes bagerst i rapporten, vil der være en uddybende information vedrørende anvendte kilder, herunder forfatter, titel, ISBN nummer osv.

Figurer i hovedrapporten vil blive refereret i teksten suppleret af en kort forklaring under figurerne. Tabeller i rapporten vil blive refereret i teksten og forklaret kort over tabellerne. Samtlige figurer og tabeller i hovedrapporten forefindes i en samlet oversigt bagerst i rapporten, lige før litteraturlisten.

## **Rapportstrukturen**

Rapportstrukturen giver et samlet overblik over kandidatspecialets opbygning. Følgende figur viser de enkelte deles placering i rapporten. Figuren viser, hvilke teorier og metoder der indgår i de enkelte dele i rapporten. Der er en signaturforklaring, der viser de enkelte figurers betydning.





## Del 1

### 1.0 Indledning

*I følgende afsnit beskrives den danske byggebranches historiske udvikling efter 2.verdenskrig og frem til dags dato. Efterfølgende beskrives arbejdsproduktivitet i byggebranchen og afsnittet afsluttes med fejl og mangler i byggeriet og en kort beskrivelse af projektgruppens fremtidige proces i rapporten.*

### 1.1 Byggebranchen

I Danmark er bygge- og anlægssektoren en af de største brancher med 50.000 virksomheder og 200.000 beskæftigede herunder arkitekter, ingeniører, entreprenører og producenter m.m. Den samlede årlige omsætning er over 200 mia. kr. for bygge- og anlægsbranchen (Udenrigsministeriet).

Byggebranchens produktivitet har været nogenlunde konstant siden 1960'erne. Andre brancher har frem til i dag, øget produktiviteten ift. byggebranchen med en faktor 2-3. En af grundene til dette kan være, at produkterne i de andre brancher er blevet billigere, i og med at produktiviteten er forøget. Dette har haft indflydelse på byggebranchen, som forholdsvis er blevet dyrere, fordi produktiviteten er stagneret (Anlægsteknikforeningen).

I følgende afsnit gennemgås og redegøres for byggebranchens udvikling, hvor både høj og lav konjunkturer for branchen bliver opridset. Gennemgangen giver et historisk overblik over byggebranchen og dens forløb fra 1950'erne og frem til dags dato.

### 1.2 Historie

Under industrialiseringen 1950-1960 var der stort fokus på at få flyttet alle forarbejdede byggekomponenter fra byggepladsen til industriproduktionen, hvor præfabrikationen kunne foregå (Boligministeriet, 1997).

De byggekomponenter, der blev produceret, var bl.a. vinduer, døre, spær, trapper, vægelementer osv. Efterhånden som årene gik, blev byggerierne større, og i 1960'erne resulterede det i, at projektering blev en del af det samlede tilbud. Endvidere blev fagentreprisen suppleret af hoved- og storentrepriseformen, ligeledes blev entreprenørerne også underentreprenører (Boligministeriet, 1997).

I starten af 1960'erne var der begyndende højkonjunktur i det danske industrisamfund indenfor byggebranchen. Fra 1960-1970 blev der bygget omkring 820.000 nye boliger. Årene mellem 1970 og 1980 blev det standardiserede og industrialiserede byggeerhverv ramt af hård kritik. Perioden for det moderne etagebyggeri var derfor ved at være afsluttet, og det fik virksomhederne i byggeerhvervet til at søge nye veje for at overleve i branchen. De byggerier, der blev opført gennem 1960'erne, var bl.a. ramt af en del byggeskandaler. Årsagerne til byggeskandalerne var, at der til tider havde entreprenøren bevidst bygget for billigt. Andre gange var det boligselskaberne der af besparelseshensyn valgte billigere fugekonstruktioner, som fremgår i en erkendelse i voldsgift-nævnet Bygge- og Anlægsvirksomhederne (Larsen, et al., 2007). Rapporter om byggesjusk og historier om byggeskandaler vandt løbende frem i 1970'ernes dagspresse. Efter byggeskandalerne

blev etagebyggerierne erstattet med tæt-lavt<sup>1</sup> byggeri i mindre serier. Det viste sig, at der var stor interesse for tæt-lavt byggeri fremfor etagebyggeri (Larsen, et al., 2007).

Fra begyndelsen af 1970'erne til starten af 1980'erne, blev Danmark ramt af høj inflation (Plovsing, et al., 2008), med øgede lønstigninger samt store lån. Dette medførte, at staten brød ind med byggestop og "kartoffelkuren" i 1986 for at få styr på betalingsbalancen.

I slutningen af 1982, kunne der konstateres, at det havde været det værste kriseår nogensinde i bygge- og anlægsbranchen siden 2. verdenskrig. Ligeledes var beskæftigelsen i 1982 faldet med 10.000 mand eller 10 % i bygge- og anlægsbranchen. Det gik dog værst ud over de mindre virksomheder, hvor der var 600 konkurser om året i byggesektoren. I perioden 1980-1985, var der sammenlagt 5000 virksomheder, som gik konkurs (Larsen, et al., 2007).

Før 1990 havde der været flere offentligt støttede byggerier samt store udviklingsplaner, som var styrende, det blev herefter i 1990 mere på brancheniveau, hvor tiltagene fandt sted. Dette medførte en øget privatisering i byggebranchen. Efterspørgslen blev mindre, hvilket gjorde at politikernes indvirkning i byggeriet også blev mindre (Larsen, et al., 2007).

I slutningen af 1995 var der håb forude for byggebranchen. Entreprenørforeningen kunne konstatere, at der var opsving i den danske økonomi, og dette havde en naturlig positiv effekt på den danske byggebranche. Det kunne blandt andet mærkes i København med opførelser af offentlige bygninger op i Københavns tidligere havneområde, som var under stor udvikling (Larsen, et al., 2007).

Op omkring år 2000 skiftet, blev der et krav om øget produktivitet samt kvalitet i byggebranchen. I 2002 blev der udsendt en slutrapport omkring "Nye samarbejdsformer", hvor der siden 1998 var blevet testet nye og andre metoder til optimering af samarbejdet mellem bygherre og virksomheder. Der var stor interesse for samarbejdsformen "*Partnering*", hvilket fra statens side blev set som en sikker løsning til samarbejde mellem bygherren og byggevirksomheden, da parternes ressourcer og kompetencer bliver udnyttet (Larsen, et al., 2007).

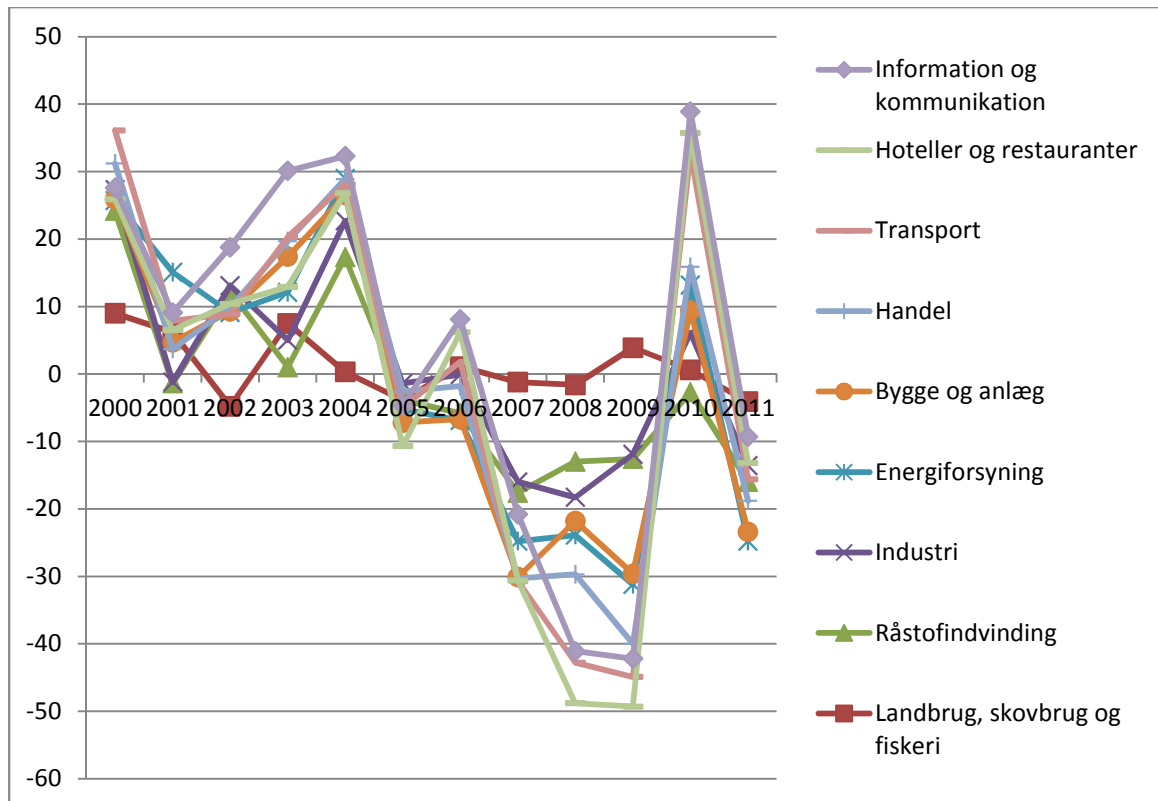
Endvidere fik byggebranchen åbnet øjnene op for industrialisering, som et begreb der var anvendt i industribranchen, som tidligere handlede om præfabrikation og montagearbejde. Begrebet industrialisering havde i det nye årtusinde, fået sig en hel ny betydning. Nu blev der fokuseret på industrialisering og på organisationen af samarbejdet på byggepladsen og de involverede aktører i byggeprocessen. Produktionsfilosofien "*lean*", i byggebranchen kendt som "*lean-byggeri*" eller "*trimmet byggeri*", blev anset af byggefirmaer som den rette løsning til byggebranchens problemer (Larsen, et al., 2007).

I dag ses trimmet byggeri at være på forkant i udviklingen i den danske byggebranche. Lean ses formentlig som den mest udbredte koncept inden for den moderne produktion, hvor dette koncept spreder sig til områder som bl.a. administration, hospitals drift og skibsbyggeri (Bertelsen, 2009).

### 1.3 Byggeprocessen

Byggebranchen har løbende været nødt til at ændre og tilpasse dens koncepter og arbejdsgange til samfundets udvikling (Fisker, et al., 2005). Hvis der ses på arbejdsproduktiviteten for de seneste år, er bygge og anlæg en af de brancher, som ligger i bunden sammen med energiforsyning, jf. Figur 1. (Statistikbanken)

<sup>1</sup>Varieret anlagt boligbebyggelse med sammenhængende lave gårdhuse, hver gårdhus har sin egen lille have og dertilhørende fællesarealer.



Figur 1 - Arbejdsproduktivitet 2000-2011 Appendiks A egen tilvirkning.

Grundene, til at arbejdsproduktiviteten er placeret som en af de nederste i grafen, er, at de forskellige områder i dansk byggeri ikke udvikler sig i takt med hinanden. Hvis der f.eks. ses på reparation og vedligeholdelse, så har produktionsudviklingen stagneret de seneste år, hvor der i nybyggeri har været en vis udvikling. De byggerier, der bliver opført, kan holde 50-100 år og muligvis endnu længere tid. En anden grund er at mange produkter i industrien bliver masseproduceret, hvilket effektiviserer processen og dermed gør produktet billigere. Dette er dog ikke muligt i byggebranchen, da byggerierne bliver opført efter bygherrens ønsker, og derfor er hver enkelt byggesag og dens produkter forskellige (erhvervsministeriet, 2003).

Der er stadig problemer i branchen, som endnu ikke er blevet løst. Produktiviteten har ikke ændret sig siden 1960'erne, og det er stadigvæk de samme fejl, der gentager sig. Der er bl.a. tale om, at byggeriet ikke bliver færdigt til den aftalte tid og at udførelsesfasen bliver så forceret, at der kræves ekstra ressourcer (Fisker, et al., 2005).

Ifølge en analyse, som Statens byggeforskning institut (SBI) foretog for Erhvervs – og Byggestyrelsen, viste det sig, at de omkostninger, der er forbundet med fejl og mangler i byggebranchen koster 12 mio. kr. årligt, hvilket svarer til 10 procent af sektorens samlede produktionsværdi (erhvervsministeriet, 2003).

Som det fremgår, har den danske byggebranche været præget af op og nedture. Problemerne præger stadig den danske byggebranche, selvom det er en gammel branche.

Problemerne kan sammenfattes i tre punkter: 1. De huse, der bygges er for dyre, 2. der er for mange skader, 3. brugeren får ikke opfyldt sine krav (erhvervsministeriet, 2003).



Bygge – og anlægsbranchen ligger lavt i arbejdsproduktiviteten, jf. Figur 1, i forhold til de andre brancher og ligeledes præges branchen stadig af problemer. Der belyses hvilke risici virksomheder kan være påvirket af. Ligeledes undersøges, hvordan virksomhederne håndterer risikostyring. For at undersøge denne håndtering, inddrages virksomheder inden for byggebranchen til at få afdækket området omkring risikostyring.

Risikostyring kan forbedre indtjeningen og styrke konkurrenceevnen. Det er der bred enighed om både i den danske byggebranche og internationalt. Danske undersøgelser bekræfter værdien af god risikostyring. Det kan spare 5-10 % af byggeriets omsætning, hvilket er i størrelsesordenen 10 mia. kr. om året (Madsen, et al., 2005).

#### 1.4 Svigt, fejl og mangler i byggebranchen

I ovenstående afsnit blev byggebranchen belyst, og ud fra grafen ligger byggebranchens produktivitet nederst. I følgende afsnit belyses, hvordan svigt, fejl og mangler er i byggebranchen. Dette er for at vurdere, om det kan have indflydelse på byggeriets produktivitet.

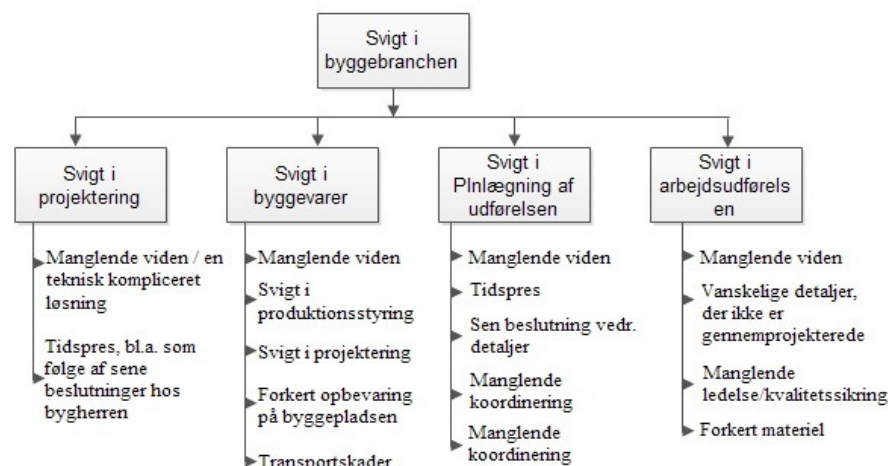
Erhvervs- og Byggestyrelsen og Byggeskadefonden har defineret svigt i byggebranchen, hvor *svigt* forstås som, at bygningsdele, materialer eller konstruktioner mangler egenskaber (Byggestyrelsen, 2011).

*Fejl* i byggeriet skyldes de beslutninger og handlinger, der bliver foretaget, som fører til svigt. Dette er bl.a. byggeriets aktørers skyld.

*Mangler* i byggeriet er svigt, hvor der kan kræves økonomisk krav på henvisning til misligholdelse, eller det kan også være manglende levering fra leverandører.

Uacceptable følgevirkninger af svigt er *byggeskader*. Som eksempel kan en kollapsede betonbjælke være en skade. Denne fejl kan være en udspringer af en underdimensionering af den pågældende betonbjælke, eller en konstruktionsfejl i byggeprocessen osv.

Hvad er årsagen til, at der er svigt i byggebranchen, og hvad står i vejen for, at disse svigt kan reduceres? Dette område er uden for projektets fokusområde. Der vil i nedenstående Figur 2 oplystes nogle synspunkter, der kan danne grundlag for en analyse. Under punktet svigt i byggebranchen, er der fire områder og under disse emner er der opstillet nogle årsager. Der er en årsag, der gentager sig i hvert af de 4 områder, nemlig: *manglende viden*.



Figur 2 - Svigt i byggebranchen (egen tilvirkning) (Byggestyrelsen, 2004)



Byggeskadefonden er en selv ejet institution, som blev oprettet på baggrund af kvalitetssikring i byfornyelse. Byggeskadefonden er en form for forsikringsordning for skader af ny opførte, støttede byggerier. Byggeriet efterses ved 1- og 5-årseftersyn, og Tabel 1 viser registreringerne fra 1-årseftersyn. Tabellen viser indekset fra 2001 – 2009, og der ses, at indekset er faldet. Byggeskadefonden oplyser, at der har været et stort fald i *bygningsdele med svigt* siden 1980'erne (Byggestyrelsen, 2011).

**Tabel 1 - Byggeskadefonden - bygningsdele med svigt 2001-2009 (Byggestyrelsen, 2011)**

| Byggeriernes afleveringsår | Registrerede bygningsdele i alt | Andel af bygningsdele med svigt | Indeks, 2005=1 |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------|
| 2001                       | 12.000                          | 25,5                            | 1,18           |
| 2002                       | 13.000                          | 22,8                            | 1,06           |
| 2003                       | 16.000                          | 21,1                            | 0,98           |
| 2004                       | 15.500                          | 20,9                            | 0,97           |
| 2005                       | 11.500                          | 21,6                            | 1,00           |
| 2006                       | 9.500                           | 21,7                            | 1,00           |
| 2007                       | 7.500                           | 22,6                            | 1,05           |
| 2008                       | 6.000                           | 21,7                            | 1,05           |
| 2009                       | 4.000                           | 21,6                            | 1,00           |

Fejl, svigt og mangler er reduceret igennem tiden, men er dog stadigvæk et problem i byggebranchen, samtidig med at arbejdsproduktiviteten er lav. Dette betyder, at der skal en bedre og mere effektiv byggeproces til for at forbedre dette. Projektgruppen vil belyse, hvilke risici virksomhederne har, og analysere, om det kan være de risici, virksomheden kan være påvirket af.

## 1.5 Opsummering

Risikostyring spiller ind i forskellige brancher, hvor virksomheder træffer nogle risikofyldte beslutninger, som kan have indflydelse på virksomhedens fremtid. I nogle virksomheder er styring af risiko blevet en del af deres arbejdskultur, for at guide dem igennem kriser eller revolutioner i virksomheden. Projektgruppen vil belyse, hvilke risici virksomhederne i byggebranchen har, samt hvordan risikostyring bliver foretaget.

## 1.6 Problematiserende problemstilling

Ud fra denne problematiserende indledning, er der nogle spørgsmål og problemstillinger, som viser at byggebranchen stadig af præget af problemer. Den påviser også at dette er en branche med mange fejl og mangler, ligeledes er det en branche med lav produktivitet. Endvidere er manglende viden til at udføre risiko styring, et gennemgående problem, som går igennem hele byggeprocessen. Denne fortløbende problematiserende problemstilling, sætter fokus på:

- *Manglende dokumentation til håndtering af enkelte risici*
- *Manglende viden om håndtering af risiko styring*

Disse to problemstillinger vil blive deduceret og udledt i nedenstående rapport. Denne foreløbige problematiserende problemstilling ligger til grund for valgte metoder i rapporten.

## 2.0 Metode

Metode er en måde, hvorpå virkeligheden undersøges. Gennem forskellige metoder kan en projektgruppe skærpe og forbedre sin evne til at undersøge, således at realiteten bliver afdækket. (Thuren, 2004)

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.

### 2.1 Videnskabelig metode

Følgende afsnit beskriver de videnskabelige metoder, der er valgt at tage udgangspunkt i under projektforløbet. (Dagfinn Føllesdal, 2005) (Thuren, 2004) (Peter Stray Jørgensen, 2006)

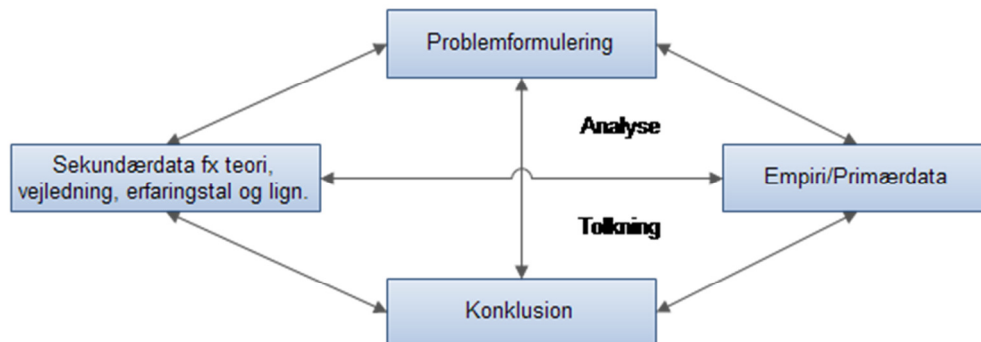
Videnskabsteori er den viden, der fortæller, hvad viden er, og hvornår denne viden er videnskabelig. *”Den beskæftiger sig ligeledes med vores opfattelse af data og vores videnskabssyn, der bevidst eller som oftest ubevidst bestemmer alle de underliggende antagelser, vi tager for givne, noget man også kan betegne som fordomme eller for-forståelser”*. (Thuren, 2004)

Når der kigges på videnskabsteorien, er der to forskellige metoder, der bliver betragtet hhv.; Naturvidenskab, samfundsvidenskab og humaniora. Den hypotetisk-deduktive metode, anvendes ofte i forbindelse med naturvidenskab, hvor forskellige påstande opstilles som hypoteser (da de ikke betragtes som absolut sikre). Påstandene efterprøves og begrundes ved at deducere. I det videnskabsteoretiske perspektiv, vil det være denne metode, der overordnet vil blive anvendt i projektets anden del. Ligeledes er en induktiv metode anvendt i forbindelse med Kvalitativ & Kvantitativ metoder. Den induktive metode drager generelle slutninger på empiriske data, via brugen af sandsynlighed.

Udover den hypotetiske-deduktive metode, bliver den hermeneutiske metode anvendt i forbindelse med humaniora og samfundsvidenskab. Her skal det ses sådan at den naturvidenskabelige metode søger at *forklare*, hvor den hermeneutiske metode søger at *forstå*. Hermeneutik, er lig med studiet om, hvordan vi bære ad med forståelse, og fremgangsmåden er for at opnå forståelse. Derfor er denne metode anvendelig, når det handler om at forstå forskellige mennesker og deres resultater af disse handlinger.

Da projektet i den sidste halvdel tager en retning mod det samfundsvidenskabelige, er den hermeneutiske metode på tilsvarende vis anvendt. Med det valgte emne til projektet, kan det være problematisk at udføre målinger af facts og data. Da brug af risikostyring oftest er erfaringsbaseret, ikke systematisk opstillet, kan brugen deraf derfor ikke dokumenteres. Projektgruppen forsøger derfor at forstå risikobegrebet, og hvad der skaber den erfaringsbaserede viden. Projektet tager derfor også udgangspunkt i den rationalistiske videnskabelige metode. Denne metode bygger på at forudsige hændelser i fremtiden gennem logisk bevisførelse og opbygning af forskellige logiske modeller.

Der er i Figur 3 afbilledet nogle overvejelser for, hvordan vidensproduktionen skal ske. Denne figur viser ikke, hvordan rapporten er struktureret, men hvordan arbejdsgang er indenfor vidensproduktion. Denne proces består af fire grundlæggende elementer og en række koblinger mellem disse (Thuren, 2004):



Figur 3 - Vidensproduktionens hovedelementer og arbejdsgang. (Thuren, 2004)

## 2.2 Problematiserende indledning

Den problematiserende indledning har det formål at belyse rapportens initierende problem. Herefter bliver der igennem problemanalysen udarbejdet en problemformulering, der har til formål at opstille rapportens problemstilling.

Til udarbejdelse af den problematiserende indledning, er der taget udgangspunkt i byggebranchen som en helhed. Til at validere de forskellige holdninger, der fremkommer af den problematiserende indledning, er der anvendt en række rapporter, undersøgelser og internettet, der beskriver byggebranchens udvikling og mangel på samme.

## 2.3 Problemanalyse

Problemanalysen har til formål at analysere og besvare det initierende problem. På baggrund af indledningen samt erfaringer opstilles nogle velbegrundede hypoteser. De forskellige hypoteser, der er opstillet, forsøges bekræftet eller afkræftet gennem kvalitativ- og kvantitativ undersøgelse. Ved at der bruges den hypotetiske deduktive metode, deduceres de enkelte hypoteser.

Der er både anvendt spørgeskema- og interviewundersøgelser, som bruges til at bekræfte eller afkræfte de forskellige hypoteser, da de opstillede hypoteser ikke er mulige at deducere.

## Grovanalysen

Denne analyse anvendes til at finde en initierende problemstilling. Denne problemstilling er fundet igennem litteraturstudier og interviewformen: *delvis struktureret interview*. Dette er anvendt for at undersøge, om de problemstillinger optræder hos henholdsvis rådgiver, entreprenør og bygherre. Der er valgt at tage kontakt til netop disse tre aktører, da de er store spillere indenfor hver deres felt i Nordjylland. Fællesnævneren for de udvalgte aktører er, at de skal forholde sig til risici, som kan påvirke på de forskellige byggesager og renoveringsopgaver. Der tages udgangspunkt i byggebranchens synsvinkel på baggrund af projektgruppens interesse for branchen. Aktørerne er blevet stillet de samme spørgsmål, da man derved kan se spredning i deres svar, som derefter vægtes kvalitativt. Interviewene i grovanalysen vil danne udgangspunkt for rapportens initierende problemstilling.

Den anvendte spørgeteknik til det delvist strukturerede- og åbne interview er af fagteknisk karakter, hvorfor spørgsmålene vil afspejle en teoretisk tilgang og praktisk viden. Igennem interview er der lagt op til en åben diskussion, hvorved der opnås en mulig reaktion, fra hvilken der vil være mulighed for at belyse andre problemstillinger.

### ***Detailanalysen***

I detailanalysen er der foretaget spørgeskemaundersøgelse til rådgiver og entreprenør for at få afklaret, hvilke metoder og vurderings redskaber der bliver anvendt til risikostyring. Gennem spørgeskemaundersøgelse fokuseres der på erfaringsopsamling - hvordan disse optræder i organisationen.

På baggrund af problemområdet forventes det, at disse parter indgår i problemstillingen. Formålet med detailanalysen er at analysere og besvare det intierende problem. På baggrund af den problematiserende problemformulering og grovanalysen samt erfaringer, opstilles en række velbegrundede hypoteser. Disse hypoteser forsøges verificeret eller falsificeret gennem en kvalitativ undersøgelse.

Den hypotetiske-deduktive metode ligger her op til, at de enkelte hypoteser deduceres. Projektgruppen har valgt at anvende en spørgeskemaundersøgelse til at verificeret eller falsificeret hypoteserne. Det har dog ikke været muligt videnskabeligt at deducere hypoteserne, da det ikke har været respons på spørgeskemaundersøgelse. Spørgeskema fremgår i Appendiks D, hvor der er taget udgangspunkt i *Spørgeskemaer i virkeligheden* (M.Hansen, et al., 2008) .

Ud fra litteraturstudier og interviews er der lagt fokus på erfaringsdata, da risikostyring er baseret på erfaringer hentet fra tidligere projekter.

### ***2.4 Litteraturstudie***

Til forsøget på at besvare problemformuleringen anvendes der litteraturstudie, med henblik på at undersøge, hvordan forskellige forskere og forfattere har behandlet dette emne. Litteraturen udvælges på baggrund af disse kritikpunkter (Peter Stray Jørgensen, 2006):

- *Forfatterens troværdighed.*
- *Forfatterens faglige autoritet.*
- *Kildens faglige status.*
- *Kildens forklaringskraft.*
- *Forklaringernes grundlag.*
- *Analysens konsistens.*
- *Kildens samtidighed og aktualitet.*
- *Kildens forhold til andre kilder.*

Ud fra disse kontrolpunkter som er blevet brugt til at verificere litteraturen, er der forskellige former for litteratur, som er fundet under søgningen, og disse forskellige former kan inddeles i fire kategorier: videnskabelige artikler, bøger, avisartikler og internetsider. Grunden til, at der er brugt disse forskellige litteraturformer, er for at få et bredt billede af emnet risikostyring. Der er blevet lavet en kort beskrivelse af disse litteraturformer, samt en kort beskrivelse af, hvorledes de er benyttet i projektet.

### **Videnskabelige artikler**

Der er blevet brugt forskellige videnskabelige artikler for at sikre et vist videnskabeligt niveau i projektet. Disse videnskabelige artikler er benyttet til at verificere eller falsificere de forskellige hypoteser som projektgruppen kommer med. Disse videnskabelige artikler benyttes også til at indhente viden for det valgte emne, således at projektet får en videnskabelig indgangsvinkel. Artiklerne er fundet i forskellige databaser, der kun indeholder videnskabelige artikler eller foredragssides fra videnskabelige konferencer.

### **Bøger**

Til dette projekt er der benyttet flere litterære værker for at få inspiration til det valgte emne, og til at undersøge i hvilke retninger, der er muligheder inden for emnet. Bøgerne er bl.a. brugt til at definere betydningen af risiko og til at få indblik i, hvordan risiko styres i forskellige brancher. Bøgerne har også været med til at inspirere hvilke risici der findes inden for de forskellige områder. Bøgerne vil ikke i samme grad blive brugt til at verificere eller falsificere de forskellige hypoteser, som projektgruppen kommer med, set i forhold til de videnskabelige artikler, da det videnskabelige niveau i bøgerne ikke altid kan verificeres.

### **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. Det er gjort ud fra kriteriet, at ikke alle aviser har samme pålidelighed. Det væsentlige er forskellen på den mængde af research, der bliver gjort til artiklerne. Alderen af artiklerne spiller en stor rolle, da det kan have ændret sig de sidste par år.

Det kan være svært at afgøre om en avisartikel er påvirket af skribentens holdninger, og derfor kan en avisartikel ikke betragtes som gyldigt 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**

Der anvendes med forsigtighed information fra internettet, da der ikke er kontrol med validiteten af den information, der uploades på internettet. Dog er der hjemmesider, hvor validiteten af information er i orden, hvilket bl.a. gælder for brancheorganisationers og uddannelsesinstitutioners hjemmesider. Den information der kommer fra internettet, som bliver benyttet på dette projekt, er kun benyttet til at kategorisere virksomhederne i byggebranchen, samt til at vælge hvilke virksomheder der kunne være interessante at interviewe. Informationerne er fundet på virksomhedernes egne hjemmesider.

## **2.5 Interview kvalitativ undersøgelse**

Ved indsamlingen af kvalitative undersøgelser til anvendelse i rapporten, vil der blive anvendt forskellige interviewformer. Disse forskellige interviewformer kan være mere eller mindre kvantitativ eller kvalitativ i tilgangen til spørgeteknikken. Herunder er beskrevet de forskellige former for interview. (Karen Holtzblatt, 2005)

### ***Det delvist strukturerede interview***

Anvendelsen af det delvist strukturerede interview bruges til at fokusere på det enkelte fagområde, som interviewet ønsker at undersøge, både teoretisk og praktisk. Dog er interviewene åben for nye synsvinkler og informationer, der eventuelt kunne fremkomme under interviewet. Inden mødet er der udarbejdet en interviewguide med forskellige emner, som ønskes belyst af interviewet. Under interviewet skal interviewerens ikke nødvendigvis følge guiden slavisk, men har ret til at ændre rækkefølgen, hvis det forekommer mere rationelt i situationen.

### ***Det åbne interview***

Gennem den kvalitative interviewform søges en dybere forståelse af det indsnævrede emne, hvor udgangspunktet for interviewet kan være en temaramme eller nogle foruddefinerede spørgsmål. Ved at bruge denne form for interview stilles der store krav til interviewerens, som igennem interviewet skal fortolke og stille uddybende spørgsmål løbende.

### ***Studiegruppens interviewteknik***

Projektgruppen har gennemført en række forskellige interview både kvalitativ og kvantitativ. Dette er blevet gjort både i grovanalysen med hensigt at opstille den initierende problemformulering samt i analysen til at underbygge hypoteserne. Interviewene bliver sammenstillet med den fundne faglitteratur.

### ***Interviewenes validitet***

Der er valgt at tage udgangspunkt i hele forsyningskæden, for at opnå et så repræsentativt billede af byggebranchen som muligt. Der er dog en tidsmæssig begrænsning, som projektgruppen er underlagt, og derfor antages disse forskellige udsagn fra afholdte interviews at være repræsentative for byggebranchen.

## **2.6 Spørgeskema Kvantitativ undersøgelse**

Den kvantitative metode er en udbredt fremgangsmåde til at indsamle data ved brug af forskellige typer spørgeskemaer. I denne forbindelse taler forskere og meningsmålingsinstitutter om surveyundersøgelser, rundspørger, enqueter og opinionsmålinger. Disse nævnte former for undersøgelse er i metodemæssig forstand kvantitative: den indsamlede data bliver omsat til tal, således det kan fremlægges med nogle tabeller eller visualiseringer i form af kurver, figurer og diagrammer.

Det er på den måde projektgruppen vil gribe den kvantitative undersøgelse an på. Derimod vil de bagvedliggende valg af undersøgelsens emne involver problemstillinger, som ligger til grund for den overordnede problemformulering. Ligeledes vil udpegningen af hvem undersøgelsen bør omfatte være forbundet med kvalitative teoretiske overvejelser. Dette gælder også tolkningen af måleresultaterne og den afsluttende formidling.

Ud fra disse principper er der valgt at sende spørgeskemaer ud til en rådgiver (Rambøll) og en entreprenør (NCC). Dette er valgt for at få forståelse for risikostyring i byggebranchen.

## 2.7 Løsningsforslag og implementering

Løsningsforslag anvendes til at finde løsninger til de initierende problemstillinger. Disse løsningsforslag er fundet gennem research og *delvis strukturerede interviews*. Hensigten med at finde løsningsforslag er at løse de problemstillinger, som optræder hos rådgiver, entreprenør og bygherre. Der er fundet løsningsforslag til samtlige punkter som indgår i problemtræet. På baggrund af, at der vil være mange løsningsforslag, derfor er der valgt at reducere løsningsforslagene således, at det ikke virker som en stor last, samt at de vil være nyttige for virksomheden at implementere. Samtlige løsningsforslag er vurderet på effekt og ressourceforbrug, og er herefter placeret i en udvælgelse matrice. Projektgruppen har lavet en handlingsplan for, hvordan virksomheden skal implementere de enkelte løsningsforslag samt i hvilken rækkefølge.

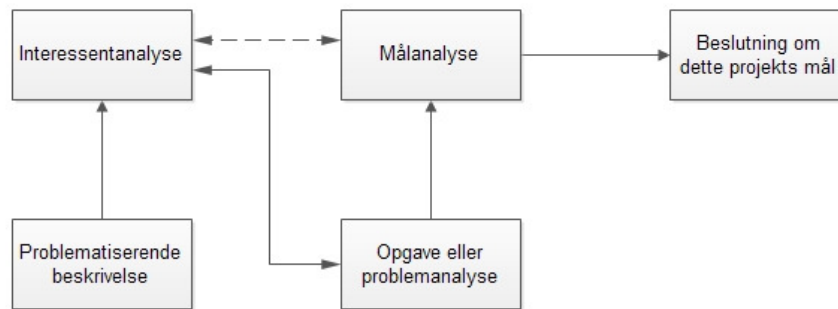
For at implementering skal være en succes, er der udarbejdet en strategiimplementering til virksomheden. På baggrund af Kotters 8-Trinsmodel, foreslås at denne model tages i brug til en succesfuld implementering. Projektgruppen har opstillet nogle målepunkter for virksomheden, således de kan følge, hvordan implementering af løsningsforslagene forløber sig.



## 2.8 Rapportens metode opbygning

### LFA - Logical Framework Approach

Logical Framework (LFA) metoden fokuserer ikke på at finde løsninger i opstartsfasen, men derimod lægger metoden op til, at der arbejdes med en problem- og målanalyse, og ud fra denne fremgangsmåde udspringer løsningerne. Den styrke LFA metoden har, er at metoden ikke er branchespecifik eller rettet mod nogle bestemte typer af projekter, derfor kan metoden tilpasses det enkelte projekt. Der er igennem rapporten anvendt de grundlæggende elementer fra analysefasen, som er angivet på Figur 4. (Fisker et.al., 2007)



Figur 4 - Elementer som indgår i analysefasen

Proceduren for LFA er at den kan inddeles i en række faser. Det afhænger af, hvordan projektet ønskes at blive etableret, idet der ønskes at løse et veldefineret problem, eller der ønskes at opnå et veldefineret mål.

Projektgruppen har fulgt LFA metoden for at skabe et værktøj til at opbygge projektrapporten. I den problematiserende beskrivelse er der fundet en initierende problemstilling, som ønskes at blive løst. I interessentanalysen har projektgruppen været ude at interviewe rådgiver, entreprenør og bygherre for at undersøge disse parter interesse for problemstillingen. Der er anvendt problem- og måltræ for at belyse, hvilke årsag- virkninger der er på det initierende problem. I beslutning om dette projekts mål er der foreslået løsningsforslag til det initierende problem og opstillet nogle succesindikatorer for det valgte projekts mål, således virksomheder kan opnå en succesfuld implementering.

### 2.9 Metode- og kildekritik

Metoden som er anvendt i rapporten udspringer fra casens karakter, og udarbejdes på at projektgruppen, ikke har dannet holdning til casen. Derfor kan en fuldstændig objektiv holdning ikke opfyldes, og derfor kan egne holdninger ikke udelukkes, der stræbes mod at belyse problemstillingen og de benyttede kilder objektivt.

Projektgruppen har gennem projektet haft fokus på at anvende troværdige kilder samt anerkendt litteratur. Informationer fra de virksomheder projektgruppen har interviewet, antages at være troværdig information, dog med en kritisk synsvinkel, idet kilderne er repræsentanter, i den implicerede problemstilling, og kan være præget af egne interesser.

Endvidere er der anvendt internet til informationssøgning, hvor der er anvendt sider som Wikipedia og Gyldendal som projektgruppen er bevidst om, ikke er anerkendt litteratur.

Litteraturen betragtes gennem hele rapporten, samt de informationer der er anvendt som valide kilder.



## Del 2 Grovanalyse

Grovanalyse ligger til grund for projektgruppens problemformulering. Denne analyse sørger for at begreberne bliver lagt fast for, hvad risiko er, og hvordan risikostyring faciliteres gennem byggeprocessen. Grovanalysen samt den problematiserende indledning, ligger til grund for problemformulering samt fokusområde.

### 3.1 Definition af risiko

Begrebet risiko strækker sig bredt og kan være en del af ens hverdag, selvom man ikke er bevidst om det. F.eks. kunne dette være, en risiko for at komme ud for en trafikulykke, en risiko for at få en tagsten i hovedet eller for at blive ramt af kræft. Risiko bruges ofte som et negativt ladet ord, men det kan også drejes imod noget positivt som: en risiko for at vinde en million i lotto, få en positiv afkast på ens aktier, som sagt er risikoen en del af vores hverdag.

#### 3.1.1 Risiko

Risiko er et negativt ladet ord (Wikipedia, 2012), det er et ord der angiver sandsynligheden for, at en handling ikke medfører det ønskede eller forventede resultat. Hovedsagelig er det det modsatte af en chance, selvom mange i dag, ukorrekt bruger ordet chance om noget, der reelt burde kaldes en risiko. Derfor når der tales om risiko, er det en effekt af usikkerheder omkring målsætninger

Risiko kan defineres som et udtryk for en sandsynlighed eller konsekvenser af en uønsket hændelse. I den daglige tale er det oftest sandsynligheden, der bliver brugt i forbindelse med risiko. Risiko er en effekt af en afvigelse fra den planlagte målsætning, det kan både være positivt og/eller negativt (ISO GUIDE 73:2009).

Disse målsætninger kan have forskellige aspekter så som: finansielle, sikkerheds og miljømæssige mål, og de kan anvendes på forskellige niveauer som: strategi, organisation, projekt, produkt og proces (ISO GUIDE 73:2009). Risiko er ofte karakteriseret ved henvisninger af potentielle begivenheder eller konsekvenser, eller det kan være en kombination af disse (ISO GUIDE 73:2009).

Risiko er ofte et udtryk i form af en kombination af forskellige konsekvenser af en begivenhed, (eller hvis der er ændringer omstændighederne) og den associerer sandsynlighed af hændelser (ISO GUIDE 73:2009).

Sandsynlighed eller hyppighed bliver udtrykt ved antallet af forskellige forekomster af en hændelse i løbet af en vis tidsperiode, det kan for eksempel være antallet af arbejdsulykker pr. år, eller i forhold til et vist antal, for eksempel fejl og mangler pr. opført bygning. Konsekvensen i disse eksempler kan være ulykke, dødsfald, tid og ekstra ressourcer.

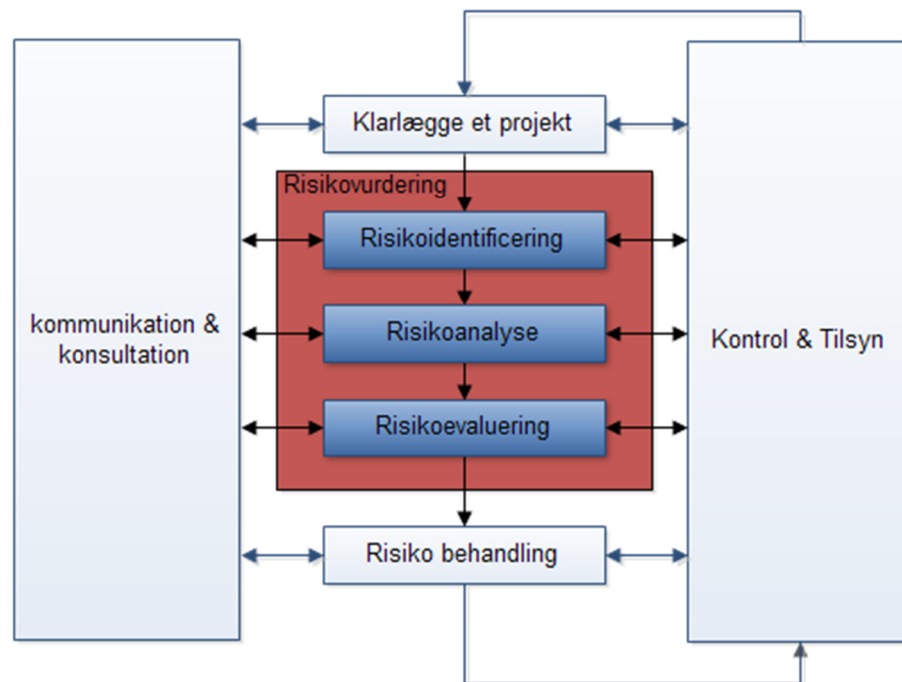
Den praktiske anvendelse af risikobegrebet skete i 1970'erne inden for kernekraftuheld (nuklear security), her blev risikoen defineret som produktet af sandsynligheden for en hændelse og antallet af dødsfald ved hændelsen, (Gyldendal, 2010) dvs.:

risiko = sandsynlighed × konsekvens. (Nicholas, et al., 2008)

Denne formel kan eksempelvis illustreres ved et atomkraftværk, hvor sandsynligheden for at det vil eksplodere er minimal. Men konsekvensen er høj, da dette vil forvolde store skader.

Senere blev denne definition af risiko anvendt inden for mange andre områder, bl.a. flysikkerhed og maritim sikkerhed, trafiksikkerhed, konstruktion, sundhedsvidenskab, økologi, miljø, økonomi, planlægning og beslutningsteori. (Gyldendal, 2010)

Der er udviklet statistiske metoder til at analysere observationer og data, hvilket kan benyttes ved bestemmelse af sandsynligheder for hændelser. Ligeledes er der metoder til at beregne konsekvenser, der er specifikke for hvert anvendelsesområde. (Nicholas, et al., 2008)



Figur 5 - Risikovurdering bidrager til risikostyringsprocessen. (ISO 31000:2009)

Risikovurdering kan kræve en tværfaglig tilgang, da risici kan dække en bred vifte af årsager og konsekvenser. Som vist i Figur 5 er der stillet op, hvilken rækkefølge faserne kommer i en risikovurdering. I nedestående afsnit vil disse følgende punkter blive gennemgået: risikovurdering, risikoidentificering, risikoanalyse, risikoevaluering og risiko behandling.

### 3.1.2 Risikovurdering

Risikovurdering er den overordnede proces for risikoidentifikation, risikoanalyse og risikoevaluering, se Figur 5. Vurderingen leverer en forståelse af risici, deres konsekvenser, årsager og sandsynlighed (IEC/FDIS 31010:2009). Risikovurdering leverer derved grundlag for beslutning om evt. at indføre begrænsninger eller ændringer i aktivitetens udførelse. Følgende punktopstilling giver et overordnet indblik til beslutning om: (IEC/FDIS 31010:2009)

- Hvorvidt et projekt skal prissættes;
- Hvordan parterne kan maksimere mulighederne i projektet;
- Hvorvidt risici skal behandles;
- Alternative muligheder ved forskellige risici;
- Hvordan prioritering er for behandlingsmulighed af risici;
- Det mest hensigtsmæssige valg af behandlingsstrategier, der vil bringe negative risici til et acceptabelt niveau.

Risikovurdering giver beslutningstagere og ansvarlige parter en forbedrende forståelse af risici, der kan have effekt på diverse målsætninger, tilstrækkeligheder og effektiviteten af kontroller. Dette giver en god base for, hvilke beslutninger der skal tages for at behandle de enkelte risici. (IEC/FDIS 31010:2009)

### **3.1.3 Risikoidentificering**

Risikoidentificering er den proces, der bruges for at finde, registrere og bekræfte risici. Formålet med risikoidentifikation er at identificere, hvad der kan ske, eller hvilke situationer der kan påvirke opfyldelsen af målene med projektet eller organisationen. Når en risiko er identificeret, skal organisationen identificere eventuelle eksisterende kontrolpunkter, såsom designelementer, mennesker, processer og systemer (ISO 31000:2009).

Identifikationen bør omfatte risici, uanset om risikoen bliver kontrolleret af organisationen, og selvom risikoen eller årsag ikke er indlysende. Der er forskellige risikoer, og der er forskellige måder at identificere disse på. Nogle af metoderne er at identificere, hvilke følgevirkninger eller konsekvenser risikoerne har, herunder kaskade og kumulative virkninger.

Risikoidentificering metoder kan omfatte (IEC/FDIS 31010:2009):

- Erfaringsbaseret metode, for eksempel checklister og vurderinger.
- En projektgruppe der har en systematisk tilgang, hvor projektgruppen af eksperter følger en systematisk proces for at identificere risici ved hjælp af et struktureret sæt af prompter eller spørgsmål.

Forskellige støtteteknikker kan bruges til at forbedre nøjagtigheden i risikoidentifikation, herunder brainstorming og Delphi-metoden.

### **Delphi-metoden**

Delphi metoden er en procedure til at opnå en pålidelig konsensus, af forskellige udtalelser fra en gruppe af eksperter. Selv om udtrykket ofte i store træk bruges til enhver form for brainstorming, er et vigtigt element i Delphi-teknik, som det oprindeligt er formuleret, at eksperter udtrykte deres meninger individuelt og anonymt og samtidig havde adgang til en anden eksperter synspunkter, som processen skred frem.

Delphi metoden kan anvendes på ethvert tidspunkt i risikostyring, eller i enhver fase af et systems livscyklus, hvor det er nødvendigt at kunne dokumentere, at der er konsensus imellem eksperter meninger. En gruppe af eksperter bliver interviewet ved hjælp af et semistruktureret spørgeskema. Eksperterne mødes ikke, så deres meninger er uafhængige (IEC/FDIS 31010:2009).

### **3.1.4 Risikoanalyse**

*Risikoanalyse* er en systematisk metode til at identificere og estimere, hvilke risikoniveauer der er ved den givne aktivitet. Denne analyse danner grundlaget for risikovurdering og behandlingen af risiko (ISO GUIDE 73:2009). De forskellige risici, der eventuelt forekommer, kan på forhånd være kendt, men ofte skal de forskellige parter, der er involveret, begynde med at identificere risikoen.

Ved at der laves en risikoanalyse, indebærer det, at den enkelte person udvikler en forståelse af selve begrebet risiko (ISO 31000:2009). Som sagt danner risikoanalysen grundlaget for risikovurdering. Her bestemmes om den eventuelle risici skal behandles, og hvilken behandling risiciene skal have, altså hvilke strategier og metoder der skal anvendes.

Risikoanalyse indebærer overvejelser af de forskellige årsager og kilder til risiko, både deres positive og negative konsekvenser, og sandsynligheden for disse risikoer kan forekomme (ISO 31000:2009). De faktorer, der kan have påvirkning på konsekvenser og sandsynligheder "bør" blive identificeret ved risikoanalysen (ISO 31000:2009). En hændelse kan have flere afvigende konsekvenser og påvirke adskillige målsætninger. Eksisterende metoder til at identificere risikoer bør tages i betragtning (IEC/FDIS 31010:2009).

Normalt i risikoanalyse indebærer det en estimering af række potentielle konsekvenser, som måske forekommer fra en begivenhed, situation eller omstændighed, samt disses sandsynlighed for at måle den grad af risiko der kunne opstå (IEC/FDIS 31010:2009). I nogle tilfælde, hvor konsekvenserne formentlig vil være ubetydelige, eller at sandsynligheden forventes at være ekstremt lav, kan et enkelt parameterestimat være tilstrækkeligt til en beslutning, der skal foretages (IEC/FDIS 31010:2009).

Der er forskellige metoder til at analysere risiko. Disse metoder kan være kvalitativ, semikvantitativ eller kvantitativ. Den krævede grad af detaljer vil afhænge af den særlige anvendelse, tilgængeligheden af pålidelige data og organisationens beslutningsbehov (IEC/FDIS 31010:2009). Nogle metoder og graden af detaljering i analysen kan fastsættes af lovgivningen (IEC/FDIS 31010:2009).

Kvalitativ vurdering definerer konsekvenser, sandsynligheden og niveauet af risiko ved at inddele i: "højrisiko", "mellemrisko" og "lavrisiko". Disse niveauer kan kombinere konsekvens og sandsynlighed. Derefter kan det resulterende risikoniveau evalueres mod de kvalitative kriterier (IEC/FDIS 31010:2009).

Ved brug af semikvantitative metoder anvendes numeriske skalaer for konsekvens og sandsynlighed, som kombineres til at producere et niveau af risici ved hjælp af en formel. De brugte formler kan variere i resultatet (IEC/FDIS 31010:2009).

Kvantitativ analyse vurderer praktiske værdier for konsekvenser og deres sandsynligheder, og producerer værdier af risikoniveauet i specifikke definerede enheder, når de udvikler sammenhæng. Fuld kvantitativ analyse er ikke altid mulig eller ønskværdigt på grund af utilstrækkelig information om systemet eller aktiviteten der analyseres, eller mangel på data, eller menneskelige faktorer indflydelse, osv. Det kunne også være pga. at indsatsen af kvantitativ analyse ikke er begrundet eller påkrævet. Under disse forudsætninger kan en komparativ, semikvantitativ eller kvalitativ rangordning af risikoen, gøres af specialister, der er kyndige i deres respektive områder, hvilket stadig kan være effektivt (IEC/FDIS 31010:2009).

Der er forskellige tilgangsmåder til, hvordan der laves en analyse. I en type analyse som for eksempel "*bottom up*" gennemgås aktivitetens (det kunne for eksempel være HVAC anlæg) komponenter en for en. Det undersøges, hvilke svigt der eventuelt kan forekomme, og hvad konsekvensen kan være af de forskellige svigt. I en anden type som for eksempel "*top down*" begyndes med en uønsket hændelse, (som for eksempel en eksplosion) og ud fra det vil der forekomme en undersøgelse af mulige årsager hertil.

Sandsynligheden findes vha. et problemtræ (LFA), der er en logisk model af en aktivitet (anlæg), der indeholder enkeltkomponenter, hvis sandsynlighed for svigt kendes. Konsekvenser, fx skader ved en eksplosion, beregnes vha. empirisk baserede modeller. (Fisker et.al., 2007)

Ved at projektgruppen laver en risikoanalyse, er der visse aspekter gruppen skal være opmærksom på, for eksempel: kontrolvurdering, konsekvensanalyse, sandsynlighedsanalyse og estimering, foreløbig analyse og usikkerheder (IEC/FDIS 31010:2009).

### 3.1.5 Risikoevaluering

Målet med risikoevaluering er at assistere i beslutningsprocessen. Dette er baseret på de output der kommer fra risikoanalysen af, hvilke risici der har brug for behandling.

Risikovurdering består i at sammenligne estimerede risikoniveauer med risikofaktorer, der er defineret når forskellige sammenhænge er blevet etableret, for at bestemme betydningen af risiko niveauet og -typen (IEC/FDIS 31010:2009). Risikovurdering bruger forståelse af risiko, der er opnået under risikoanalysen for at træffe beslutninger om fremtidige aktioner. Ethiske, juridiske, finansielle og andre hensyn, herunder opfattelse af risiko, er også input til beslutningen (IEC/FDIS 31010:2009).

Beslutning kan indebære (IEC/FDIS 31010:2009):

- Om risikoen behøver at blive behandlet
- Prioriteringer for risikobehandling
- Om projektgruppen er villig til at påtage sig opgaven
- Hvilken række af de forskellige stier skal følges

Den simpleste ramme for fastsættelse af risikokriterier er et enkelt niveau, som inddeler risici i forskellige grupper såsom, dem der har brug for behandling, og dem der ikke har brug for det. Det giver attraktive simple resultater, men det afspejler ikke den usikkerhed, der er involveret i både, at anslå risici og at definere grænsen mellem dem, der har brug for behandling, og dem der ikke har det (ISO 31000:2009).

Beslutningen om, hvorvidt og hvordan man behandler risikoen kan afhænge af de omkostninger og fordele ved at påtage sig risikoen, og hvilke omkostninger og udbytte der vil være ved gennemførelse af bedre kontrol af risikoen (ISO 31000:2009).

En fælles tilgang er at dele risici i tre kategorier: (IEC/FDIS 31010:2009)

*a) An upper band where the level of risk is regarded as intolerable whatever benefits the activity may bring, and risk treatment is essential whatever its cost;*

*b) A middle band (or 'grey' area) where costs and benefits, are taken into account and opportunities balanced against potential consequences;*

*c) A lower band where the level of risk is regarded as negligible, or so small that no risk treatment measures are needed.*

Under visse omstændigheder kan risikovurderingen føre til en beslutning om at foretage yderligere analyser. Den risikovurdering kan også føre til en beslutning om ikke at behandle risikoen på anden måde end at opretholde den eksisterende kontrol. Denne beslutning vil blive påvirket af organisationens risikoattitude og de risikokriterier, der er blevet etableret (ISO 31000:2009).

## 3.2 Risikostyring

*Dette afsnit omhandler risikostyring, med fokus på en projektbaseret risikostyring. Der beskrives hvilken proces og metode, der er til håndtering af risikostyring. Som afslutningsvis beskrives, hvordan s kontaktvirksomhed NCC og Rambøll håndterer nuværende risikostyring i virksomheden.*

Risikostyring er i byggebranchen et værktøj til at håndtere samt behandle de risici, der kan påvirke et byggeprojekt. Det er interessant at se på den enkelte virksomhedens risikostyring, men i henhold til rapportens udstrækning fokuseres der på projektbaserede risikostyring.

Baggrunden, for at virksomheden skal anvende risikostyring, er at belyse de risici, som kan være forbundet med bestemte opgaver i virksomheden. Risikostyring handler om erkendelse af risiko-problemstillingen, altså en forståelse af, hvad virksomhedens risikofaktor består af, og hvilke konsekvenser det har for virksomheden. Det er derfor vigtigt at få indarbejdet holdninger overfor de risici der findes i virksomheden, hvilket afhænger af interesser, og hvilke områder der skal fokuseres på (Hansen, 2002). Risikostyring handler hovedsageligt om at reducere antallet og omfanget af tabsgivende hændelser, samt grundlag for de valg der skal tages i en byggeproces (Falk, 2006).

Men hvorfor skal en virksomhed foretage risikostyring? Ud fra en undersøgelse baseret på erfaringer har det vist sig at være muligt for virksomheder i bygge- og anlægsbranchen at spare op til 10 mia. kr. pr. år ved indførelse af risikostyring. Dette beløb svarer til en besparelse på 6 % af den samlede byggesum (Falk, 2006).

En anden undersøgelse som er foretaget i 1997 og 2000-2003 viser at koste mellem 5-10 milliarder kroner i Danmark ved givende hændelser samt valg af løsninger. Dette kan begrænses ved systematisk risikostyring på byggesager (Falk, 2006).

Resultaterne af risikostyring kan være at virksomheden opnår et bedre overblik og bedre planlægning af byggeprocesser. Ydermere er risikostyring en styringsproces til identifikation, måling, styring og økonomisk kontrol af de risici virksomheden kan blive truet af. Målet med risikostyring er at eliminere fremtidige tab og skader på et byggeprojekt (Falk, 2006).

Risikostyring danner et grundlag for en systematisk erfaringsopsamling. Dette kan være med til at styrke det daglige beslutningsgrundlag i virksomheden og få udvekslet erfaringer og viden på tværs af projekterne (Falk, 2006).

### 3.2.1 Risici typer på et projekt

I en byggesag, hvor der er fokus på risikostyring, ligges der fokus på, hvilke risici der kan forekomme på projektet. Der er utallige risici i et byggeprojekt, og det er derfor praktisk umuligt at medregne alle i en risikovurdering. For at få en bedre forståelse for risici, arbejdes der ofte indenfor risikostyring med grupperinger og klassificeringer af risici. Ved at kategorisere begrebet risici kan dette være med til at klarlægge, hvilke risici der kan være i et projekt, eller med andre ord: projektets risikomiljø. I Tabel 2 er der eksempler på to forskellige former for risici. Den ene type består af konsekvent negative risici, som er en tabsgivende effekt betegnet "rene" risici. Den anden type er de forretningsmæssige risici, som kan have negativ såvel som positiv effekt. Der er i nedenstående Tabel 2 opstillet eksempler på "rene"- og forretningsmæssige risici (Falk, 2006).

Tabel 2 - Eksempler på rene- og forretningsmæssige risici

| "Rene Risici"     | Forretningsmæssige risici |
|-------------------|---------------------------|
| Brand             | Konkurrentens adfærd      |
| Naturkatastrofer  | Valg af teknologi         |
| Kriminalitet      | Valg af metoder           |
| Projekteringsfejl | Logistik                  |
| Arbejdsulykker    | Kvalitetsstyring          |
| Leverancesvigt    | Tidsstyring               |
| Udførelsesfejl    | Kontrakter                |
| Forurening        | Organisering              |

Ud fra ovenstående tabel er det essentielt at få klarlagt opdelingen af de rene- og forretningsmæssige risici til det videre forløb. Som tidligere skrevet er risiko både et negativt såvel som positivt ladet begreb. Ved gennemførsel af projekter er det vigtigt at få klarlagt, hvilke risici der kan have påvirkning, og hvordan dette kan håndteres. I følgende afsnit beskrives processen i, hvordan risikostyring kan håndteres.

### 3.2.2 Håndtering af Risikostyring

Risikostyring er en systematisk styringsproces til at identificere, måle samt have økonomisk kontrol af interne og eksterne risici, der kan være gavnlige for at få fremdrift i virksomheden. Ligeledes bygger risikostyring på systematik, viden, erfaring og sund fornuft. Når en virksomhed får et projekt, undersøges der, hvilke hændelser og skader, risici kan have på projektet, og hertil skabes et overblik over de tilhørende udgifter. Resultatet af undersøgelsen er et samlet overblik over skadesomkostninger på det givne projekt. Ud fra budgettet er det muligt at reducere tabene samt afsætte de mængder ressourcer, der er nødvendige, for at eliminere de tab der nu måtte være. Processen i håndtering samt styring af risiko består af 6 faser, som er beskrevet nedenfor (Falk, 2006).

#### 1. Identifikation og vurdering af risici

Denne fase består i, at organisationen identificerer de risici, der kan påvirke virksomheden. Det er essentielt for virksomheden, at gennemførelsen for identifikation af risici håndteres ved hjælp af en struktureret og systematisk proces. Til identifikation af risikofaktorerne kan der bl.a. anvendes følgende metoder: Delphi Technique, SWOT-analyse, Flow-diagrammer, Brainstorming, Inspirationsdiagrammer m.fl. Disse metoder behandles videre i projektrapporten.

#### 2. Analyse af nøglerisici og nuværende eksponering

Denne fase handler om valg af metoder til analyser, altså en vurdering til anbefalede mitigerende<sup>2</sup> aktiviteter samt en identifikation af relevante alternativer. Håndteringen af risici vælges ud fra risikoens karakteristika, hvor der ses på de økonomiske og konsekvente indflydelser.

Det er ikke altid virksomheden har de nødvendige ressourcer eller kompetencer til at gennemføre kvantitative eller kvalitative ydelser på baggrund af analysers forskelligheder og omfang, hvilket resulterer i at virksomheden bliver sat på en prøve.

<sup>2</sup> Minimerer indflydelsen på risici, når de opstår.



### 3. Valg af risikostrategi

På baggrund af de resulterende analyser og research kan organisationen vælge en strategi for den enkelte risiko. Ved at anvende risikostyring kan organisationen undgå, reducere skadevirkninger, behandle eller acceptere den pågældende risiko.

### 4. Eksekvering af risikostrategi

I denne fase bliver de valgte risikostrategier udvalgt. Endvidere placeres fordelingen af ansvar for risikostyring og handlingsplaner, og videre rapportering eksekveres.

### 5. Måling og rapportering

I denne proces rapporteres samt opsamles de informationer, der er relevante for organisationen, hvor eksekvering kan indlagres. De opsamlede data kan danne en evaluering samt korrigering af risikostyringsprocessen for organisationen.

### 6. Forankring samt vedligeholde

Forankringsfasen handler om at få en opsamling samt en formidling til de interessenter, som kan have gavn af den opnåede viden. Ydermere vurderes det i denne fase, hvorvidt virksomhedens fremtidige kapacitet skal påtage sig de risici med udgangspunkt i de finansielle ressourcer, organisationens kapacitet samt omfanget af de ressourcer, der skal eksponeres (Deloitte, 2006).

Risikostyring er en løbende proces, som indbefatter identifikation, analyse, vurdering, styring og overvågning af de risici, der påvirker organisationen eller projektet. Som et vigtigt element i risikostyring bør der foretages opsamling, opfølgning på erfaringer og resultater for at opnå forbedringer i virksomheden. Det bliver lettere at forudse fremtidige projekter ud fra erfaring om, hvor det kan gå galt samt omkostninger derved (Deloitte, 2006). I det efterfølgende beskrives risikostyring i byggebranchen.

#### 3.2.3 Risikostyring i byggebranchen

Risikostyring anvendes i flere forskellige brancher som et værktøj til at håndtere samt behandle de risici som er trusler for virksomheden. En stor udstrækning af industribranchen er baseret på serieproduktion, som giver et relativt stabilt risikomiljø. Hvis der kommer ændringer, foregår dette i takt med virksomhedens, teknologiens og samfundets udvikling. Det er lettere at indføre risikostyring i serieproduktion end i byggebranchen. Den forskel der er mellem industrien og bygge- og anlægsbranchen er listet op i følgende Tabel 3 (Falk, 2006).

**Tabel 3 - Forskellen mellem industri og bygge- og anlægsbranchen (Falk, 2006)**

| Industri                 | Bygge- og anlægsbranchen     |
|--------------------------|------------------------------|
| Fast organisation        | Skiftende organisationer     |
| Serieproduktion          | Engangsproduktion            |
| Faste produktionsforhold | Skiftende produktionsforhold |
| Kort produktionstid      | Lang produktionstid          |
| Faste medarbejder stab   | Skiftende medarbejder stab   |

Som det fremgår i Tabel 3 er der forskelligheder mellem industri og bygge- og anlægsbranchen. Det skyldes, at de fleste industrivirksomheder udvikler sig igennem risikomiljøet, herunder virksomhedens teknologi og samfundets udvikling. Industrivirksomhederne anvender risikostyring som et værktøj til de faste organisationer i virksomheden og til at styre en ensartet produktion.



Herimod er virksomheder i byggebranchen i en hel anden udstrækning projektorienteret, hvor risikostyring skal implementeres på et projektniveau. Bygge og anlægsbranchen er en dynamisk branche, hvor risikomiljøet varierer gevaldigt mellem projekterne. Hvis risikostyring bliver implementeres på projektniveau, vil det have fordel af at være mere overskueligt og bedre anvendeligt. De risici, som virksomheden bliver truet af, er nødvendigvis ikke de samme som risici på projektet (Falk, 2006).

### 3.3 Risici i entrepriseopdeling

Som tidligere skrevet varierer byggebranchen, da det er forskellige byggerier, samarbejdspartnere, bygherrer, entreprenører m.m. til hvert enkelt projekt. Dette begrundes valget af at sætte fokus på, hvilke risici de forskellige aktører har. I det følgende afsnit beskrives bygherrens-, entreprenørens- og rådgiverens risici, og efterfølgende beskrives hvordan Bolig Hjørring, NCC og Rambøll håndterer risikostyring i virksomheden.

#### 3.3.1 Bygherrens Risici

I større og komplekse byggesager bør bygherren overveje at indtænke risici i processen. Idet bygherren kan være udsat for de risici, som er beskrevet nedenfor (Bygningsstyrelsen, 2012).

- Budgetrammen er allerede kalkuleret i en tidlig fase for projektet, hvor projektet ofte på dette stadie er utilstrækkeligt gennemført, herunder manglende forundersøgelser.
- Projektoplægget har ikke været fyldestgørende, hvilket har medført at materialet f.eks. tegninger og beskrivelser ikke er fyldestgørende eller realistiske.
- Reserver til risikobuffer til at dække de uforudsigelige udgifter kan koste penge samt tid for projektet.
- Budget og tidsrammen overskrides f.eks. pga. forsinkelser med myndighedsgodkendelse, godkendelse af lokalplan eller miljøgodkendelse. Ligeledes kan der være forsinkelser ved godkendelser og tilbagemeldinger, som bygherren skal tage stilling til.
- I kommunikation og koordinering mellem de forskellige aktører i projektet, kan der gå nogle informationer tabt i formidlingen.

For at undgå de ovenstående problemer kan bygherren fra opstarten af byggesagen se på de ovenstående punkter.

Ved hjælp af en effektiv planlægning, rapportering og en tilstrækkelig vurdering af risici bør der afsættes et beløb af til at dække uforudsete hændelser, hvilket vil være et godt element for bygherren til risikostyring (Bygningsstyrelsen, 2012).

Den almene bygherre skal sørge for, at dennes rådgiver foretager en byggeteknisk risikovurdering, således de risikobehæftede forhold klarlægges overfor bygherren. Risikovurdering bør foretages i et tidligt stadie af projektet, så der forebygges for de skader, der kan opstå på projektet. Ligeledes skal der foretages risikovurdering ved ændringer i projektet. Risikovurderingen sendes til bygherren, som har opgaven og ansvaret for at træffe beslutningen om, hvilke tiltag der skal iværksættes til at håndtere risici. Det kan dog i visse situationer være svært for bygherre at tage stilling til risikovurdering, hvis bygherren ikke er professionel. Derfor er det godt at have en byg-

herrerådgiver, som kan give relevant vejledning og indhente ekspertbistand til risikovurdering af byggeprojektet (Bygningsstyrelsen, 2012).

### 3.3.2 *Entreprenørens Risici*

Entreprenøren skal forholde sig til en række risici. Disse risici omhandler interne forhold i virksomheden og eksterne risici. Visse risici kan styres helt eller delvis. Dette er kun muligt, såfremt de rette forretningsgange, processer, kontroller og værktøjer er tilgængelig for virksomheden. De risici som kan forekomme for en entreprenørvirksomhed er:

- Konjunktur forhold
- Stigende finansomkostninger
- Vejret
- Betalingsbetingelser og – tid for debitorer er for lange og stigende
- Kredit- og betalingsrisici vedrørende kunder
- Ineffektiv byggestyring i opgaver
- Stor pengebinding i anlægsaktiver
- Stor anvendelse af underleverandør
- Prispres

Virksomhedens øverste ledelse bør analysere, vurdere og klarlægge, hvilke risici virksomheden står overfor. Dette medfører, at der foretages kompetente beslutninger og valg på tværs af organisationen.

Virksomhedens risikostyring skal være en balance mellem store og mindre risici. Således er det muligt for virksomheden at placere sig bedst muligt ift. den eksponering<sup>3</sup>, som svarer til virksomhedens strategi.

Eksponeringen skal tilpasses og optimeres i forhold til ejernes risikovillighed og ønske til afkast. Omkostningerne til afdækningen og imødegåelsen af risici i virksomheden skal tilpasses den økonomiske risiko ved ikke at etablere disse (Deloitte, 2012).

### 3.3.3 *Rådgiverens Risici*

I bekendtgørelsen om projekterendes og rådgivers pligter kræves der i projektering, at der skal være fokus på de særlige risici, der kan forekomme i et byggeprojekt. Der skal i projektmaterialet angives, hvis der er nogle særlige konstruktionsløsninger, som kræver særlige forholdsregler. Formålet er, at når entreprenøren overtager projektmaterialet fra den projekterende, gøres der opmærksom på dette. Når en entreprenør starter et projekt op, har de ofte kort tid til at kunne gennemgå og granske projektmaterialet. Dette vil derfor gøre, at entreprenørens muligheder for at udføre en god planlægning af sikkerheden bliver styrket, hvis projektmaterialet angiver, hvad entreprenøren skal være opmærksom på. (Hansen, 2009). Den rådgivende har visse forpligtelser af hensyn til forskellige risikoer, disse kan findes i bekendtgørelsen (Retsinformation).

### 3.3.4 *Risikostyring hos NCC*

NCC er et svensk børsnoteret entreprenørvirksomhed med en omsætning i 2011 på 53 mia. svenske kroner og har 17.500 ansatte i koncernen. (NCC) NCC er en udviklings- og entreprisvirksomhed som har 2.200 ansatte i Danmark, og derudover har NCC selskaber i Skandinavien, Tyskland og Baltiske lande. NCC i Danmark er opdelt i fire områder og beskæftiger sig med Construction, Roads, Bolig og Property Development, som alle er ejet af NCC AB (NCC).

<sup>3</sup> udsættes for ubehagelige, farlige eller på anden måde uheldige forhold

Projektgruppen har været på virksomhedsbesøg hos NCC, hos en entreprenør. Entreprenøren udtaler, at de ved hvert byggeprojekt foretager risikostyring, fremgangsmåden afhænger af størrelsesordenen på byggesagen. På små byggesager sidder en erfaren projektleder, og på de store byggesager er der erfarne projektledere samt nye medarbejder. NCC anvender et Excel ark til risikostyring. Excel arket er opstillet således, at der kan noteres, hvilke risici projektet kan være præget af. Ligeledes kan der anslås, hvor meget omkostningerne vil være for at imødekomme risiciene. Den projektleder, der er tilkøbt på byggesagen, er med fra start af projektet og frem til afleveringen, jf. Appendiks B.

Ydermere fortæller entreprenøren, at ud fra deres erfaringer har entrepriseopdelingen indflydelse på NCC's risikostyring. Det er sværere at foretage risikostyring, når det er fagentreprise fortæller entreprenøren jf. Appendiks B

Entreprenøren fortæller at hver afdeling i virksomheden, levere hver deres egen regnskab. Hermed arbejder hver afdeling, som selvstændige strategiske business units (SBU)<sup>4</sup> i virksomheden. Dette betyder, at det er svært at fortælle hinandens erfaringer fra projekt til projekt. De kunne have meget nytte af at dele hinandens viden, for at undgå eller minimere de risici der kan forekomme på byggesagerne, jf. Appendiks B

### **3.3.5 Risikostyring hos Rambøll**

Rambøll er en teknisk rådgivningsvirksomhed med en omsætning på 209 mio. kr. og har knap 10.000 medarbejder ansat i Rambøll Gruppen (Rambøll). Rambøll består af Rambøll- Finland, Management, Norge, Oil & Gas, Telecom, Sverige og UK. Rambøll er 96 procent ejet af Rambøll Gruppen, hvor medarbejdere og ledere ejer de resterende 4 procent. I Danmark er Rambølls organisation opdelt i 5 områder: byggeri, transport, bane, miljø, energi.

Projektgruppen har været på virksomhedsbesøg hos Rambøll og har talt med en projekterende. Appendiks C.

Den projekterende fortæller, at når Rambøll Construction starter på et projekt, har de en projekteringsplan, som er et værktøj, de internt anvender til vurdere risici i projektet. Projekteringsplanen følger projektet hele vejen, til det er afsluttet. Dette værktøj består af et program i form af en tjekliste til at notere de risici, der kan forekomme på projektet. Til vurdering af risici på projektet samles erfarne projektledere, da de har erfaringer fra tidligere projekter.

Der har været nogle problemstillinger på nogle projekter hos Rambøll, hvor den samme fejl gentog sig på et andet projekt i en anden afdeling. Dette kunne dog have været undgået, hvis der havde været mere vidensdeling imellem organisation, jf. Appendiks C.

Alle disse fejl kunne være undgået, hvis der havde været en vidensdeling imellem de forskellige SBU'er, således at man ikke faldt i samme hul. Rambøll tænker kun som enkelte afdelinger, som SBU, og ser ikke koncernen som helhed. Hvis de forskellige afdelingers erfaringer kunne anvendes inden for Construction, ville Rambøll ikke lave de gentagne fejl på projekterne, jf. Appendiks C

<sup>4</sup> Består af en projektgruppe eller en hel afdeling i en virksomhed

### 3.4 Opsummering

Risiko defineres i forhold til de forskellige ISO standarder, og hvilke metoder, der er til at vurdere risici. Det er undersøgt, hvorledes risiko begrebet kan tolkes på forskellige måder, hvorefter det er blevet fastlagt, at i den resterende del af projektet betragtes begrebet risiko som værende et neutralt fænomen, som kan udløses til at være enten en negativ eller en positiv risiko. I dette afsnit er risici kategoriseret på et overordnet plan, hvor der i følgende afsnit fokuseres på konkrete metoder til, hvordan risikostyringen foretages. Der er blevet lagt vægt på, hvad definitionen for risiko er, og hvilke emner der skal fokuseres på, når en given virksomhed vil til at identificere, hvilke risici de kan risikere at pådrage virksomheden. Afsnittet lægger vægt på at fastlægge definitionen af risiko, så der ikke opstår nogen form for tvivl om, hvad risiko betyder i rapporten.

Ud fra de beskrevne modeller er der flere muligheder til at identificere risici i virksomheden eller på et byggeprojekt. Der gives et indblik i, hvordan processen forløber sig fra at identificere risici og frem til at forankre erfaringer og viden i virksomheden. Der er i afsnittet beskrevet metoder til, hvordan virksomheden kan håndtere risiko på et projekt. Endvidere beskrives forskellen på måden risikostyring håndteres i industri og i byggebranchen. Som afslutning beskrives, hvordan NCC og Rambøll udfører risikostyring i virksomheden, for at få et indblik i hvordan en entreprenør- og rådgivningsvirksomhed styrer risici på projekter.

#### 4.1 Problemformulering/afgrænsning

Risikostyring betyder ikke, at samtlige risici undgås, men det giver en sikker viden om de risici, der er forbundet med f.eks. et projekt (Byggeri, 2003-2005). Forudsætningen for at de enkelte projekters succes er, at der er en forståelse for, hvordan risikostyring kan være til gavn, og dette skal være i hele organisationen hos såvel topledelse projektledelse og som den enkelte medarbejder. Hvis dette lykkes, etableres der en god risikokommunikation i hele virksomheden.

*”Risikostyring er overordnet set en ledelsesdisciplin, der handler om at skabe balance mellem risiko og afkast i den mangfoldighed af udfordringer, ledelsen dagligt står overfor”* (Deloitte, 2007). Den overordnede tilgang til intelligent risikostyring, vil således kunne afdække den brede vifte af behov for risikostyring.

Ved at der kalkuleres en pris på et projekt (det kan være alt fra et parcelhus til store-anlægsprojekter), kan der forekomme forskellige risici der skal tages højde for. Ligeledes kan det være en udfordring at vurdere risici i sin enkelthed på et projekt, hvor det handler om at kunne reducere anlægspris, og derved lave et fordelagtigt tilbud.

Som det fremgår i Grovanalysen, har forskellige virksomheder i byggebranchen vist interesse for at anvende risikostyring, hvilket allerede bliver gjort i nogen grad i visse tilfælde. Virksomhederne kan se problematikken i, at hver enkelt medarbejder besidder viden og erfaringer fra tidligere projekter. Denne viden og erfaring bliver ikke dokumenteret og lageret i virksomhedens database eller arkiv, og derfor kommer denne viden ikke de andre medarbejdere til gode.

Ovenstående afgrænsning munder ud i følgende problemformulering:

***Hvorledes opnås den optimale risikostyring støttet af erfaringsopsamling i byggeriet igennem digitale værktøjer og omkringliggende processer?***

Følgende spørgsmål i rapporten kan opdeles som ledende problemafgrænsning:

- *Hvordan kan der opnås en bred organisatorisk struktur for risikostyring i virksomheder?*
- *Hvordan kan viden og erfaringer fra de enkelte medarbejdere omdannes til erfaringsdata, som kan distribueres videre ud i virksomheder?*
- *Hvorledes kan viden implementeres via nye processer og værktøjer ved hjælp af strategieksekvering?*

## Del 3 Detailanalyse

I dette afsnit bliver begrebet risiko uddybet, og der fokuseres på, hvilke værktøjer og metoder der er til rådighed ved risikostyring. Derefter fokuseres der på erfaringsopsamling og vidensdeling, idet viden hos den enkelte medarbejder har indflydelse på, hvordan de takler risiko ved et byggeprojekt.

### 5.1 Konkrete metoder til risikostyring

Indførelse af risikostyringsmetode i virksomheden findes der adskillige metoder til. Nogle metoder er beregnet til bestemte brancher, mens andre henvender sig til forskellige områder i virksomheden, med fokus på at styre de interne finansielle områder. (Nicholas, et al., 2008)

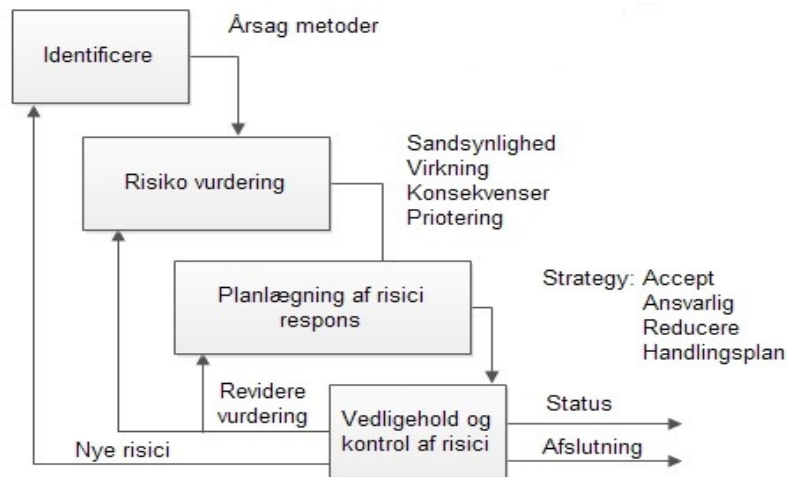
Når aktiviteterne bliver en rutine eller bliver udført så mange gange, at projektlederen kan forudse en række af de potentielle udfald, så bliver han i stand til at håndtere aspekterne af projektplanen for at opnå de ønskede resultater. Hvis projektet er komplekst, eller projektteamet er uerfarent, vil de mulige resultater være usikre, hvilket gør det vanskeligt at forudse de problemer, eller vide hvordan disse skal håndteres eller undgås. Selv rutinemæssige projekter har risici, idet resultaterne kan være påvirket af faktorer, som er nye og kan være under udvikling eller være udenfor ens kontrol (Nicholas, et al., 2008). I dette kapitel er der taget udgangspunkt i litteraturen (Nicholas, et al., 2008).

Som tidligere skrevet, jf. 3.1.1 Risiko, kan et projekt være involveret af sandsynlighed og virkning:

1. *Sandsynligheden* for at problematiske omstændigheder vil forekomme.
2. *Virkningen* af begivenheden, hvis det sker.

Idet risiko involverer både sandsynligheden og virkningen, vil et projekt betragtes som risikabelt, når sandsynligheden og konsekvenserne er for store. Det kan f.eks. være at et projekt anses for at være risikabelt, når den mulige indvirkning er dødsfald eller økonomiske tab, selvom sandsynligheden er lille.

Risiko kan ikke elimineres men kan derimod reduceres, og handlingsplaner kan gøres klar, i tilfælde af, at det går galt - det er netop formålet ved at anvende risikostyring. Figur 6 illustrerer processen for risikostyringen, som efterfølgende vil blive beskrevet. Der er valgt kun at fokusere på identifikation af risici og risikovurdering, da dette handler om erfaringer og vurdering. På baggrund af det, er der i dette afsnit afgrænset fra planlægning af risici samt vedligehold og kontrol af risici.



Figur 6 - Risikostyrings proces (Nicholas, et al., 2008) - samt egen tilvirkning

## 5.2 Identifikation af risici

Før der foretages risikostyring, skal der indhentes viden omkring muligheden for at styre de risici, der kan være forbundet med projektet. Risikostyring handler først og fremmest om at identificere risici og forudse deres konsekvenser.

Hvis risikoen og dens konsekvenser er betydelige, skal det enten undgås eller minimeres til et acceptabelt niveau. Hvad der betragtes som et acceptabelt niveau afhænger af risikotolerancen hos projektleder eller projektteamet. Det ses ofte at erfarne projektledere er noget forsigtige (risikouvillige), da de forstår de risici og konsekvenserne heraf. Mens uerfarne har en tendens at være risikovillige, fordi de ikke har kendskab til alle risici eller er uvidende om konsekvenserne.

Der findes flere metoder til at identificere projektets risici, blandt disse metoder, er der en som går frem efter projektets kronologi ved at se på faserne og stadierne i livscyklussen (projektets gennemførlighed, kontrahering, system koncept, eller definition af design og udførelse) og identificerer hver enkelt risiko for sig. For hver fase optræder forhindringer og problemer, som kan være årsag til øjeblikkelig standsning af projektet eller senere kan medføre fiasko.

Identifikation af projektrisici starter tidligt i konceptfasen og fokuserer på at få identificeret de høje risikofaktorer, der kan gøre projektet vanskeligt at gennemføre eller bestemt til brud. Årsagen til de høje risici i projekter skyldes typisk følgende:

- Brug af udsædvanlig fremgangsmåde
  - Anvendelse af nye færdigheder
  - Forsøg på at anvende mere teknologi end tidligere
  - Udvikling og testning af nyt udstyr, systemer eller procedurer
  - Drift i et uforudsigelig eller variabelt miljø
- (Nicholas, et al., 2008)

De områder og kilder som forårsager høje risici bør studeres og forstås, således at projektet kan godkendes som forpligtiget. Identificeringen af risici i konceptfasen er ofte bredt defineret og subjektivt vurderet.

### **5.2.1 Teknologiteknikker til identifikation af risici**

Risici i projekter handler om at analysere de adskillige dokumenter, som omfatter rapporter fra tidligere projekter samt lister over brugernes krav og behov. Blandt de teknikker der findes til indkredsning af risici, er der analogi, tjeklister, risikofaktormatricer, Work breakdown structure (WBS), netværksdiagrammer, brainstorming og Delphi teknik. I det følgende afsnit vil nogle af disse teknikker blive uddybet for, hvordan de anvendes (Nicholas, et al., 2008).

#### **Analogiteknik**

Teknikken analogi, indebærer at se på projektmedlemmernes noter og erindringer fra tidligere eller lignende projekter til at identificere risici i de kommende projekter. Jo bedre materiale og dokumentation der findes af tidligere projekter, desto mere anvendelige vil erindringerne være. Ligeledes vil disse kilder være mere anvendelige, til at identificere potentielle problemer og farer i fremtidige lignende projekter. Denne teknik kræver mange oplysninger, om de tidligere projekter. Dette kunne være en historik om de tidligere projekter, der ligner det aktuelle projekt væsentligt.

#### **Checklister**

Dokumentation fra tidligere projekter er også anvendt til at skabe risikochecklister af de faktorer, som har påvirket projektet. Checklisten er oprettet af projektlederen og opdateres således med erfaringer. Checklisten kan enten vedrøre projektet eller specifikke faser, arbejdsmetode eller opgaver under projektet. Jo mere erfaren og vidende en virksomhed er, desto mere lærer de om risici, og jo mere komplette og gyldige checklister kan udarbejdes. Eftersom erfaringen vokser i virksomheden med afsluttede projekter, vil checklisterne være store og opdaterede. En god checkliste kan aldrig betragtes som komplet, da projektlederne ikke opdager samtlige risici i projektet, og flere risici vil blive opdaget med tiden.

En variation af checklister er risikomatrix, som er en tabel, hvor kolonnerne er projektfaser, og rækkerne er kilderne til risiciene. Cellerne i matrixen angiver tilstedeværelsen, fraværet eller alvoren af en specificeret risiko for en fase eller et projekt. Der er dog en ulempe ved at anvende risikochecklister, da projektlederne muligvis kun vil se de risici, som er noteret på checklisten og overser dem, der ikke er på listen. Checklister bør derfor suppleres med andre fremgangsmåder, som bliver beskrevet i det følgende (Nicholas, et al., 2008).

#### **Work Breakdown Structure**

Risici kan identificeres ved hjælp af Work breakdown structure (WBS), som fastlægger arbejds-pakker, så de bliver uddelt korrekt til organisatoriske enheder. WBS anvendes hovedsageligt til store projekter, hvor der planlægges og udføres. WBS definerer et familietræ med underopdeling af et program, der begynder med et endemål, og opdeler disse mål i mindre successive endepunkter i underafdelinger. Under de enkelte underafdelinger er de enkelte aktiviteter. Der kan være behov for, at de skal nedbrydes yderligere, indtil arbejdet er så overskueligt, at det kan uddelegeres, således det bliver muligt at det udføres sikkert. Dette medfører at de enkelte risici i hver aktivitet bliver identificeret ved at foretage en nedbrydning af aktiviteterne i projektet (Globerson, 1994).

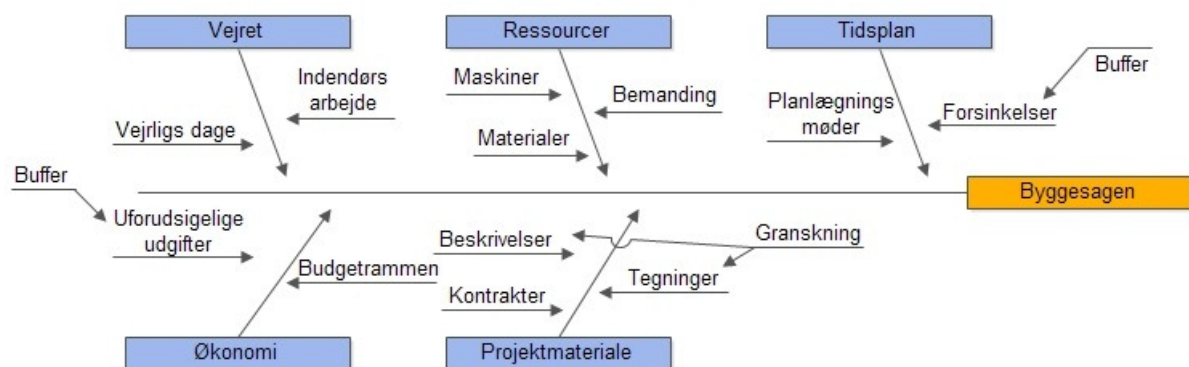


Med WBS er det muligt at definere det arbejde, der skal udføres, konstruere et netværksplan og opsummere omkostninger og tidsplanens status.

Det mindste element i WBS kaldes en arbejds pakke. Hver pakke består af en eller flere væsentlige aktiviteter. Indholdet af pakken kan begrænses til arbejdet der skal udføres af en enkelt driftsenhed eller flere. Det overordnede ansvar for arbejdets indhold i en arbejdsprogram pakke, bør tildeles en enkelt organisation eller ansvarlig person. Med andre ord kan dette forklare, at den rette planlægning og udførelse af et projekt kræver tildeling af hver arbejds pakke til en specifik organisatorisk enhed (Globerson, 1994).

### Brainstorming

Risici i et projekt kan defineres på baggrund af den kollektive erfaring af projektteamet. Der foretages en brainstorming blandt projektteamet, som kan dele hinandens meninger, fagligheder og generere muligheder/løsninger til, hvordan problemer eller farer skal håndteres. Der udarbejdes et årsag-virknings-diagram, som er vist på Figur 7, hvilket kan anvendes på to forskellige måder. Den første måde er at identificere det potentielle resultat (virkning), så de mulige årsager identificeres. Den anden måde er at en given risiko er i fare (årsag), således identificeres de resultater, der kan følge heraf (virkninger) (Nicholas, et al., 2008).



Figur 7 - Årsag-virkningsdiagram (Nicholas, et al., 2008) - samt egen tilvirkning

Figuren illustrer et diagram, som er opdelt i risikokategorier, der omfatter problemer som projektmateriale, vejret, tidsplanlægning, omkostninger og tilstrækkelige ressourcer. Hver generisk risikofare opdeles i mere grundlæggende kilder til risiko, dvs. faktorer der medfører farer. På Figur 7 er der f.eks. en fare "forsinkelser", som forårsager, at tidsplanen skrider. (Nicholas, et al., 2008)

### **Delphiteknik**

Delphi teknikken går ud på at gruppedeltageren får en række spørgsmål, disse spørgsmål kunne fx være: Hvad er de fem væsentlige risici i denne byggesag? Hertil besvarer gruppedeltageren dens meninger og begrundelse til svaret. Spørgsmålene besvares af samtlige gruppemedlemmer, og det samles efterfølgende i en rapport. De besvarelser fra undersøgelsen, som alle er opsummeret i rapporten, har gruppedeltageren mulighed for at gå ind og ændre. Idet besvarelserne er skriftlige og anonyme, er der ingen som føler sig presset til at svare eller lyve i besvarelsen. Hvis der ændres i meningerne, skal gruppedeltageren forklare årsagen hertil. Hvis der ingen ændringer er, skal de begrunde, hvorfor der ingen ændring er. Undersøgelser har vist, at denne teknik er en effektiv måde at nå konsensus på. (Nicholas, et al., 2008)

Der er fire vigtige funktioner i Delphi teknikken som betragtes nødvendige for at fastlægge en procedure. Disse fire funktioner er anonymitet, iterationer<sup>5</sup>, kontrolleret feedback og den statistiske aggregering af gruppens respons. (Rowea, et al., 1999)

Anonymiteten opnås ved at anvende spørgeskemaer, hvor gruppemedlemmerne udtrykker deres mening og følelser, som omhandler privat, urimeligt socialt pres – fra dominerende eller dogmatisk<sup>6</sup> individer. Endvidere vil det med den iteration af spørgeskemaet over flere runder være muligt for gruppedeltagere at ændre deres meninger og afgørelser uden frygt for at tabe ansigt til de andre i gruppen. (Rowea, et al., 1999)

---

<sup>5</sup> Gentagen proces

<sup>6</sup> En person som fastholder i de retningslinjer, der utvivlsomt er rigtigt eller ukorrekt.

### 5.3 Risiko vurdering

Risici i byggeri opfattes generelt som begivenheder der kan påvirke projektets målsætning samt tid og kvalitet. Risikoanalyse og ledelse af byggeri afhænger primært af dømmekraft og erfaring. Formler til risikoanalyse og teknikker anvendes sjældent, fordi der er mangel på viden og tvivl om egnethed af disse teknikker til byggebranchens aktiviteter. (Akintoye, et al., 1997)

Organisationer fra flere forskellige brancher har erkendt at risikostyring har en stigende betydning. Ligeledes har mange virksomheder etableret risikoafdelinger, så de risici virksomheden kan være udsat for kan kontrolleres. (Akintoye, et al., 1997)

#### *Virkning af risici*

Hvad ville konsekvensen være, hvis en risikofare materialiser sig i et projekt? Resultat af dette vil være en risikovirkning. Risikovirkning i projekter er angivet i form af pris, tid og ydelser. Dette kunne f.eks. være, at virkningen af et utilstrækkeligt antal af faglærte arbejdere er en udvidet tidsplan, eller at projektets afslutningspunkt ikke opfylder bygherrens eller brugerens krav. Risiko vurdering kan også udtrykkes som en kvalitativ vurdering, såsom høj, middel eller lav, hvilket er baseret på projektlederen eller projektteamet vurdering af størrelsen af virkninger. En risiko der fører til at en tidsplan skrider omkring en måned, må betragtes som middel effekt, men derimod vil en forsinkelse på 3 måneder anses for at være en stor virkning. (Nicholas, et al., 2008)

Endvidere kan risikovirkning også udtrykkes som et numerisk tal mellem 0 (ikke alvorlig) og 1,0(katastrofal). Vurdering af risikovurdering er igen subjektiv og afhænger af projektlederen eller projektteamets dømmekraft. Tabel 4 er et eksempel på projektets teknik, omkostninger og planlægning af påvirkninger og forslag til, hvordan kvalitative og numeriske vurdering er forbundet med det. Tabellen indikerer afgørelser over de virkninger, som er forbundet med teknik, omkostninger og planlægning af situationer. Den værdi, som bliver tildelt risikovirkning, er en subjektiv vurdering, selvom det er afledt af empiriske data og numerisk analyse, dermed er vurderingen undertiden problematisk. (Nicholas, et al., 2008)

**Tabel 4 - Sandsynlighed vurdering - samt egen tilvirkning**

| Sandsynligheds vurdering | Teknisk vurdering                  | Økonomisk vurdering            | Tidsmæssig vurdering      |
|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| 0.1 (Lav)                | Minimal virkning                   | Indenfor budget                | Ubetydelig indvirkning    |
| 0.3 (Mindre lav)         | Lille reduktion i opførelsen       | 1-10 % af omkostningsstigning  | Mindre (< 1 måned)        |
| 0.5 (Middel)             | Moderat reduktion i opførelsen     | 10-25 % af omkostningsstigning | Middel (1-3 måneder)      |
| 0.7 (Signifikant)        | Signifikant reduktion i opførelsen | 25-50 % af omkostningsstigning | Signifikant (> 3 måneder) |
| 1.0 (Høj)                | Tekniske mål er umulige at opnå    | Omkostningsstigning over 50 %  | Uacceptabelt              |

Risikovurdering i nye teknologier kan være vanskelige, idet en alvorlig risiko på et problem kan skyldes en kæde af begivenheder. Dette kunne f.eks. være, hvis en maskine melder fejl, og en sensor undlader at registrere dette, hvorefter operatøren foretager en forkert handling. Til at bestemme sandsynligheden af risikoen kræver dette identificering af samtlige begivenheder i kæden.

Det kan dog være svært for projektleder eller projektteamet at være sikre på, at de ikke har glippet nogen begivenheder i kæden. Det er en udfordring, når et projekt omfatter nye teknologier, idet vurderingerne er i vid udstrækning.

Vurdering af risiko i virksomheden kan dog være anderledes end nævnt. Det er op til virksomheden, hvordan talværdien for risiko skal angives. Ligeledes afhænger det af, hvilket system virksomheden anvender til risiko vurdering, om det er dokument, edb program eller Excel ark.

## **5.4 Opsummering**

For at identificere og vurdere risici i et projekt, bygger de forskellige metoder på tidligere viden og erfaringer. Ligeledes er arbejde i projektteams godt for at komme med forskellig viden og erfaringer, som skaber bedre grundlag for valg af beslutninger til at identificere og vurdere risici.

Risikostyring bygger på erfaringer fra tidligere projekter, hvor erfaren medarbejder har en fordel ift. nye medarbejder til risikostyring. Risikostyring har vist sig i flere brancher at være nødvendig for virksomheden, som derfor har oprettet en afdeling som kun varetager risikostyring.

## 6.1 Vidensdeling

*I dette afsnit beskrives, hvordan viden kan transporteres rundt i organisationen. Der beskrives forskellige typer af viden, og hvordan mennesket tilegner sig den specifikke viden. Der fokuseres på, hvor meget information, der går tabt i interaktionen mellem to individer, og hvordan et system kan facilitere denne proces.*

## 6.2 Viden

Definitionen af viden, har besat filosoffers sind siden den klassiske græske æra og har ført til mange epistemologiske debatter. Denne diskussion eller debat vil projektgruppen ikke deltage i, for det har ingen betydning for forståelsen af viden. Det er hverken en afgørende faktor for opbygningen af en vidensbaserede teori i virksomheden, eller til at udløse forsker og praktiserendes interesse i at styre organisatorisk viden (Alavi, et al., 2001).

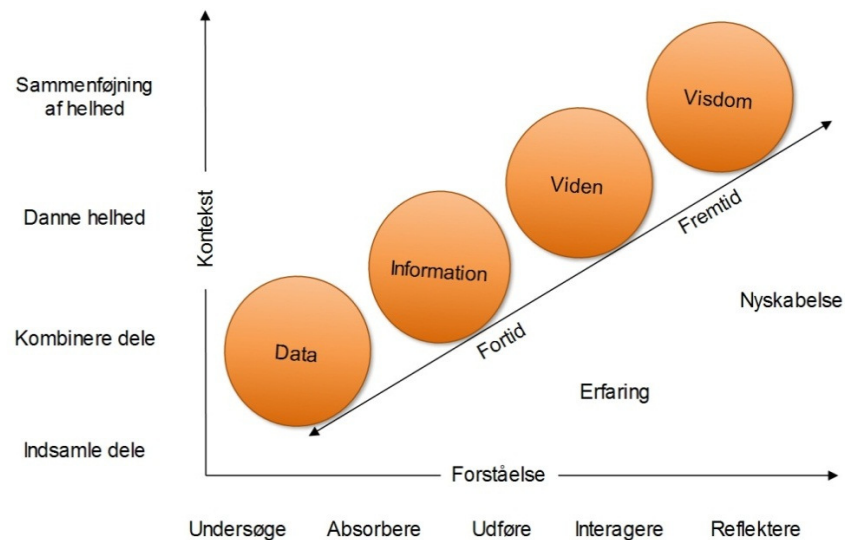
Det er vigtigt at overveje de mangfoldige synspunkter, som viden diskuterer, i informationsteknologi, strategisk ledelse og organisationsteori litteratur. Det vil sætte os i stand til at afdække nogle antagelser om viden, der ligger til grund for de organisatoriske systemer: *"knowledge management processer"* (Videns styrings proces) og *"knowledge management Systems"* (videns styrings system) (Alavi, et al., 2001).

Hvis viden sammenlignes med penge, arbejdskraft og likviditet, er det viden der er sværest at håndtere. Viden kan nemt gå tabt, hvis oplysningerne ikke er dokumenteret, eller når personer bliver forfremmet eller vælger at forlade organisationen. Viden er forgængeligt, og hvis den ikke fornyes eller genopfyldes, bliver den værdiløst (Lindsay, 2011).

I det følgende beskrives Figur 8, som er baseret på (Donald Clark, 2004) teori som omhandler viden fra data til visdom. Dette bliver baseret på fakta og tillagt kontekst (Kontekst former vores opfattelse og fortolkning af mening). Viden opererer i nutid, da den gør os som individer i stand til at handle. Ved at der opnås en slags visdom, kan individer bearbejde fremtiden, da den sætter os i stand til at illustrere, hvordan fremtiden bliver.

Når individet får information, sker der en bearbejdning og erkendelse, og denne information bliver omsat til viden. Når personen erkender viden, svarer det til at få ny viden. Ved at de individuelle personer gør erfaringer på baggrund af anerkendt information (researche), vil den viden blive betragtet som *"funktionelt"*, og det vil personen bruge i fremtidige situationer (Christensen, 2000).

Gennem kontekst og forståelse vindes viden. Når der skabes kontekst, kan det flette forskellige relationer af erfaringer sammen. Det vil sige jo større kontekst, desto større er muligheden for at trække på flere erfaringer. Desto større forståelse den pågældende person har for et vilkårligt emne, jo bedre er personen til at flette tidligere erfaringer ind i den nytilkomne viden. Dette gøres ved at undersøge, absorbere, udføre, interagere og reflektere (Donald Clark, 2004). Dette vises også i nedenstående Figur 8.



Figur 8 - Fra data til visdom, oversat fra (Donald Clark, 2004)

Kontekstaksen starter med at indsamle dele af data. Det eneste konteksten gør er at skabe relationer med andre dele af data. For at der kan skabes en mening mellem datadelene, bliver dataene arrangeret i en form for præsentation, det kunne f.eks. være tekst eller tale, dermed bliver det til information. Hvis en person tilføjer informationen og erfaring bliver det til viden. Ved sammenføjningen af helhed og refleksion bliver viden til visdom. Figur 8 leder frem til, hvilke typer af viden der er, og hvordan det enkelte individ bruger sin viden.

### 6.2.1 Typer af viden

En forståelse af begrebet viden og videntaksonomier er vigtig, fordi teoretiske udviklinger i vidensstyringsområdet er påvirket af skellene mellem de forskellige former for viden. Endvidere kan videntaksonomier, informere vidensstyringssystemer ved at gøre opmærksom på behovet for at støtte forskellige typer af viden og strømløse mellem disse anderledes typer, se Tabel 5 (Alavi, et al., 2001).

Vidensaktiver, se Tabel 5, består af to typer: eksplicit viden og tavs viden. Eksplicit viden omfatter oplysninger gemt i dokumenter eller andre former for medier såsom databaser, politikker, procedurer og tekniske tegninger. Eksplicit viden er den viden, der er let at opsnappe, opbevare og udbrede f.eks. ved hjælp af computerteknologi, her tænkes på eksempelvis Google (Lindsay, 2011).

Tavs viden er oplysninger, der er dannet omkring immaterielle faktorer som følge af en organisations eller persons erfaring. Intellektuelle aktiver som patenter, software eller en unik forståelse af kundernes behov, der adskiller en organisation fra sine konkurrenter (Lindsay, 2011). Det er altså viden som ikke umiddelbart deles eller er tilgængelig.

Disse to aspekter repræsenterer "*know-how*", som en organisation har til rådighed til at anvende, investere i og udvikle. Kunder, leverandører og partnere kan også holde vigtige vidensaktiver (Lindsay, 2011). Vidensstyring kan give mulighed for at udvide anvendelsesområdet for IT-baseret vidensbestemmelse til også at omfatte de forskellige typer af viden sammenfattet i Tabel 5.

Tabel 5 - Videnstaksonomier og eksempler (Alavi, et al., 2001)

| Videnstyper                 | Definition                                                                     | Eksempler                                                                    |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tavsviden</b>            | Viden er forankret i handlinger, erfaring og engagement i specifikke kontekst. | Bedste måde at behandle specifikke kunde.                                    |
| <b>Kognitiv stiltiende:</b> | Mental models                                                                  | Enkeltes tro på årsag og virkning.                                           |
| <b>Teknisk stiltiende:</b>  | Know-how vedrørende specifikke jobs                                            | Forskellige færdigheder.                                                     |
| <b>EksPLICIT</b>            | Artikuleret, generaliseret viden                                               | Viden om større kunder i regionen.                                           |
| <b>Individuel</b>           | Viden skabt i det individuelle tilfælde                                        | Erfaringer fra afsluttet byggeprojekt.                                       |
| <b>Social</b>               | Viden skabt af kollektive handlinger foretaget af en gruppe                    | Normer for Gruppens interne kommunikation.                                   |
| <b>Deklarativ</b>           | Viden-om                                                                       | Hvilke risici har størst negativ virkning.                                   |
| <b>Processuel</b>           | Viden-hvordan                                                                  | Hvordan takler vi disse risici i det enkelte projekt.                        |
| <b>Kausal</b>               | Viden-hvorfor                                                                  | Forstå hvorfor løsningen virker.                                             |
| <b>Betinget</b>             | Viden-hvornår                                                                  | Forstå hvornår risikoen udløses i projektet.                                 |
| <b>Relationel</b>           | Viden-med                                                                      | Forstå hvordan disse risikoer interagerer med andre risici.                  |
| <b>Pragmatisk</b>           | Nyttig viden for en organisation                                               | Best practises, forretnings rammer, Projekterfaringer, markedsundersøgelser. |

Kort sagt kan det siges, som Michael Polanyi gjorde det tilbage i 1966: *"We know more than we can tell."* (Nonaka, 1994).

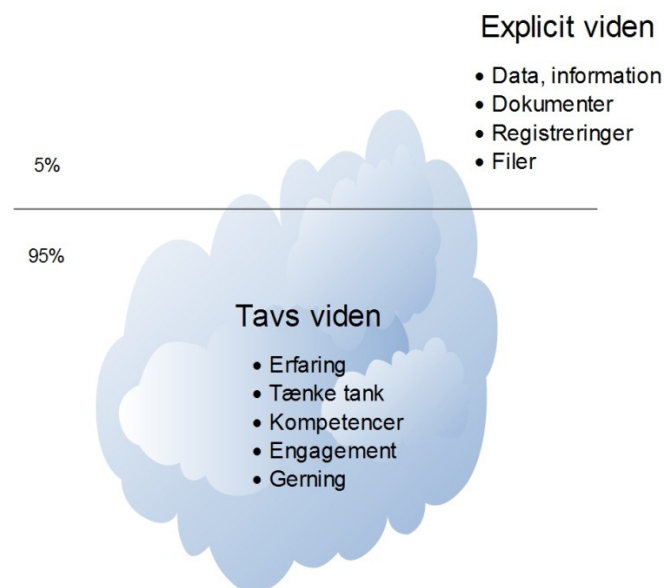
### Tavs viden

Den fremtrædende egenskab af tilgangen bag den tavse viden, er den grundlæggende tro på, at viden hovedsageligt er af personlig karakter og derfor er vanskelig at udvinde fra hovedet på enkeltpersoner. I praksis er denne tilgang til vidensledelse ofte implicit. Denne viden, der er i og til rådighed for organisationen, vil i vid udstrækning bestå af tavs viden, som forbliver i hovedet på personer i organisationen (Ron Sanchez, Set 2012). Ud fra den forudsætning, at viden i sig selv er personlig og i høj grad være stiltiende, vil denne tilgang til tavs viden typisk hævde, at udbredelsen af viden i en organisation bedst kan opnås ved overførsel af folk som "vidensbærere" fra en del af organisation til en anden. Desuden vil det hævdes, at læring i en organisation opstår, når enkeltpersoner kommer sammen under forhold, der tilskynder dem til at dele deres ideer og (forhåbentlig) udvikle nye indsigter sammen, der vil føre til skabelse af ny viden (Ron Sanchez, Set 2012).

### **EksPLICIT viden**

I modsætning til tilgangen bag den tavse viden, hævder tilgangen bag eksPLICIT viden, at viden er noget, der kan forklares af enkeltpersoner, selvom en vis indsats og endda nogle former for støtte, til tider kan være forpligtet til at hjælpe enkeltpersoner til at formulere, hvad de ved. Fra dette kan afledes, at nyttig viden fra individer i en organisation kan formuleres og gøres eksPLICIT. Arbejdet ud fra den forudsætning, at vigtige former for viden kan gøres eksPLICIT. Den eksPLICIT viden tilgang mener også, at de formelle organisatoriske processer kan bruges til at hjælpe enkeltpersoner til at formulere den rigtige viden. Dette skal kunne lade sig gøre er de nødt til at skabe viden aktiver. Den eksPLICIT viden kan spredes i en organisation gennem dokumenter, tegninger, standardforskrifter, manualer af bedste praksis og lignende. Informationssystemer her er normalt set som en central spiller ved at indgå i et system, der gør det lettere at formidle eksPLICIT videnaktiver over virksomhedens intranet eller mellem organisationer via internettet (Ron Sanchez, Set 2012).

Viden, der kan udtrykkes i ord og tal repræsenterer kun toppen af isbjerget, af hele kroppen af mulige viden (Nonaka, 1994). Der er udtrykt i Figur 9.



**Figur 9 - The iceberg metaphor (Cognitive Design Solutions, 2003)**

Tavs viden, eller implicit viden, er viden der har personlig kvaliteter, og derfor er det svært at formalisere og kommunikere denne slags viden. Implicit viden er forankret i handlinger, engagement og tilknytning i en specifik kontekst (Nonaka, 1994). Ud fra personlige erfaringer, har jeg ofte hørt denne sætning: *"det vil være nemmere, hvis jeg kan vise dig det, end hvis jeg skal forklare dig det"*. Som Figur 9 viser, er det tavse viden, der er den viden, det er sværest at gøre tilgængelig for andre. Overførslen af viden er svær, fordi mennesker opfatter forskelligt, og det kræver et sammenspil mellem mennesker (Alavi, et al., 2001).



### **Individuel viden**

Individuel viden er operationel, da det er praktiske erfaringer, den er forbundet med. Den kan karakteriseres via to punkter (Jensen, 2011).

- Tavs viden medfører den erfaring, som individet har akkumuleret gennem sit arbejdsliv, og den medfører også evnen til at reflektere.
- Tillært viden er en evne, der er udviklet gennem træning og uddannelse, som virksomheden og uddannelsesinstitutionen har givet individet.

### **Gruppeviden**

Gruppeviden bliver akkumuleret gennem udveksling af ideer og viden mellem kollegaer. Her går viden fra at være individuel til at indgå i organisationen. Gruppeviden kan karakteriseres via to punkter; eksplicit og implicit (Jensen, 2011).

- Eksplicit viden om virksomheden, kan for eksempel være data, information, dokumenter, filer og registrering.
- Implicit organisationskultur og måden den fungerer på, er for eksempel regler der ikke er nedskrevet eksplicit eller erfaringer, tanker og kompetencer.

### **Offentlig viden**

Dette er en del af virksomhedens viden, der deles med alle udenfor organisationen. Det kunne for eksempel være myndighederne, regnskab og pressemeddelelser. Denne viden er karakteriseret af eksplicit viden. Offentlig viden er skabt til et liv udenfor organisationen og derfor ikke bundet til et enkelt individ (Jensen, 2011).

Disse forskellige måder at se viden på leder frem til hvordan viden bliver styret i forskellige organisationer/virksomheder, og hvilke risici der kan forekomme, hvis virksomhedens viden ikke bliver kategoriseret og lageret.

### 6.3 Vidensstyring i organisationen

Interessen i at bevare viden i organisationen har bredt spørgsmålet om, hvordan forvaltningen af viden kommer til gavn for virksomheden. Vidensstyring refererer til at identificere og udnytte den samlede viden i en organisation, og dette kan hjælpe virksomheden til en god konkurrenceevne (Alavi, et al., 2001). Vidensstyring vil angiveligt være at øge organisations innovationsevne og lydhørhed (Alavi, et al., 2001).

En undersøgelse af forskellige europæiske virksomheder fandt, at næsten halvdelen af virksomhederne rapporterede, at de havde lidt under et betydeligt tilbageslag fra at miste nøglemedarbejdere. 43 procent oplevede nedsat klientel eller leverandørrelationer, og 13 procent oplevede et tab af indkomst på baggrund af den enkelte medarbejders afgang (Alavi, et al., 2001).

I en anden undersøgelse mente et flertal af organisationerne, at meget af den viden de havde brug for, eksisterede allerede inde i organisationen, men muligheden for at kunne identificere viden og dokumentere at den fandtes, forblev problematisk (Alavi, et al., 2001). Sådanne problemer med at opretholde, lokalisere og anvende viden har ført til systematiske forsøg på at håndtere viden (Alavi, et al., 2001).

Vidensstyring er hurtigt ved at blive en integreret businessfunktion for mange organisationer, når de indser, at konkurrenceevne afhænger af en effektiv forvaltning af intellektuelle ressourcer (Grover, et al., Summer 2001). Hvilket afspejler denne udbredte interesse i nyere litteratur, som er fyldt med den forskning, der tager en lang række vigtige spørgsmål op i forbindelse med spørgsmålet om, hvordan organisationer bedst muligt kan udnytte deres vidensressourcer (Grover, et al., Summer 2001). Det er i stigende grad viden, der bliver anerkendt som en af organisations mest værdifulde ressourcer og det bedste fundament for vedvarende konkurrencefordel eller konkurrenceevne (William Money, 2004).

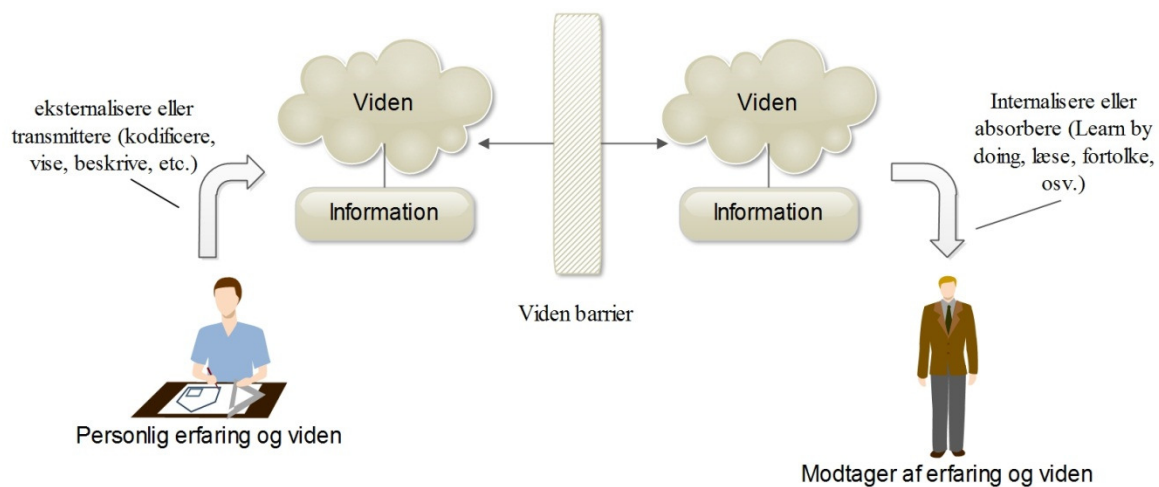
De fleste vidensstyringsprojekter har en af disse tre mål: (1) At gøre viden synlig og vise, hvilken rolle viden har i en organisation gennem forskellige værktøjer. (2) At udvikle en videnskultur ved at opmuntre og aggregere adfærd, såsom videndeling (i modsætning til hamstring), og proaktivt søge og tilbyde viden. (3) At opbygge en vidensinfrastruktur. Ikke kun et teknisk system, men et net af forbindelser mellem mennesker givet rum, tid, værktøjer og opmuntring til at interagere og samarbejde (Alavi, et al., 2001).

Figur 10 viser denne proces, der ofte beskrives som videndeling i en forenklet form. To underprocesser udgør processen med videndeling. Første videndeling forudsætter en eksternalisering af dem, der har viden (i figuren angivet som personlig erfaring og viden). Denne eksternalisering kan antage mange former, herunder udføre handlinger baseret på denne viden, forklare det i et foredrag eller kodificere det i et intelligent videnssystem. En del af eksternalisering kan være eksplicitering af kognitive elementer af en vidensinformationbase (for eksempel et dokument eller en struktureret vidensbase) (Hendriks, 1999).

Eksternalisering af viden behøver ikke at være en bevidst handling, den behøver heller ikke at skulle deles af andre. For eksempel kan vi lære ved at se nogen udføre en opgave, også selvom denne person er uvidende om, at den specifikke viden er nødvendig for opgaven, eller uvidende om at personen bliver overvåget (Hendriks, 1999). Men i de fleste situationer, hvor videndeling forekommer, kan det vise sig at være udbytterigt ved at stimulere den person, der ejer viden, til at eksternalisere deres viden i en form (eller i flere former), så den passer til genopbygning af andre (Hendriks, 1999).

Videndeling forudsætter en handling af internalisering af dem, der søger at tilegne sig viden (identificeret i figuren som modtager af erfaring og viden) (Hendriks, 1999). Internalisering kan forekomme i mange forskellige former, herunder "learning by doing", læse bøger eller forsøge at forstå den kodificerede viden i en vidensdatabase (Hendriks, 1999)..

Barrierer kan fordreje denne internalisering af (tidligere eller samtidig) eksternaliseret viden. Det kan være barrierer som social distance, kultur og sprog og forskelle i mentale eller begrebsmæssige rammer (Hendriks, 1999). Eksternalisering og internalisering forholder sig til begge sider af videndeling, dette bliver også anerkendt i (Davenport, et al., 1998) formelen: "*Transfer (or sharing) = Transmission + Absorption*".



Figur 10 - En simpel model af videndeling. (Hendriks, 1999)

### 6.3.1 Viden styrings system

Overførsel af viden inden for organisationer, identifikation og udveksling af "*best practices*" har ofte adskilt højeffektive organisationer fra resten. Mange organisationer udfører lignende aktiviteter på forskellige steder eller af forskellige mennesker (Lindsay, 2011).

Evnen til at identificere og overføre "*best practices*" inden for organisationen kaldes intern benchmarking. På dette område kan de mest modne organisationer vakle, selv dem der er dygtige til at implementere benchmarking i andre organisationer (Lindsay, 2011).

Et vidensstyringssystem bruger ikke kun en teknologi til vidensstyring, men derimod bruger de en bred kollektion af teknologier, som er nødvendige at adoptere og integrere (Thomas H. Davenport, 2005)

Informations- og kommunikationsteknologi (IKT) kan forbedre videndeling ved at sænke tidsmæssige og rumlige barrierer mellem vidensarbejdere og forbedre adgangen til information om viden (Hendriks, 1999).

Intranet er måske det mest fremtrædende IKT-redskab til at fremme videndeling. Nogle forfattere sætter selv lighedstegn mellem videndeling og de udfordringer og faldgruber, der er forbundet med indførelsen og anvendelsen af et intranet.

Den potentielle rolle af IKT- støttet videndeling går ud over de faciliteter, et intranet kan tilbyde, selvom mange af disse funktioner kan være forbundet gennem den fælles grænseflade af intranettet (Hendriks, 1999).

Et effektivt vidensstyringssystem bør indeholde følgende (Lindsay, 2011):

- En måde at indfange og organisere eksplicit såvel som tavs viden om, hvordan virksomheden fungerer, herunder en forståelse af, hvordan de nuværende forretningsprocesser fungerer.
- En systemteoretisk tilgang til forvaltningen, der letter assimilation af ny viden i det økonomiske system og er orienteret mod løbende forbedringer / innovation.
- En fælles ramme for forvaltningen af viden og en måde at validere og syntetisere ny viden på, som det er erhvervet.
- En kultur og værdier, der understøtter samarbejde, deling af viden på tværs af funktioner og fremmer fuld deltagelse af alle medarbejdere i processen.

Virksomheder kan altså vælge at opsamle viden i dokumenter, databaser, intranet eller andre medier til lagring af eksplicit viden. Denne strategi gør det dog ikke muligt for medarbejderne at udveksle idéer. Alternativt kan der fokuseres på at opbygge et netværk mellem medarbejderne og på den måde bringe organisationen tættere sammen omkring skabelse af ny viden.

#### 6.4 Den vidende virksomhed

I det følgende vil vi se nærmere på, hvordan en organisation understøtter den vidende virksomhed. I den vidende virksomhed er idealet videnledelse. Viden er den vigtigste ressource i den moderne virksomhed, denne viden er bundet op på virksomhedens medarbejdere. Den vidende virksomhed kendetegnes ved, at den har fokus på problemløsninger, og derved ikke har fokus på at standardisere produkter og ydelser. Der er to overordnede punkter, som den vidende virksomheds videnbase kan opdeles efter: videngrundlag og videnskabende aktiviteter. Videngrundlaget i den vidende virksomhed kan beskrives som den kognitive del, bestående af fire dimensioner: (Aagaard, 2003)

- Evner og viden: de tekniske og professionelle evner og viden, som kræves for at udføre produktudviklingsaktiviteter, såsom udvikling af forskellige koncepter og prototyper.
- Vidensystemer: de formelle og uformelle måder, hvorpå viden skabes og kontrolleres. Dette kunne for eksempel være lønnings-, motivations- og uddannelsessystemer.
- Tekniske systemer: de procedurer, retningslinjer, regler og værktøjer samt information, der er et resultat af virksomhedens undersøgelse, afkodning, kodning og strukturering af tavs viden.
- Værdier og normer: opererer under de tre overstående dimensioner og dikterer fortolkning og indhold af viden.

I den daglige videnproces integreres der fire dimensioner, disse processer består af følgende aktiviteter: 1) **Indsamling** af viden og information, 2) anvendelse og **deling** af informationer og viden til at skabe værdi, 3) **fælles fortolkning og anvendelse** af tilført viden, 4) **lagring af virksomhedens interne og eksterne viden og informationer**, disse indføres i systemer og processer (Aagaard, 2003).

De videnskabende aktiviteter, virksomheden kan beskrive ud fra den daglige videnproces, der foregår i det daglige arbejde, skal ses som en række videngenerende handlinger.

For at virksomheden kan være videnskabende, er det derfor nødvendigt for virksomheden at kunne operere både i nutiden og fremtid. Disse videnskabende aktiviteter består af tre interne aktiviteter: (Aagaard, 2003)

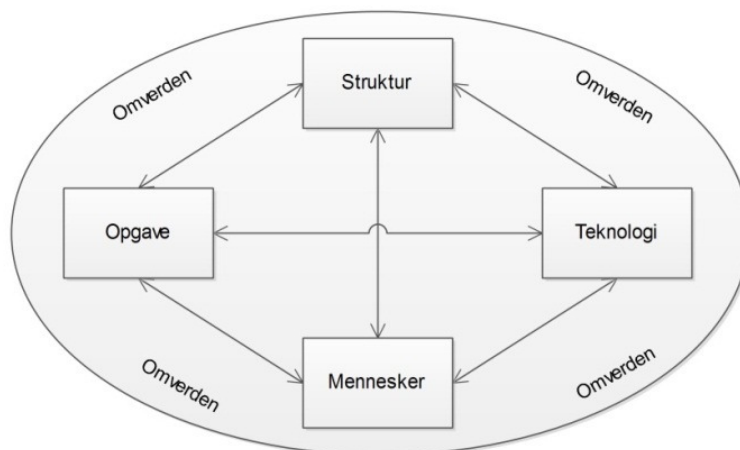
- Fælles og kreativ problemløsning, interaktionen mellem medarbejdere er vigtig.
- Implementering og integrering af nye metoder, teknologier og værktøjer. Dette sker for at kunne øge og forbedre interne processer.
- Formel og uformel eksperimentering for udvikling af fremtidige produkter. Dette sker også for at udbygge virksomhedens konkurrence kompetence.

Disse aktiviteter indgår som en fast arbejdsrutine i den vidende virksomhed. Punkterne er også med til at holde virksomheden opdateret med udvikling, og hvilke kompetencer virksomheden skal have inden for de forskellige fagområder.

Den onde cirkel betyder at organisationen ikke er i stand til at lære af sine erfaringer. Der er heller ikke nogen forståelse for, at organisationens kompetenceprofil er forældet. Manglende succes tillægges de ydre rammer, eller bestemte personers eller grupperes handlinger. I stedet for bruger organisationen eller virksomheden energi på at finde undskyldninger eller en syndebug for den manglende succes. Der fortsættes med en metode, som tidligere gav nogle gode resultater, men denne metode passer sandsynligvis ikke til de ændrede forudsætninger. Spændingerne øges, og samtidig formindskes organisationens selvtillid, sammenhold og effektivitet. Denne situation kan let præge kulturen i innovative brancher (Bakka, et al., 2010).

*F.eks. kan man have vanskeligheder ved at erkende betydningen af økonomiske styringssystemer i en kultur, som er præget af teknologiske pionérånd og udviklingsorientering.* (Bakka, et al., 2010)

En meget velkendt model inden for organisationer er H.J. Leavitts åbne systemmodel. Organisationer betragtes her som komplekse, dynamiske systemer med egen udviklings- og tilpasningsevne. Hans model afgrænser på en overskuelig måde de forskellige muligheder for at arbejde med organisationsændringer og viser de dynamiske påvirkninger, der må tages i betragtning (Bakka, et al., 2010). Desuden anskuer modellen ændringsprocessen i et helhedsperspektiv, som er karakteriseret for en system-betragtning (Bakka, et al., 2010).

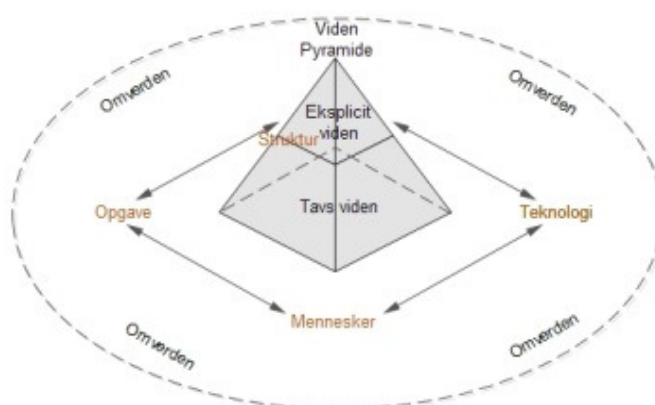


**Figur 11 - Leavitt's systemmodel (Bakka, et al., 2010)**

Ud fra denne Figur 11 kan en organisation beskrives ud fra disse komponenter: struktur, teknologi, mennesker, opgaver og omverden. Imellem disse komponenter er der en dynamisk sammen-

hæng, hvis der sker ændringer i en af disse komponenter, vil det påvirke de andre betydeligt. Strukturen i modellen er en betegnelse for alle de mønstre, faste rammer og regler, der findes i en organisation. Dette kan være fordelingen af opgaver, ansvar, organisationsopbygning, kommunikationsmønstre, informationssystemer og mødestruktur. Teknologi betragtes her som en formaliseret viden om, hvordan bestemte problemer kan løses. Teknologien betragtes her som både hardware og software, men også administrative procedurer og arbejdsprocesser, det kan blandt andet være kvalitetskontrol og byggeledelse. Mennesker er de aktører, der arbejder inden for organisationen. Disse aktører, som beskæftiger sig med viden, er væsentlige for, hvordan organisationen eller virksomheden kan eller bør fungere. Aktørerne karakteriseres ved deres holdninger, værdier, viden, færdigheder og motivation. Hele kulturen i organisationen omfatter aktørerne og deres deltagelse. Opgaven indbefatter, det arbejde der skal udføres, uanset om der er tale om aktiviteter som projektering, beregning, udvikling eller andre støttefunktioner. Det vil sige, at der ikke skelnes mellem, hvilke opgaver der skal laves. De fleste opgaver, der laves, er rutineopgaver, men der kan også være enkelte engangsopgaver. Ved at omverdenen er med, skal organisationen være meget klar på, hvad det er for et image, virksomheden vil have. For byggebranchen er omverdenen f.eks. myndigheder, de der sætter rammerne for projektet, det er kunder og konkurrenter, det er producenter, lokalsamfundet hvor virksomheden er placeret, og de områder medarbejderne rekrutteres (Bakka, et al., 2010).

Udgangspunktet for Figur 12 er Bendix' (Bendix, et al., 2004) metode. Her er viden tilføjet nogle egenskaber, eksplicit viden samt tavs viden, som de sidste komponenter til beskrivelse af en organisation. Der er placeret en pyramide over Leavitt's model. Denne pyramide symboliserer, at organisationen i særlig grad interesserer sig for overbygningen af videnprocesser, og spidsen af pyramiden symboliserer at aktørerne koncentrerer sig om forretningskritiske videnprocesser. Det næste niveau er eksplicit viden, det er her, virksomheden eller organisationen har en database eller processer, hvor aktørerne kan hente viden. Det næste er tavs viden, som består af de enkelte aktørs egen viden, f.eks. fra uddannelser og social viden osv. Det er denne viden, aktørerne kan tilbyde organisationen, og det er hvad organisationen leder efter i en ansættelse. Viden kan være med til at påvirke alle de andre komponenter og derfor medvirke til, at viden skabes over hele organisationen.



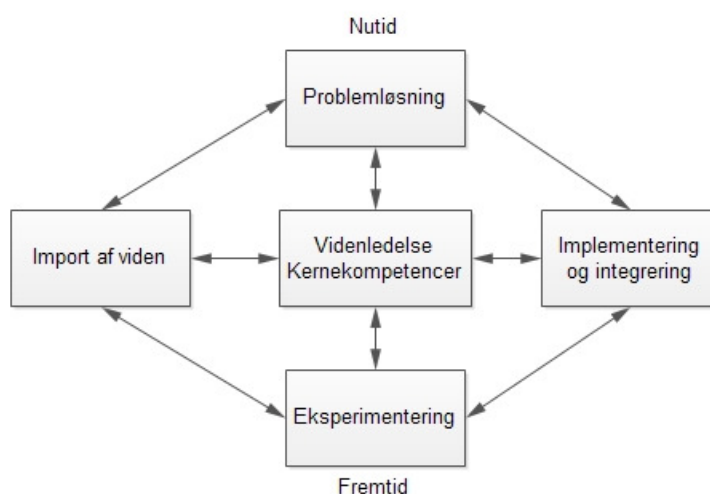
Figur 12 - Leavitt's + viden, egen tilvirkning med inspiration fra (Bendix, et al., 2004)

Pyramiden har stor indflydelse på komponenterne, dette er uanset, om det er eksplicit viden eller tavs viden, eksisterende- eller ny viden. F.eks. kan ny viden om samarbejdsformer måske lede frem til indførelsen af teams, hvilket vil forårsage ændringer i organisationsstrukturen.

Det kan være ny viden om effektive projekteringsmetoder, som vil ændre teknologien og samarbejdsformer. Viden om ændringer i kundeadfærd, der måske vil give nye opgaver i form af ny markedsføring. Et internt kursus i organisationen, omhandlende kommunikation, vil give medarbejderne ny viden om at begå sig i virksomheden, hvilket kunne ændre de enkelte aktørers holdninger og færdigheder. Viden er afgørende for, hvordan virksomheden kan udvikle sig i fremtiden. Denne opremsning af forskellige påvirkninger på de enkelte komponenter, vil bevirke en ændring i de øvrige komponenter, hvis de bliver påvirket enkeltvis, da der, som tidligere nævnt, er tale om et dynamisk system.

Videnledelse: i denne model er tilføjet en ny komponent: Ændringsagenten eller videnledelse. Det hænger sammen med forandringsperspektivet, hvor det er ændringsagentens/videnledelsens rolle at påvirke og holde sammen på processen, som inddrager de fire komponenter. Det vil ofte være ledelsen, der optræder som agent for gennemførelse af forandringsprocessen. Principalen kan være bestyrelsen eller direktionen eller et politisk organ, hvis det er en offentlig organisation. Det forhold, at modellen beskriver en organisation ved de fire nævnte komponenter, kan – udover ændringsperspektivet – tillige være et godt udgangspunkt for at planlægge opbygningen af en nyetableret organisation (designaspektet) eller ved vurdering af nye opgavers indplacering i en bestående organisation. I mange organisationer placeres nye opgaver som en tilfældig knopskydning på strukturen, hvilket kan ende med at udvikle sig til et rent kludetæppe. Her kan modellen bidrage med en mere systematisk analyse, hvor alle komponenter inddrages i vurderingen. Modelens andet budskab er at de fire komponenter har en indbyrdes sammenhæng, som betyder, at ingen enkeltkomponenter kan bearbejdes isoleret, hvilket er en vigtig pointe ved planlægning og gennemførelse af organisationsændringer. Påvirker man en variabel, vil der ske en afsmittende effekt på de øvrige (Bakka, et al., 2010).

Videnledelse består i at gøre implicit viden eksplicit, deraf fremkommer erfaringsdata, sådan at den individuelle viden gøres til gavn for andre i organisationen og hele virksomheden. Målet med videnledelse er, at den individuelle viden eller tavse viden først går fra individet til gruppen. Dette vil skabe en form for gruppeviden, for så til sidst at blive en slags offentlig viden. Virksomheder eller organisationer er nødt til ikke kun at fokusere på dette område, for hvordan viden kan gøres eksplicit, men de skal også fokusere på den tavse viden, da det er den medarbejderne besidder, og gør dem til vigtige spillere for organisationen. Virksomheden skal fokusere på, hvordan denne viden bliver spredt ud i organisationen.



Figur 13 - Kernekompetence i den vidende virksomheds videnproces (Bendix, et al., 2004)



Figur 13 viser, hvordan processerne er i et dynamisk system, ligesom Figur 12. Videnledelse af processen viden, genererer og forøger kernekompetence og erfaringsdata. Virksomhedens kernekompetence, erfaringsdata og videnledelse består af en eller flere konkurrencemæssige fordele, som er nogle erfaringer opbygget gennem tiden. Løsningen foregår på baggrund af importeret intern- og eksternviden, dvs. deres integration i videnprocessen, hvilket er den nutidige problemløsning. Udfordringerne ved at opbygge kernekompetencer sker ved at eksperimentere gennem import af ny viden og dennes integration. Erfaringer bliver skabt gennem problemløsningen og ved eksperimenter, og derved øger og forbedrer virksomheden sine kernekompetencer, men dette sker igennem den enkelte aktør og dennes kendskab til forskellig viden. (Aagaard, 2003)

Målet ved at indføre videnledelse er at udvikle og lede de processer, som kan optimere erfaringsdata og videnprocessen. Enhver virksomhed har forskellige processer, som deres medarbejder skal igennem. Der er mange forskellige processer, men de vigtige processer, som handler om virksomhedens succes, kaldes for de kritiske forretningsprocesser.

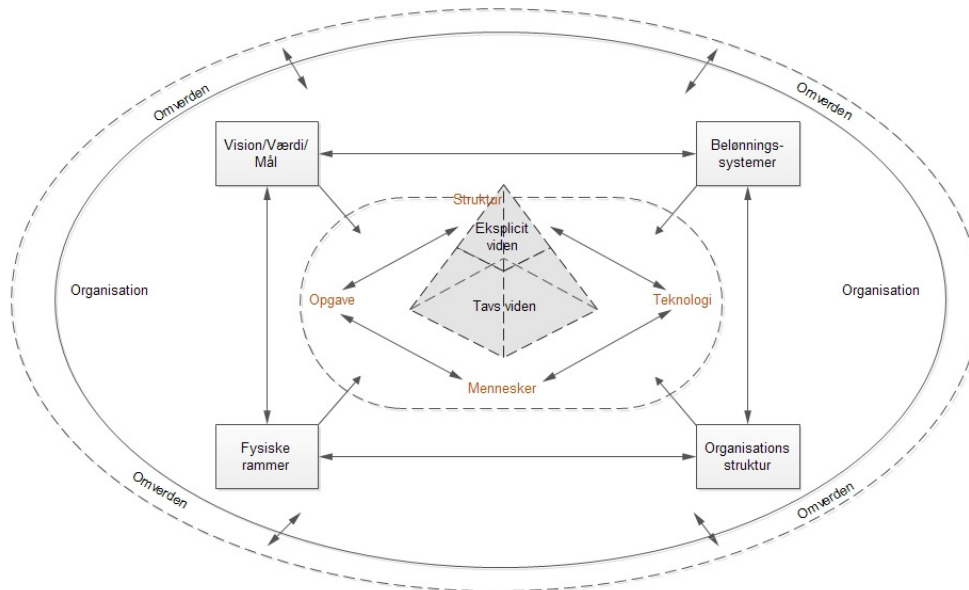
Både internt i virksomheden og eksternt i byggebranchen, kan viden indhentes. Den internt generede viden drejer sig først og fremmest om at anvende eksisterende eksplicit viden, derefter at få den tavse viden gjort eksplicit. For at være tilgængelig for alle, skal viden spredes og figurere frit på tværs af organisationen. Ved at fortolke og vurdere eksisterende viden, skabes der ny mening. Det er derfor fortolkningen, der ligger til grund for ny viden. Denne fortolkning vil ofte ske i problemløsningssituationer, hvor medarbejderne anvender eksisterende viden.

Når der bliver generet ny viden, skal ældre viden aflæres. Dette stadie har nogle formål: den uanvendelige viden, der eksisterer i virksomhedens videndatabase, fjernes, for at sikre at ældre viden ikke blokerer for generering af ny viden. Den nye viden generes ofte som en respons på ændringer i interne eller eksterne forhold i virksomheden. Den organisatoriske viden kan f.eks. eksistere i standardprocedurer og rutiner. Der er forskellige måder at lagre eksplicit viden på, det kunne f.eks. være ved hjælp af it-værktøjer. Tavs viden kræver lagring og spredning vha. evalueringsmøder, opfølgningsmøder, netværk, mesterlære osv. Videnledelse kan nu defineres som følgende:

*Videnledelse er den proces, der leder viden. Videnledelse handler om at optimere vidensprocessen ved at indhente og skabe, dele, anvende og lagre data information og viden med henblik på at forbedre konkurrenceevnen. Citat, Definition af videnledelse, (Aagaard, 2003)*

I denne Figur 14 går Ry Nielsen et skridt videre og udvider den gamle model ved at tilføje en slags "ramme variabel", denne betegnes: fysiske rammer, organisationskultur, belønningssystemer samt vision, værdier og mål. Disse fremhæver organisationens historie, og dette spiller en rolle som en variabel, der sætter sine spor i virksomhedens udvikling.





**Figur 14 - Leavitt Ry Model med egen tilvirkning**

Denne Figur 14, Leavitt Ry model har en enkelthed og overskuelighed, som har medvirket til at sikre denne store udbredelse i praksis. Virksomheden skal dog være varsom i opfattelsen af modellen som et rent teknokratisk udviklingsværktøj. Organisationsændringer vil ofte bestå af komplicerede processer, hvor der sker en sammenblanding af menneskelige følelser og holdninger med økonomiske, tekniske og politiske holdninger. Det er derfor, en virksomhed aldrig præcist kan forudsige, hvad forandringsprocessen kan resultere i (Bakka, et al., 2010).

Ved denne forandringsmodel, hvor der er tilføjet disse fire ekstra rammer, vil der fokuseres på modellen som en helhed. For at kæde alle disse punkter sammen, til noget der ligner videnledelse, fokuseres der på, hvordan balanced scorecard kan rykke virksomheden tættere på den vidende virksomhed.

## 6.5 Opsummering

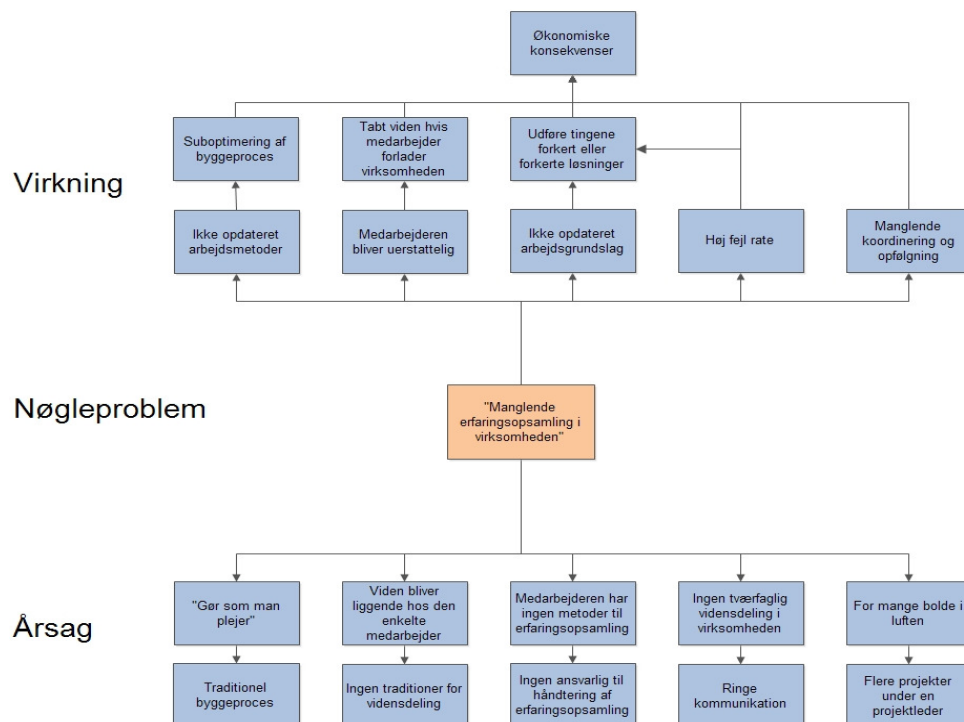
I dette afsnit fokuseres på, hvordan viden figurerer i organisationer, og samtidig lægges der fokus på, hvordan opsamling af erfaringsdata sker. Der er brugt forskellige figurer i afsnittet og lagt vægt på, hvordan en organisation skal forberede sig på omstrukturering med hjælp af disse. I afsnittet pointeres det, at den enkelte medarbejder får erfaringer og et opland gennem års arbejde for virksomheden. Hvis de enten giver en opsigelse eller bliver fyret, mister virksomheden viden, som den medarbejder har gennem erfaringer. Det har været et fokus område for mange virksomheder gennem de sidste 20 år, hvordan den tavse viden bliver gjort eksplicit.

## 7.1 Problem- og måltræanalyse

I dette afsnit behandles de udfordringer, projektlederen eller projektteamet har i forhold til erfaringsopsamling i virksomheden. Det overordnede problem er konsekvensen af ikke at lagre viden i virksomheden. Den videre bearbejdning af hovedproblemet "Manglende erfaringsopsamling i virksomheden", sker vha. en analyse, der ud fra et problemtræ belyser årsager og virkninger af hovedproblemet. Ved implementering vises i et måltræ, og de handlinger der kunne være foretaget, ligeledes hvilke fordele der kan være mulige at opnå for virksomheden samt for projektlederen og projektteamet.

## 7.2 Problemtræ: Manglende erfaringsopsamling i risikostyring

På baggrund af projektgruppens analyser, viser det sig, at ingen virksomheder har et videnssystem til at håndtere erfaringsopsamling og lagre viden. Ligeledes har ingen af samarbejdsvirksomhederne foretaget evaluering eller opfølgning efter endt projekt, som ellers er en af de forudsætninger for, at erfaringsopsamling kan foretages. Ud fra nuværende stadie, er der igennem research og interviews opstillet et nøgleproblem, som er "manglende erfaringsopsamling i risikostyring". Idet de virksomheder, projektgruppen har været i kontakt med, ikke anvendte nogen form for erfaringsopsamling eller erfaringsdatabase. Virksomhederne erkendte, at en erfaringsdatabase ville være et godt værktøj til at styre risikostyring samt undgå gentagne fejl for projekterne. For at belyse problemet i virksomheden, hvilke påvirkninger der kan medvirke til manglende erfaringsopsamling i virksomheden, er der udarbejdet et digitalt spørgeskema, se Appendiks D, som blev sendt ud til nogle udvalgte virksomheder. Det var ikke muligt at få nogle tilbagemeldinger på spørgeskemaerne. Derfor er der anvendt problem og måltræ, som er en del af LFA metoden, til at belyse hvilke årsager og virkninger, der er til problemstillingen. I Figur 15 er der opstillet et problemtræ (årsags-virkningsdiagram). Den øverste del af problemtræet er *virkninger*, herefter *nøgleproblemet* og nederst i problemtræet er *årsagerne* til problemet. De enkelte problemer, årsager og virkninger er negative udsagn, fordi det man mangler er løsningen på problemet, og ikke det man er nået frem til endnu.



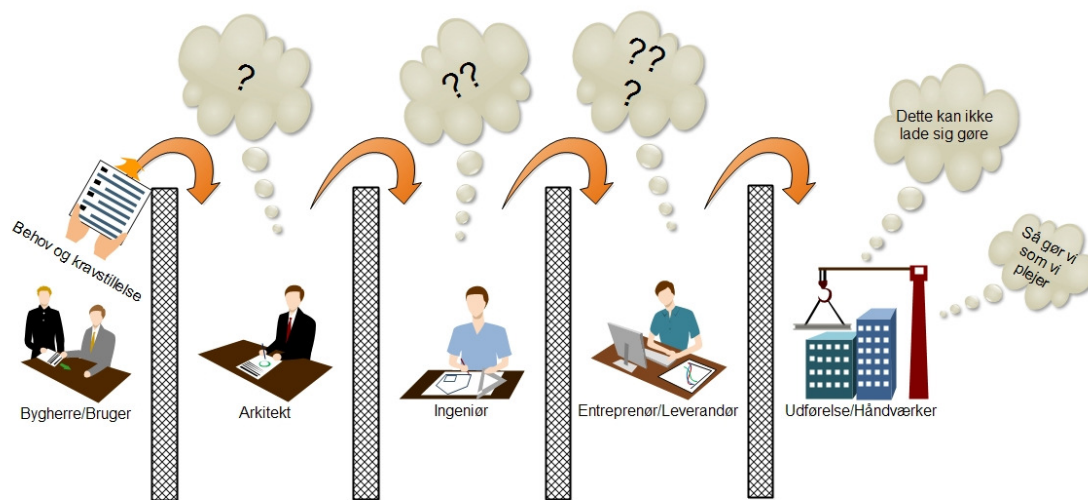
Figur 15 - Problemtræ af Manglende erfaringsopsamling i virksomheden – egen tilvirkning

## 7.2.1 Årsager

### Gør som man plejer

Fordi der er metodefrihed i de fleste byggeprojekter, hvor der ikke kræves nogen form for konceptværktøjer (fx trimmet byggeri, Bygsol osv.), medfører det en anvendelse af frihed, der er afhængig af lyst og vilje i en travl hverdag. Dette fører til at projekter bliver udført *traditionelt vis*, fordi branchen ofte fremstår konservativ, og man gør ”som man plejer”.

Byggebranchen, baseret på en traditionel byggeproces, baseres på at bygherren har nogle behov og krav, som bliver nedfældet i arkitektens arbejde, og arkitekten skal sørge for at disse bliver opfyldt. Arkitekten udarbejder den arkitektoniske udformning af byggeriet, som herefter gives videre til ingeniøren, som har ansvaret for, at byggeriet kan opføres. Herefter gives det videre til entreprenørerne, som har ansvaret for opførelsen af byggeriet. Denne byggeproces er opstillet i et scenarie som ligner ”over the wall” vist i Figur 16 (Anumba, et al., 2002)



Figur 16 - Over the wall (Evbuomwana, et al., 1998) samt egen tilvirkning

I udførelsen af disse aktiviteter, er der mange professionelle aktører såsom arkitekter, bygningsingeniører, entreprenør, leverandør som spiller en aktiv rolle på et eller andet tidspunkt i processen. Ved udførelsen af disse discipliner, som foregår uafhængigt af hinanden, bliver designbeslutninger uundgåeligt påvirket af hinanden. (Evbuomwana, et al., 1998)

Ulempen som er forbundet med denne fremgangsmåde:

- Utilstrækkelig opsamling, strukturering, prioritering og implementering af bygherren/brugerens behov.
  - Opsplitning af de forskellige aktører i byggesagen fører til misforståelser.
  - Forekomsten af ændringer sent i processen kan medføre dyre omkostninger.
  - Spild i form af ekstra tid til opstart efter overdragelsen.
  - Manglen på ægte livscyklusanalyse af projektet kan føre til manglende evne til at opretholde konkurrencefordel i et skiftende marked.
  - Design og udførelsesændringer forhindres.
- (Anumba, et al., 2002)

Nu til dags er byggebranchen plaget af et konkurrencepræget klima, hvor der er stigende behov for integration mellem aktørerne i processen med tværfagligt team på både projekt ledelses- og udviklingsniveauer. (Evbuomwana, et al., 1998)

### ***Viden bliver liggende hos den enkelte medarbejder***

I en virksomhed består medarbejderne som en værdi, hvor de igennem projekter, erfaringer og den tid, de har været i virksomheden, tilegner sig viden. Denne viden ses ofte som værende en værdi for virksomheden. Det ville dog være et spild idet medarbejderen forlader virksomheden, og hermed tager viden med sig, som kunne være relevant for virksomheden, jf. 6.3 Vidensstyring i organisationen.

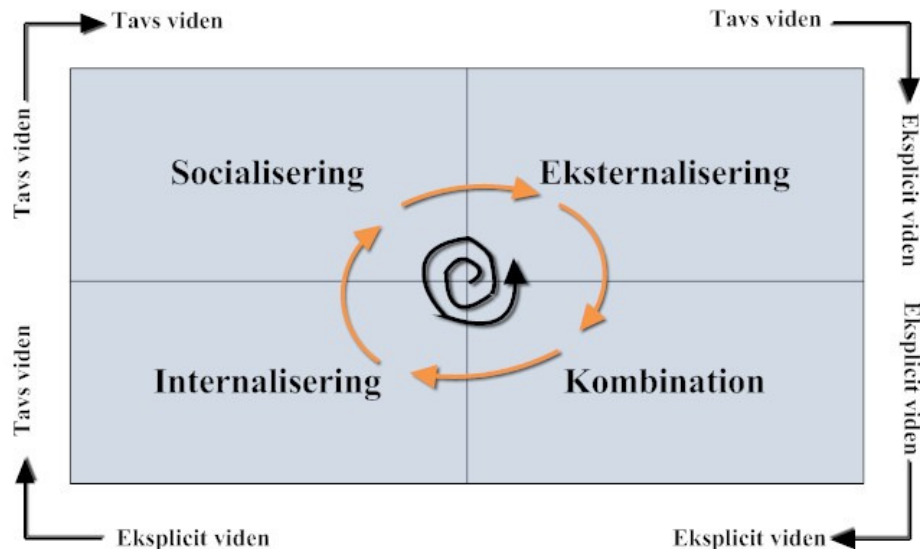
### ***Medarbejderen har ingen metoder til erfaringsopsamling***

Viden er en vigtig kilde til konkurrencemæssige fordele, idet der er ringe forståelse for, hvordan virksomheden egentlig skal skabe og håndtere viden dynamisk i organisationen. En organisation som helhed skaber løbende viden, ligeledes som den anvender, vedligeholder og udnytter denne viden (Ikujiro, et al., 2000).

Viden for en virksomhed består af to typer, eksplicit- og tavs viden. Den eksplicitte viden består af offentlig viden, som er beskrevet eller let kan tilegnes således, det nemt kan læres. Ligeledes kan eksplicit viden udtrykkes i form af data, videnskabelige formler, specifikationer, manualer o. lign. Denne viden kan behandles, overføres og lagres relativt let i organisation. Derimod er den tavse viden i modsætning til eksplicit viden meget personlig og svær at formalisere. Subjektive indsigter og fornemmelser falder ind under denne kategori for viden. Den tavse viden er dybt forankret i procedurer, rutiner, engagement, idealer, værdier og følelser jf. 6.1 Vidensdeling. Videnskabsstyring er et stort problem for en virksomhed, da det er en udfordring at indsamle oplysninger, dokumenter, professionelle erfaringer og knowhow (Ikujiro, et al., 2000).

Nonaka og Takeuchi har opstillet en model for, hvordan viden skal behandles, og hvordan tavs viden omdannes til eksplicit viden, således viden kan benyttes internt blandt medarbejderne. Modellen er betegnet *videnspiral*, jf. Figur 17, og fokuserer på viden, som forplanter sig som en spiral, som transformerer tavs viden til eksplicit viden og derefter tilbage igen, og danner grundlag for enkeltpersoners, gruppers og organisatorisk innovation og læring (Nonaka, et al., 2003).

Samspillet mellem tavs- og eksplicit viden kaldes for viden konvertering. Gennem konverteringen udvider tavs- og eksplicit viden i både kvalitet og kvantitet. Der er fire måder til konverteringen af viden. (Ikujiro, et al., 2000).



Figur 17 - Vidensspiral (Nonaka, et al., 2003) - samt egen tilvirkning

Første fase i konverteringen er *socialisering* (fra tavs viden til tavs viden)

Socialisering er en effektiv metode til at tilegne sig viden på, muligvis en af de letteste, men ikke desto mindre den mere begrænsende. (Ikujiro, et al., 2000). Ved socialisering kan viden deles gennem sociale interaktioner. Dette kunne f.eks. være erfaringsudveksling fra en erfarnet til en ny medarbejder. Folk holder hemmeligheder, personlig færdigheder som aldrig vil blive delt, hvis ikke der bliver arbejdet på det. Derfor kan der ved hjælp af socialisering udveksles erfaringer blandt medarbejdere. Det må være et tab, når en medarbejder med know how forlader virksomheden, da denne forlader med noget viden og erfaring, som kunne være relevant for virksomheden. (Nonaka, et al., 2003).

Anden fase i konverteringen er *eksternalisering* (fra tavs viden til eksPLICIT viden)

Processen med eksternalisering fra tavs viden til eksPLICIT viden foregår, hvor tavs viden er blevet tydeliggjort, så det kan deles med andre i organisationen og hermed danne grundlag for ny viden. Dette kunne f.eks. være begreber, billeder eller skriftlige dokumenter. (Nonaka, et al., 2003).

Tredje fase i konverteringen er *kombination* (fra eksPLICIT viden til eksPLICIT viden)

I denne proces bliver der ikke skabt nogen form for viden. I forbindelse med en kombination systematiseres koncepterne i f.eks. en videndatabase. Ved hjælp af systematisering, kombinerende, sortering, sammenlægning og kategorisering af eksisterende viden, kan den nu omsættes til ny viden. Dette kunne f.eks. være formel uddannelse, kreativt brug af IT og databaser.

Fjerde fase i konvertering er *internalisering* (fra eksPLICIT viden til tavs viden)

EksPLICIT viden for en byggesag vil relativt let kunne genskabes ud fra projektmaterialet, mødereferater, beskrivelser og tegninger. Den frembragte synlige viden gøres nu til tavs viden igen, men går nu fra at være individuel til kollektiv viden, som er forankret i organisationen. Videnskabsfasen er relateret mere mod den tavse viden, som tildeles vedrører projektet og er baseret ud fra de tidligere projekter og personlige erfaringer, som medarbejderne har tilegnet sig.

Vidensspiralen på Figur 17 synliggør processen i den vidensdeling, som opstår mellem medarbejderne. Dette dokumenterer, hvorledes erfarne medarbejdere indirekte oplærer og deler deres tidligere erfaringer og viden til uerfarne medarbejdere i organisationen.

### ***Ingen tværfaglig vidensdeling i virksomheden***

Virksomheder har en tendens til ikke at foretage vidensdeling i organisationen. De virksomheder, projektgruppen har interviewet, havde ikke nogen form for vidensdeling. Afdelingerne hos Rambøll og NCC har ikke noget at gøre med de andre afdelinger i landet, ligeså har de deres egne regnskaber. Grunden, til at der ikke er vidensdeling i virksomheden, kunne være, at der ikke er tilstrækkeligt samarbejde og kommunikation imellem afdelingerne, hvilket er grundlæggende for en vidensdeling.

### ***For mange bolde i luften***

I et givent projekt er der flere tilkoblede projektledere på en byggesag. Problematikken ligger i at størstedelen af projektledere er tilkoblet flere byggesager, hvilket betyder, at de har ”mange bolde i luften”. Ud fra de interviews projektgruppen har haft med Rambøll, NCC og Bolig Hjørring, genkender de dette problem. En projektleder har mange forskellige arbejdsopgaver, alt fra tilbuds-kalkulation til koordinering og styring. Efter en endt byggesag, får projektlederne, som har været tilkoblet byggesagen, ikke mulighed for at foretage en evaluering og notere de problemer, der har været.

## ***7.2.2 Virkning***

### ***Ikke opdaterede arbejdsmetoder***

I en traditionel byggeproces kan der være mindre vidensdeling. I dagligdagen betyder tværfagligt samarbejde, at der ikke deles erfaringsopsamling i projektledelsen. Dette medfører dog, at løsninger og valg udføres ud fra en eksplicit viden.

Dette kan sammenstilles med, at en projektleder intet ved om planlægning af en aktivitet, hvilket kan medføre, at udførelsen af den planlagte aktivitet kan blive forsinket. Hvis man bryder den traditionelle tankegang, kan kommunikationens flow for planlægning blive nedadgående. Der kan f.eks. tages udgangspunkt i Lean Construction (også kendt som Trimmet Byggeri), som er et koncept til at optimere byggeprocessen, hvor der indgår et værktøj kaldet Last Planner System (LPS). Dette koncept bygger på, at den person, som besidder den viden indenfor et område, deltager i planlægning af aktiviteten, som i dette tilfælde kunne det være håndværkeren, der kender tidsforbruget på udførelse af en aktivitet.

I de nye arbejdsmetoder, f.eks. trimmet byggeri, Bygsol, MT Højgaards version som TrimByg, indgår nogle elementer fra Lean Construction. Lad os tage udgangspunkt i Bygsol-konceptet. Bygsol har omfattet 25 byggesager, som er alt fra et enkelt byhus til et større boligbyggeri i København, hvor 650 byggefolk er involveret. Dette koncept er blevet udviklet ved, at Teknologisk Institut har indsamlet erfaringer fra tidligere projekter og udviklet nogle redskaber, som kan anvendes for at skabe en bedre byggeproces. Det er dog ikke et must at anvende Bygsol på en byggesag eller virksomhed. Denne arbejdsmetode skal tilpasses den enkelte bygherre, byggesag og virksomhed. Der er således tale om en arbejdsmetode for, hvordan byggeprocessen kan optimeres. Efter projekter er endt med Bygsol konceptet, har dette resulteret i:

- Færre fejl og mangler.
- Bedre overholdelse af tidsfrister.
- Bedre arbejdsmiljø, som betyder færre arbejdsulykker.



- Stor tilfredshed blandt medarbejder, deltager og virksomheder af Bygsol.
- Opnået forholdsvis god indtjening og dækningsbidrag.

Kilde: Finn Pedersen fra Bygsol

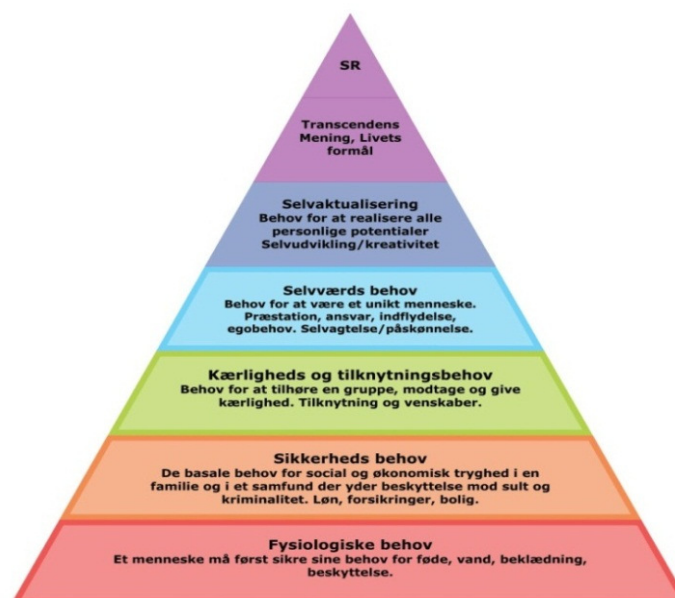
Henriette fra Teknologisk institut har været med til at udvikle Bygsol konceptet. Projektgruppen har foretaget et delvis interview i telefonen med Henriette, jf. Appendiks E. Hun fortæller, at det har været svært at indføre et nyt koncept i den danske byggebranche, idet den ikke er klar på forandringer.

### ***Medarbejderen bliver uerstattelig***

Hvis en medarbejder forlader virksomheden, tager de den vitale viden med dem. Uden at der er fundet en proces til at videregive denne viden til deres efterfølger, går denne viden tabt i virksomheden. Jo vigtigere jobbet er for virksomhedens arbejde, desto vigtigere er det at denne viden kontinuerligt bliver lagret i virksomheden. Jo mere kompleks og avanceret arbejdstagerens viden er, jo svære er det at videregive denne viden, og jo mere afgørende er det, at denne gives videre (Field, 2003).

Hvad er det, der får en medarbejder til at forlade virksomheden? Hvis en medarbejder ikke trives godt, forlader denne person virksomheden, hvilken er en trussel imod virksomhedens tilværelse, samt medarbejderne. Virksomheden er ikke i stand til at fastholde medarbejderen ved hjælp af god karma, kan dette medføre at virksomheden i realiteten bliver opløst. Der kan også være andre grunde til medarbejderen forlader virksomheden. Dette kunne for eksempel være bedre løntilbud, sygdom, prøve noget nyt osv.

Det anses kun at være muligt at skabe bedre sammenhold, ejerskab og engagement i organisationen ved at drage paralleller til Maslows behovspyramide se Figur 18. Der er taget udgangspunkt i at fysiske og tryghedsbehovene er sikret, således den enkelte medarbejder søger at udfylde de sociale behov før næste trin i behovspyramiden. Måden for at nye medarbejdere kunne søge deres sociale behov opfyldt, kunne være gennem kollegaer i projektgruppen. Dette vil være en vej for den nye medarbejder til social sikkerhed og tryghed i gruppen, hvorved delelementer i det sociale behov vil blive opfyldt.



Figur 18 - Maslows behovspyramide (Psykosyntese)

***Ikke opdateret arbejdsgrundlag***

Hvis der ikke foretages nogen form for erfaringsopsamling, medfører det suboptimering af erfaringsdata. Det betyder at viden i virksomheden ikke bliver opdateret på nogen form. Ligeledes er der nogle virksomheder, der har forældede IT systemer, som gør det umuligt at indføre et vidensdatabasesystem.

***Høj fejlrate***

Hvis en virksomhed ikke foretager erfaringsopsamling, kan det være en af grundene til, at fejlraten er høj, fordi virksomhederne risikerer at gentage de samme fejl mange gange. En undersøgelse, foretaget af Dansk byggeri i en gennemgang af syn og skønsager i byggeriets ankenævn fra 2003, kunne konstatere at kunder klagede over at håndværkere gentog de samme fejl. Det er første gang, Dansk byggeri laver sådan en analyse af sagerne. Undersøgelsen tegnede et mønster, som viste at disse fejl var indenfor en bestemt gruppe bygningsdele. Der var 13 bygningsdele, der blev klaget over, disse problemerne angik: Tage, tunge ydervægge, vinder, yderdøre, vådrum og gulve, hvoraf disse var sammenlagt 80 % af sagerne (Erhverv, 2000).

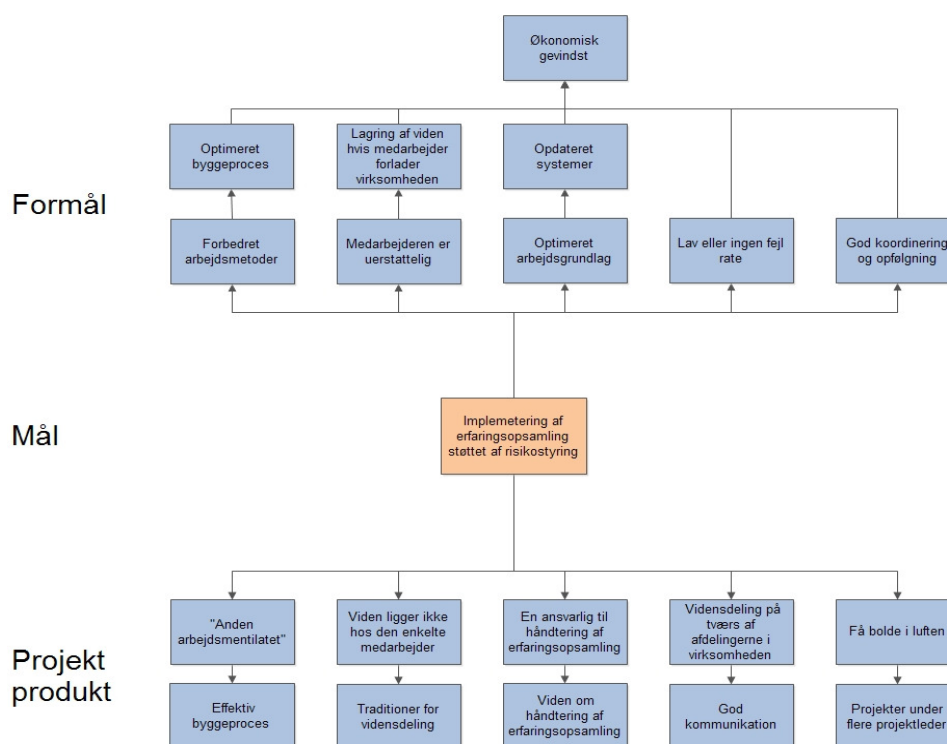
***Manglende koordinering og opfølgning***

Idet projektlederen har flere projekter, som skal styres, mister projektlederen overblikket over koordinering mellem byggesagerne. Det betyder, at der ikke bliver foretaget nogen form for opfølgning eller evaluering, når byggesagen er afsluttet og bygherren får sit byggeri. Projektlederne har for travlt mellem de forskellige projekter, hvor opfølgning bliver nedprioriteret. Udfordringen ligger i, at få samlet samtlige entreprenør og deltagere, som har opført byggeriet til denne evaluering og opfølgning, idet de sikkert er på andre byggesager.



### 7.3 Måltræ: Implementering af erfaringsopsamling støttet af risikostyring

Manglende implementering af erfaringsopsamling støttet af risikostyring, hos de aktører der er blevet interviewet, har en række konsekvenser, som at gentage de samme fejl, mindre overskud fordi der ikke blev foretaget en grundig risikovurdering og flere fejl og mangler ved aflevering. Disse konsekvenser vil med stor sandsynlighed resultere i dårlig service overfor kunden og måske endda et ringere produkt. Ydermere vil det sandsynligvis påvirke økonomien for projektet negativt.



Figur 19 - Måltræ af Implementering af erfaringsopsamling - egen tilvirkning

Via en implementering vil der være en række mål, som skal opfyldes. Disse kan være til gavn for virksomheden samt tilfredsheden hos kunden og den udførende part. Målene skal tilsammen forbedre byggeprocessen og undgå fejl og mangler samt øge kundetilfredsheden for virksomheden.

#### 7.3.1 Delmål

Med baggrund i konsekvenserne for det manglende erfaringsopsamling i risikostyringen, er målsætningen for ledende personel på byggesager, at opnå erfaringsopsamling eller forbedre forhold omkring vidensdeling i processledelsen hos virksomheden, hvilket også kunne være i forhold til egne underentreprenører, øvrige entreprenører, rådgivere og kunden. Dette skal bidrage til en lang række optimeringer i virksomheden og projektetsforløb, som er beskrevet i nedenstående. Et mål for implementeringen af erfaringsopsamling kunne være, at anvendelsen fremover blev en selvfølge for projektledelsen. Udbyttet skal dog være i ånd med virksomhedens vision om en forankringledelse, hvor erfaringsopsamling skal være en konsekvent inddragelse i virksomheden. På denne måde vil det være et naturligt krav fra virksomheden ved fremtidige projekter, at erfaringsopsamling prioriteres. Ved projektgennemgang anses det også for muligt at drage bedre nytte af tidligere erfaringer på tværs af ansvarsområder og derved opnå fælles løsninger af komplekse konstruktionsprincipper. Ved at øge informationerne på tværs af

projektledelsen i virksomheden, kan det fjerne snublesten for projekter. Således kan fokuset holdes på de reelle forandringer, der må være.

### 7.3.2 Formål

Som det fremgår af måltræet Figur 19, er formålet med at implementere erfaringsopsamling i virksomheden at opnå følgende:

- Forbedrede arbejdsmetoder
- Medarbejdere er erstattelig
- Optimeret arbejdsgrundlag
- Lav eller ingen fejlrate
- God koordinering og opfølgning

Virksomhederne, projektgruppen har interviewet, har alle et ønske om at optimere og forbedre deres risikostyring og har vist interesse for dette. Derfor er en målsætningen for virksomhederne til stadighed, at der skal nye arbejdsmetoder til, og der muligvis skal ændres i arbejdsprocessen. Endvidere er det nødvendigt, at medarbejderen får anerkendelse, således at medarbejderen bliver i virksomheden. Ligeledes bliver den viden, som medarbejderen har fra tidligere projekter, lagret i et system i virksomhedens database eller lignende. Endvidere skal der optimeres på erfaringsdata, således medarbejdere i organisationen har mulighed for at åbne de tidligere projekter og se, hvilke fejl og problemer der har været, således dette ikke sker igen på lignende byggesager. Ydermere stræbes der efter at få en lav fejlrate. Et byggeprojekt vil altid have nogle fejl, det kan ikke undgås, for idet et byggeprojekt er dynamisk, kan det være svært at forudse fremtidige problemer, byggesagen kan være påvirket af. Der skal være stort fokus på god koordinering og opfølgning, da denne proces er baggrund for, at erfaringsopsamling kan opnås. En god koordinering skal resultere i, at arbejdsflowet optimeres, og sikre en effektiv byggeproces samt fjerne overflødig venten på aktiviteterne i projektet. Ligeledes skal der sikres, at der bliver foretaget opfølgning på samtlige byggesager under processen og efter endt projekt, således relevante informationer og viden opsamles løbende og evalueres til slut.

### 7.3.3 Projektprodukt

Resultaterne skal opnås ved at indføre erfaringsopsamling i risikostyring, hvor ledelsen i virksomhederne skaber en øget prioritering af risikostyringsværktøjer internt i organisationen. Virksomhederne skal anvende de risikostyringsværktøjer, der er anvendelige for erfaringsopsamling under de givne omstændigheder. Projektledelsen skal i højere grad fokusere på at få en anden form for arbejdsmentalitet, hvor der skal tænkes i nye baner og ikke ”gøre som man plejer”. Ydermere skal der være fokus på, at den enkelte medarbejder ikke ligger inde med viden, men får den formidlet ud i virksomheden. Ligeledes skal der være fokus på, at der bliver foretaget vidensdeling i virksomheden, således den viden, der er gavnlig for medarbejder og fremtidige projekter, synliggøres. Endvidere skal det tilstræbes, at projektlederne har få bolde i luften og deler projekterne mellem færre projektledere, således de har overblik over de forskellige byggesager.

## 7.4 Opsummering

For at løse problemet omkring erfaringsopsamling i virksomheden, kan der være en lang række årsager som kan påvirke virksomheden. Der ligger flere problemstillinger for virksomheden for at løse nøgleproblemet i problemtræet. For at få en effektiv risikostyring er erfaringsopsamling nødvendigt. Ligeledes viser det sig, at der bliver flere end et løsningsforslag til at håndtere risikostyring i virksomheden.

## Del 4 Løsningsforslag og implementering

### 8.1 Løsningsforslag

*I følgende afsnit behandles forskellige løsningsforslag, som projektgruppen har lavet brainstorming på. Hvert løsningsforslag beskrives, og der redegøres for, hvorledes det kan hjælpe med at håndtere risikostyring samt erfaringsopsamling for virksomheden. Det er formålet, at løsningsforslaget skal føre til at imødekomme virkningerne på problemstillingerne. Det er hensigten, at virksomhederne kan optimere og effektivisere deres proces med risikostyring, ved brug af løsningsforslagene.*

Problemstillingerne bearbejdes med hensynstagen til de årsager, der medfører problemet, med henblik på at finde et løsningsforslag. Der opstilles flere metoder eller initiativer, som kan afhjælpe problemstillingen. Afslutningsvis udvælges, ud fra projektgruppens vurdering, hvilke af disse hjælpemidler, der findes mest optimale eller effektive at få implementeret i virksomheden. Således vælges metoder og initiativer, der vil udgøre et løsningsforslag for virksomhedernes risikostyring. De udvalgte løsningsforslag vil under afsnittet *implementering* blive udarbejdet, med henblik på at klarlægge implementeringsmulighederne for de opstillede løsningsforslag.

### 8.2 Løsningsforslag til risikostyring

#### 8.2.1 Ansvarlig for risikostyring

At gøre en medarbejder ansvarlig for at håndtere risikostyring i virksomheden, vil medføre at risikostyringen bliver foretaget. Denne person kunne være en projektleder, en del af et projektteam eller en ekstern tovholder, som er med til at foretage risikostyring på byggesager. Denne person kunne være tilkoblet på samtlige byggesager og være tovholder for risikostyringen i virksomheden, så denne person kan besvare spørgsmål, hvis projektlederen eller projektteamet er i tvivl om risikostyringen eller noget lignende. Det er nødvendigt, at der sidder en person i hver afdeling, da det vil kræve ekstra tid og ressourcer for en person at være på samtlige projekter på koncernniveau.

#### 8.2.2 Via erfaringsdatabase foretages der risikostyring

Hensigten med at have en erfaringsdatabase er at lette processen ved at fortage risikostyring, idet der bliver involveret erfaringer fra tidligere lignende projekter. I denne erfaringsdatabase kan der fås et overblik over tidligere lignende projekter, hvilke problemstillinger projektet har været præget af. Erfaringsdatabaseen bygger på de erfaringer, som efter endt udførelse af et byggeri er nedfældet, og der kan via en systematisk erfaringsopsamling opnås en udvikling for byggeprocessen. Dette kan forbedre byggeprocessen med en udviklingsproces af tilgangen til risikostyring i virksomheden. Det handler i bund og grund om at få diskuteret og arbejdet med problemstillinger i et åbent forum, dette kunne foregå i samarbejde med producenter, leverandører, øvrige rådgivere og entreprenører. I dette åbne samarbejde fås den erfaring til erfaringsdatabase, som kan være anvendelig til risikostyringen på fremtidige projekter.

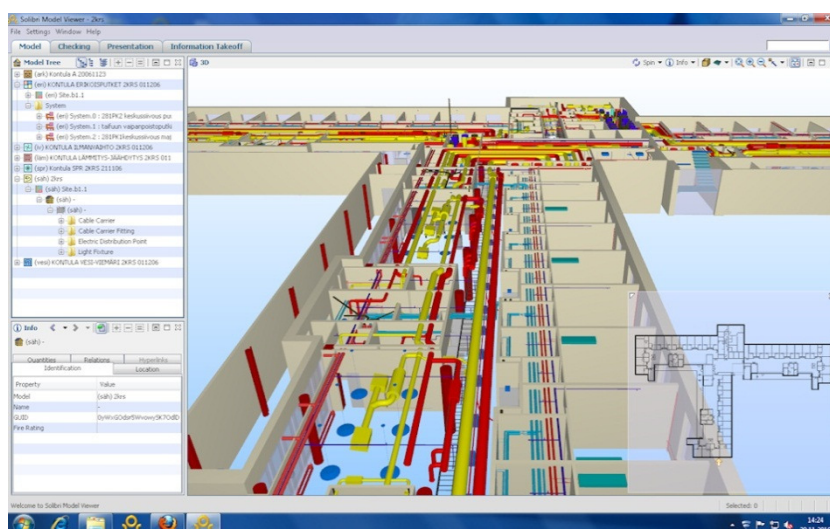
#### 8.2.3 Digital tjekliste

En virksomhed kan opstille nogle punkter, der skal tjekkes, når der skal startes et projekt op, eller når de får en byggesag ind. Disse punkter kan være bygget på tidligere erfaringer, som virksomheden skal forholde sig til og tjekke efter, således at der er opmærksomhed på de enkelte risici. Den digitale tjekliste kunne være i form af et Excel ark, Word dokument eller som et digitalt program. Hensigten med at anvende en digital tjekliste er at følge virksomhedens faste procedure for risikostyring, og ligeledes dokumentere at der er taget hold om de risici, der kan påvirke byggesagen.

F.eks. anvender NCC denne metode til at håndtere deres risici på byggesager, Jf. Appendiks B. NCC's form for digital tjekliste var en simpel model opstillet i et Excel ark, hvor der er opstillet nogle punkter. For hvert punkt er der tildelt en ansvarlig til at håndtere risikoen og ligeledes afsat et beløb til at eliminere risikoen. Den digitale tjekliste bør løbende opdateres, således at der ikke overses nogen problemområder, som kan forekomme i byggesagen jf. Appendiks B

#### 8.2.4 Modeltjekker

Solibri er en modeltjekker, som kan analysere bygningsinformation af modellen for integritet, kvalitet og fysiske sikkerhed. Idet aktørerne får en byggesag i virksomheden, kan der ved hjælp af programmet Solibri, afsløres eventuelle mangler og svagheder i udformningen, og programmet fremhæver de modstridende komponenter og kontrollere at modellen er i overensstemmelse med byggeforskrifter og organisations bedste praksis.



Figur 20 - Solibri Model Checker (Solibri)

Hvis virksomheden anvender Solibri, forebygger de fejl i bygningsmodellen, som også er en del af en risikostyring. Softwaren kan være til gavn for flere forskellige aktører i byggebranchen. Endvidere er Solibri et redskab til bygherre og bruger, samt til arkitekter og ingeniører, som beregner omkostninger, effektivitet, kvalitet og relevante informationer på baggrund af 3D modellen. Ydermere kan den være anvendelige for byggefirmaer til at opdatere deres omkostningsskøn, endvidere kan softwaren være relevant for Facility Management operationer for at kontrollere materiale og livscyklus og vedligeholdelse af bygningskomponenterne. Modellen er støttet til de enkelte aktører i byggesagen, f.eks. kan vvs-entreprenøren tegne rørgennemføringer i modellen, se Figur 20, dette vil hjælpe elektrikereren med at tegne hans kabler, så de ikke går ind over vvs-installationerne. Ved at de forskellige aktører kan være over den samme model, kan problemerne tildels undgås. Problemet er, at de enkelte aktører skal have kvalifikationer og kendskab til programmet.

Tekla BIMsight er et andet værktøj, som kan anvendes som modeltjekker. Hele byggeprocessen arbejdsgang kan kombineres i deres modeller, så der kan tjekkes for kollisioner og deles oplysninger omkring den samme Bygnings Information Modellering (BIM). Tekla BIMsight giver aktørerne mulighed for at identificere og løse problemer allerede i designfasen, inden byggeriet skal opføres. Dette sørger for, at projektet ikke kommer ud for de store problemer under udførelsen, da projektet er blevet gransket i en tidligere fase, hvilket medfører at projektet muligvis holder tidsplanen og overholder budgettet.

Udover disse to programmer findes der andre software, som kan anvendes som modeltjekker. Tekla BIMsight er gratis program, hvorimod Solibri Model Checker, koster penge. Hvis programmet skal anvendes som løbende for at tjekke modellen kan Tekla BIMsight være et godt program.

## 8.3 Arbejdsmentalitet

### 8.3.1 *Fast procedure*

De fleste virksomheder har hovedsageligt en metodefri procedure for, hvordan projektet skal opføres. Det er op til den enkelte projektleder, hvilken metode der skal anvendes på byggesagen. Bygherren kan dog påvirke denne metodefrihed for projektlederen. Problematikken i at projektlederen har en metodefrihed, hvilket betyder at projektlederen ikke behøver at anvende koncepter eller værktøjer til at styre processen, er at projektlederen f.eks. kan nedprioritere risikostyring, hvilket vil betyde, at der muligvis vil være flere fejl og mangler i projektet, og derfor kan have økonomiske konsekvenser for byggesagen. Derfor skal der indføres en fast procedure for virksomheden omkring anvendelse af risikostyringsværktøjer. Systemet, der anvendes, skal være på lige fod med hvilket som helst andet værktøj, det skal dog defineres og udformes, hvordan medarbejderne kan anvende det rigtigt eller forkert for at opnå et entydigt ejerskab.

## 8.4 Håndtering af erfaringsopsamling

### 8.4.1 *Manglende viden om risikostyring, erfaringsopsamling og vidensdeling*

Ved at skabe en forståelse, hos ansatte, for risikostyring allerede ved ansættelsen, styrkes overbevisningen for effekten af risikostyring, erfaringsopsamling og vidensdeling formentligt. Desuden bør nyansatte sættes grundigt ind i virksomhedens retningslinjer og politik for risikostyring, så der ikke opstår tvivl. I et introforløb eller i et kursus sikres en indlæring af virksomhedens risikostyringskoncept. Endvidere skal introforløbet holdes vedlige med den afdeling eller projektgruppe, den nyansatte tilknyttes, og der opdateres ved deltagelse i kurser, oplæg eller fyraftensmøder. Ligeledes skal der løbende afholdes kurser, møder eller oplæg for eksisterende medarbejderstab, der skal støtte op omkring forankringsledelse, som er målet med en risikostyringsstrategi. Ved f.eks. at indføre en mentorordning, vil der løbende opdateres i viden og strategien blandt ansatte i organisationen og på pladsen, hvilket bidrager til en fastholdelse af tankegangen. På den måde vil projektledelser, der "kører deres eget løb" hurtigt blive synliggjorte, enten ved rekruttering eller løbende kurser. Udviklingskurserne, samt kurser i forbindelse med et introforløb, kan i større organisationer med fordel udføres med deltagere fra hele landet, hvilket fører til en ensartethed i virksomhedens opfattelse.

### 8.4.2 *Introduktion til risikostyring, erfaringsopsamling og vidensdeling*

En effekt af risikostyring, erfaringsopsamling og vidensdeling kan også skabes ved at afholde interne eller tværfaglige Kick-off møder. Ved dette initiativ dannes rammerne for konceptet, blandt de involverede parter på byggesagen og giver ligeledes en forståelse for værktøjerne og processen. Projektledelsen vil løbende få en del dimittenduddannede med kort anciennitet, og vil her kunne drage nytte af den daglige erfaringsdeling samt støtte til håndtering af risikostyringen. For at udnytte kompetencer og erfaring i ledelsen, vil en form for mentorordning være en mulighed.

Nyansatte mentee sammensættes fra ansættelsens start med en erfaren mentor, der for en tidsbegrænset periode vil bidrage med gensidig sparring. Dette kan også give en tryghedsfølelse og medvirke til inddragelse i sammenholdet og ånden i projektledelsen og virksomheden.



Hensigten med en mentorordning ville være at mentoren skal bidrage med erfaring og viden således at fejl undgås, samt videns- og effektivitetsniveauet løftes. Ydermere giver det en bredere tværfaglig viden og forståelse for håndtering af en byggesag og måden, hvorpå f.eks. et projekt skal gennemføres ved hjælp af virksomhedens risikostyringsværktøjer og -koncepter.

## 8.5 Koordinering og opfølgning

### 8.5.1 Kick off møde

Kick off møde kommer af tankegangen trimmet byggeri. Inden opstart af byggesagen i mobiliseringsfasen, afholdes et kick off møde, der primært henvender sig til de udførende parter. Ligeledes kan bygherren og rådgiverne med fordel deltage i mødet. Hensigten med mødet er at introducere de implicerede parter for hinanden, hvor fokus er på de udførende parter i sagen, og der laves forskellige arbejdsøvelser og teambuilding-aktiviteter. Ligeledes er det meningen at skabe et tilidsfuldt engagement og sikre en effektiv proces i alle led. Dette skal forstås på den måde, at der skal skabes mest mulig værdi for kundens penge, samt sikres den korrekte udførelsesmetode første gang, således at der skabes en sikker og sund arbejdsplads. Det er vigtigt, at koordinering foregår i fællesskab, idet den udførende part vil føle et ejerskab for tidsplanen og tidsplanlægningen i det videre forløb, på baggrund af at de viser engagement og kan komme med inputs til en bedre byggeproces. På selve mødet kan følgende emner bearbejdes:

- Deling af viden fra tidligere projekter, således dette gavner samtlige parter i byggesagen.
- Hvordan der kan skabes bedre afleveringer af det udførte arbejde.
- Hvordan samarbejde og holdånd kan opnås på byggepladsen.
- Ansvarsfordeling mellem byggeledelsen og entreprenørerne (Bygsol)

I erkendelse af at man ikke kan forudse alle hændelser i et projekt, håndteres der løbende opfølgning. Dette kunne være på ugentlige møde, som beskrives nedenstående.

### 8.5.2 Opfølgningsmøde

I en given byggesag afholdes der løbende opfølgningsmøde for at få et overblik og en status over det udførte arbejde og den fremtidige proces. Opfølgningsmøder kan afholdes ugentlig eller hver 2. uge. Til mødet deltager de involverede projektdeltagere, som er der fra start til slut. Ved at afholde disse opfølgningsmøder, opnås der en bedre mulighed for at få styr på tingene, en sikker og sund byggeplads, større arbejdsglæde og vidensdeling blandt de involverede parter. Hvis det er gået skidt, udarbejdes der en handlingsplan for, hvilke tiltag der skal til for at få projektet på rette spor igen. Hvis projektet er gået godt, findes der frem til, hvad de udførende har gjort korrekt og man opfordrer dem til at fortsætte det gode arbejde. For at få en bedre udnyttelse af håndværkenes viden og kunnen, og hvordan denne viden kan videreudvikles, har man her valgt at inddrage de håndværkere, der er på pladsen, som en vigtig kilde til udvikling af byggeriet. Disse besidder en viden indenfor deres fagområder, hvilket er med til at styrke processen for byggeriet.

Projektgruppen har interviewet Jens Ole fra Bolig Hjørring, jf. Appendiks F, som er bygherre på byggesagen, Svanelsundbakken. Han har haft succes med at afholde ugentlige opfølgningsmøder i de første 3 måneder af byggeriets opførelse, hvor det herefter kun var nødvendigt med et møde hver måned. Han fortæller ud fra erfaringer, at det var svært at få samlet håndværkerne hver uge til at deltage i et møde, det gav dog succes efter et par møder. På mødet blev der diskuteret, hvordan processen kunne gøres lettere for de enkelte entreprenører.

### 8.5.3 Evalueringsmøde

Efter endt projekt afholdes et evalueringsmøde for at få en refleksion over byggeriets proces, samarbejdet og læringsforløbet. Evalueringen foretages på flere niveauer på byggepladsen, for de involverede parter i processen, øvrige projektdeltagere og bygherren. Refleksionen på evalueringsmødet kan foretages på flere forskellige måder, hvor der kan gives nogle spørgeskemaer, der belyser de væsentlige forhold af betydning for en fælles retning. Der kan også afholdes et fælles møde, hvor alle de involverede i byggeriet deltager i en åben dialog og her drøfter de resultater og problemstillinger, der har været i byggeprocessen. Hensigten med evalueringsmødet er, at sætte fokus på den viden man har tilegnet sig gennem projektet, og hvad parterne, hver for sig og i fællesskab, kan gøre på fremtidige projekter. Dette sørger for, at der ikke gentages de samme fejl på fremtidige projekter, og der er større muligheder for at forudse problemstillinger. De emner, der kan blive evalueret, er kommunikation og samarbejdet på pladsen, hvordan dette har stået til, og hvordan ansvarligheden har været overfor opgaverne m.m. Ligeledes hvordan håndværkenes viden er blevet inddraget og blevet anvendt som beslutningsgrundlag. Et emne som sikkerhed kunne diskuteres; hvordan sikkerheden har været på pladsen og hvorvidt byggeledelsen og medarbejder har været opmærksomme på denne sikkerhed i forhold til tidligere byggepladser. Et andet emne kunne være effektiviteten; om der har været mindre spiltid, og om effektiviteten har været højere end på tidligere byggepladser. Alle disse inputs, der kommer fra de involverede parter fra byggesagen, kan med fordel noteres, således dette kan anvendes på andre lignende byggesager. Dette kunne gøres ved hjælp af værktøjet projektjournal, som beskrives nedenstående.

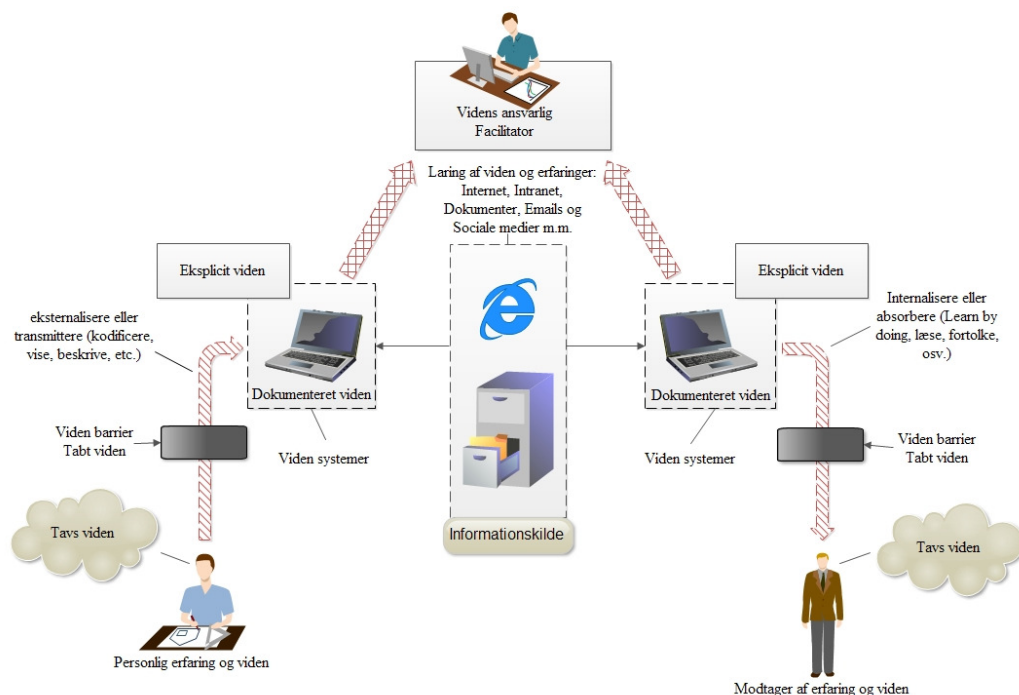


## 8.6 Videnledelse faciliterer lagring, af viden i organisationen

Ved at organisationen implementerer videnledelse, kan virksomheden hele tiden være sikker på, at den eksplicite viden, virksomheden har tilegnet sig, bliver indlagret og ligeledes bliver vedligeholdt. Men derimod er det sværere at holde styr på den tavse viden, men dette kan afhjælpes ved at de enkelte medarbejdere bliver målt, f.eks. ved hjælp af Balanced Scorecard.

Det vil også hjælpe organisationen, hvis de enkelte medarbejders uddannelse er registreret i databasen, samt hvor mange år de har været på arbejdsmarkedet. Dette kunne hjælpe organisationen til at vælge, hvilke medarbejdere, der er bedst egnede til hver enkelt sag, sammenholdt med de enkelte medarbejders Balanced Scorecard.

Denne proces med videnledelse skal hjælpe organisationen med at lagre den viden, der kan gøres eksplicit. At organisationen får gjort viden eksplicit og tilgængelig i virksomheden gør, at hvis den enkelte medarbejder vælger at rejse fra virksomheden, lider virksomheden ikke store tab. Dette gør også virksomheden til en stærkere spiller i byggebranchen, da der er visse fordele ved den vidende virksomhed. I det følgende belyses, hvordan organisationen kan få så meget eksplicit viden ud af den enkelte medarbejder.



Figur 21 - En simpel model af videndeling. (Hendriks, 1999). Med egen tilvirkning

Figur 21 viser hvordan videnlederen eller vidensansvarlige faciliterer den eksplicite viden, der bliver produceret af de enkelte medarbejdere. Dette tænkte eksempel viser interaktionen mellem computer og medarbejder. Der er ikke taget forbehold for de forskellige evalueringsmøder, men derimod kun, hvordan den enkelte medarbejder dokumenterer viden, så den bliver eksplicit og lagres i virksomhedens database eller intranet, så en anden medarbejder kan bruge denne viden.

De vidensansvarlige skal ses som en person, der vedligeholder videndatabasen eller intranettet. Disse personer kan selvfølgelig sidde i hver deres afdeling, det kunne f.eks. være lederen af afdelingen.

Hvis det er en stor concern, kan der forekomme mange forskellige afdelinger eller strategic business units (SBU'er), her vil det være ideelt, hvis disse videns ansvarlige samarbejder, f.eks. vha. et strategikort fra Balanced Scorecard. Dette sker på baggrund af forskellige møder blandt de ansvarlige, hvor der fastlægges visioner og mål, men også hvor viden breddes ud over hele organisationen eller virksomheden.

I Figur 21 vises vidensforløbet, fra den enkelte medarbejder til et system eller database. Her er der lagt en vidensbarriere ind, den skal tolkes som tab af viden, fra tavs- til eksplicit viden. Dette er et fælles problem, der er for alle virksomheder, da medarbejdere opfatter og videregiver viden forskelligt. Der er nogle metoder, der eventuelt kan facilitere denne proces, så der ikke går så meget viden tabt. Det beskrives nærmere senere i dette afsnit.

## 8.7 Styring af viden

Som vist i Figur 21 er der blevet sat en person til at styre flowet af viden, som medarbejderne genererer igennem forskellige projekter. Ved et byggeprojekt vil der altid være andre metoder at projektere, udføre eller organisere sig på, da byggebranchen er dynamisk og byggesagerne ikke er ens. Det er vigtig for den vidende virksomhed, at kunne styre den viden som genereres.

Dermed vil brugen af Balanced Scorecard facilitere denne proces, ved at tage denne metode i brug kan virksomheden måle på forskellige key performance indicators (KPI'er). Dette gør det nemmere for den vidensansvarlige at måle på de enkelte medarbejders præstation, samtidig med at den ansvarlig kan måle på, hvilke fejl og mangler der gentager sig gennem dennes SBU eller afdeling.

Ved at han får målt på disse punkter kan den ansvarlige sætte ind overfor projektgruppen eller den enkelte medarbejder. Det vil være nemmere at specificere, hvilke efteruddannelser der er brug for, eller hvilke kurser der skal sættes ind med.

## 8.8 Lagring af viden via software

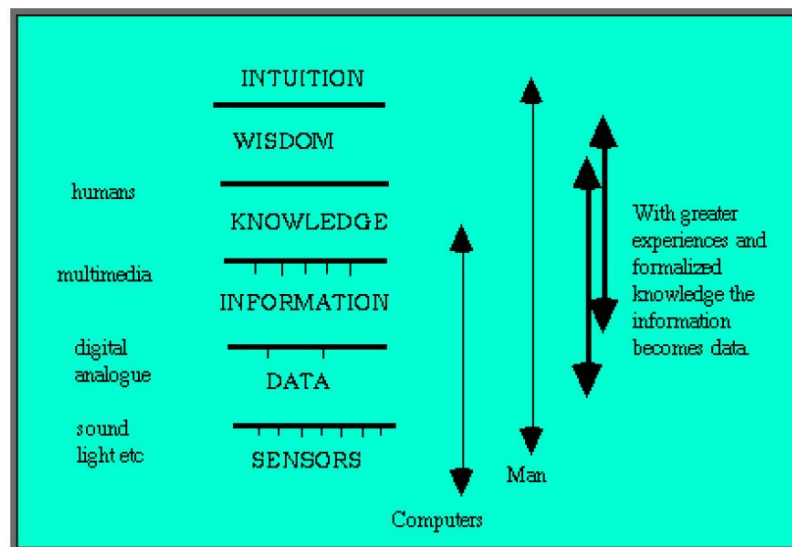
Problemet ved at lagre viden er selvfølgelig, at det kun er noget viden, der kan lagres, nemlig eksplicit viden. I den tavse viden sker alle sammenkoblingerne, det er her, vi som individer skiller os ud fra hinanden. Ved at virksomheden fokuserer på den tavse viden, via workshops, evalueringsmøder og opsamlingsmøder osv. Ved at virksomheden har fokus på disse punkter, kan medarbejderne få gavn af hinandens viden, og derved få sat ansigt på hvilke person der har den viden der skal bruges.

Virksomheden kan også forskanse sig lidt ved, at medarbejderne bliver kategoriseret gennem uddannelse, års erfaring og efteruddannelse. Som vist i Figur 21 anvendes et system, til at oprettholde virksomhedens vidensdatabase.

Det er ikke kun den vidensansvarlige, der står for denne lagring af eksplicit viden, det er nemlig op til de enkelte medarbejdere, at få deres erfaringer nedfældet i et dokument eller i databasen. Dette kan gøres i et system som SAS, som baseres på Balanced Scorecard, og vha. dette system vil virksomheden facilitere denne lagringsproces. Dette vil gøre det nemmere for den vidensansvarlige at sortere overflødige data fra. Hvis virksomheden indfører dette system eller lignende system, vil det hjælpe de videns ansvarlige, hvis de skal til innovations-, opsamlings- eller evalueringssammenkomster med de andre SBU'er eller afdelinger.

## 8.9 Virksomhedens database

Virksomhedens database er det essentielle for den vidende virksomhed. Det er her organisationen trækker på dokumenterede erfaringer og på medarbejdere til at fortolke disse erfaringer.



Figur 22 - (Christiansson, 2. semester 2010).

Denne Figur 22 viser, hvor langt en computer kan tænke, og hvor vigtigt det er, at det er den rigtig person til det rigtig job, der sidder ved roret. Den illustrerer at computeren kun kan tænke et lille stykke vej for mennesket, derefter er det individets fortolkning af de fakta, som computeren kan frembringe, der bliver gældende. Derfor er det vigtigt at disse fakta bliver organiseret og vedligeholdt, så interaktionen mellem computer og menneske er så gnidningsfri så mulig. Dette leder frem til de næste punkter, hvor der er fokus på, hvordan viden videregives til de forskellige afdelinger.

### 8.9.1 Fælles database

En fælles database for hele virksomheden ville i en stor virksomhed som Rambøll, der har mange forskellige SBU'er, kunne skabe en slags sammenhæng mellem disse SBU'er, og virksomheden vil kunne skabe et videnssamfund inden i virksomheden. Dette videnssamfund skal ses i henhold til den vidensansvarlige, denne medarbejder eller leder har et tæt samarbejde med de andre ansvarlige for de forskellige afdelinger eller SBU'er.

Dette kan ske ved at tage strategikortet i brug, se Figur 23, her kan virksomheden indlægge evalueringsmøder samt innovationsmøder. Dette skal ikke ses som noget fast, men det kan variere fra udvikling af virksomheden til kørselsvejledninger, for hvordan projektlederen griber en sag an for at minimere fejl og mangler. Ved at der bliver lavet opsamlingsmøder, og virksomheden får gjort disse erfaringer til eksplicit viden, vil det blive nemmere at lave risikovurdering på de fremtidige projekter, og derved kan virksomheden få nedbragt sin fejlrate, hvilket kan have positive effekter på økonomien.

### 8.9.2 Softwareprogrammer

Integrationen af processer og bedre kommunikation gennem hele byggeriets livscyklus har vist sig at være en væsentlig del af denne ændring. Integreret Projekt Levering og BIM-teknologi er nutidens buzz words, og nødvendigheden af en ægte integreret social-BIM platform bliver tydelig.

Vico Office er bygget til formålet for byggeri og er udformet som en tæt integreret, BIM-neutral platform, som flere typer af BIM-modeller kan blive offentliggjort, syntetiseres, og udvidet med omkostninger og tidsplansinformation i. For at maksimere effektiviteten og imødekomme de særlige behov, i de forskellige byggeprocesser, erhverv og faser, er Vico Office struktureret på en modular måde, hvilket giver en skræddersyet løsning, der samtidig giver udvidende forslag og skaber et ensartet miljø.

Dette program kan facilitere risikovurderingsprocessen, dette system analyserer risikoer vha. tidsplaner og økonomistyring. Programmet finder risici, der hvor de enkelte bygningsdele ikke er udspecificeret tilstrækkeligt.

### 8.10 Balanced Scorecard til lagring af viden

For at udarbejde et strategikort, startes der øverst for at definere organisationens overordnede vision og mission samt strategiske tema. Efterfølgende arbejdes der ned af i strategikortet, hvor der ses på årsag-virkningskæden, dette gøres indtil de kritiske succesfaktorer i lærings- og vækstperspektivet er fastlagt se Figur 23.

Strategikortet designes ved at starte øverst og definere organisationens overordnede vision og mission og strategiske temaer, hvorefter man arbejder sig nedad i årsag-virkningskæden, indtil de kritiske succesfaktorer i lærings- og vækstperspektivet er fastlagt.

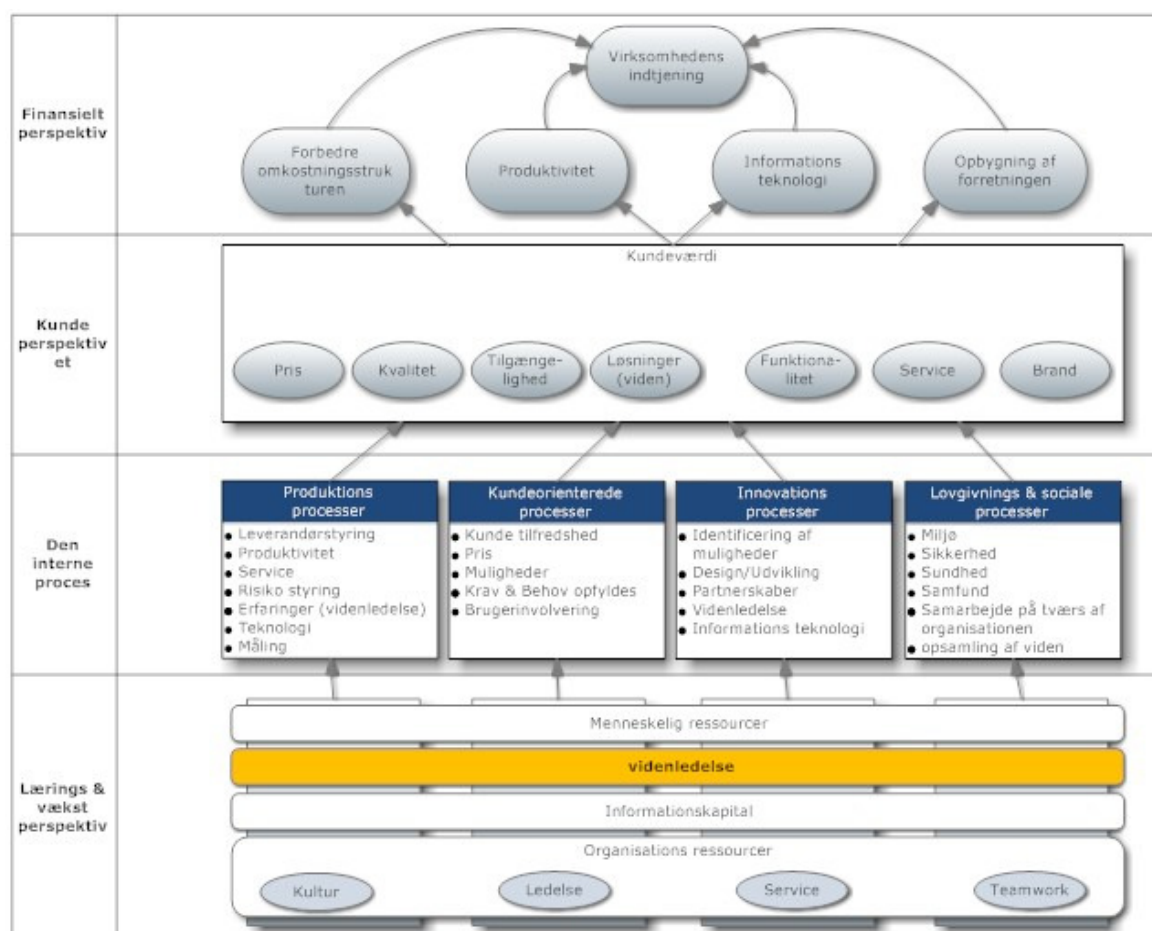
Balanced Scorecard lægger fokus på de kritiske succesfaktorer, som virksomheden (i dette eksempel er det den vidnende virksomhed) skal være god til for at føre sin strategi ud i livet. Dette gøres ved at tage udgangspunkt i den simple antagelse, at det er virksomhedens overordnede mål at skabe værdi på langt sigt, og at kortsigtede finansielle betragtninger ved implementering derfor skal suppleres af andre hensyn.

De sædvanlige månedlige finansielle rapporteringer skal suppleres med information om de forhold, der på lang sigt skal sikre virksomhedens værdiskabelse.

På baggrund af en række virksomheders erfaringer med udvikling af nye præstationsmålingssystemer, identificer (Kaplan, et al., Januar 2008) fire områder eller perspektiver, hvor virksomheden med fordel kan sætte mål:

1. Det finansielle perspektiv
2. Kundeperspektivet
3. Procesperspektivet
4. Lærings- og vækstperspektivet

Disse fire perspektiver gør det muligt for virksomheder at udvikle præstationsmål, som både afspejler den kortsigtede finansielle præstation og de langsigtede determinanter for finansiell præstation. Forud for rapportering af en række nøgletal skal virksomhedens strategi være klart formuleret, så nøgletallene kan bidrage til opnåelse af strategien.

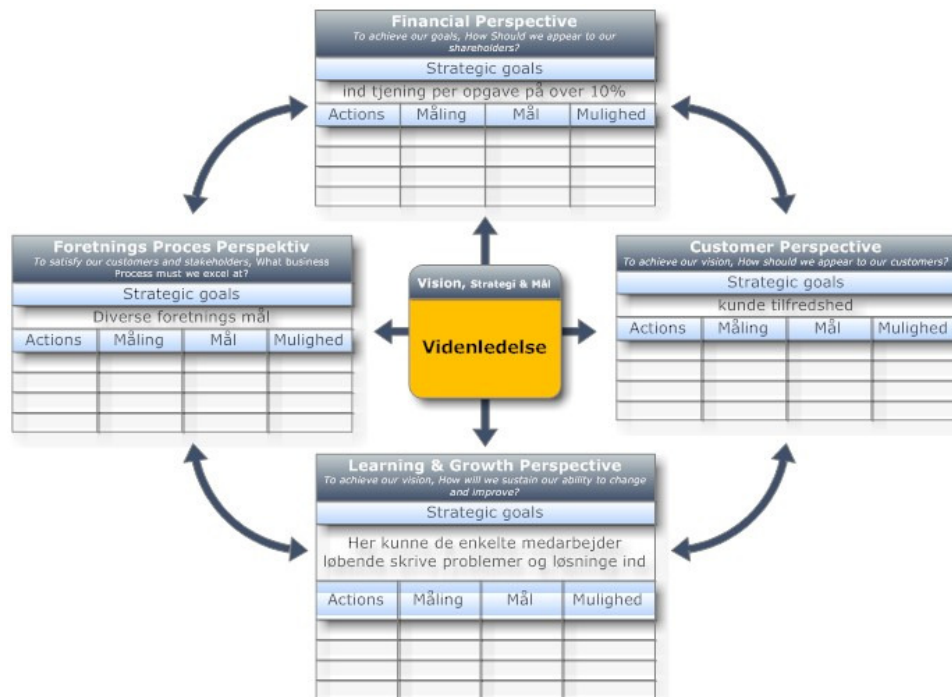


Figur 23 - Strategikort med egen tilvirkning. Kilde: (Kaplan, et al., Januar 2008)

Strategikort-modellen betragtes i denne rapport som en form for skabelon, det kan få den enkelte virksomhed til at fast lægge deres strategi igennem. Det skal derimod ikke ses, som en spænde trøje for virksomheden, det er op til den enkelte virksomhed for hvordan strategikortet skal tilpasses.

Balanced Scorecard sat i forbindelse med videnledelse, gør det nemmere at få medarbejderne med. Da virksomheden giver medarbejderne et visuelt værktøj til udfyldning for hver enkelt byggesag, er det ikke ensbetydende med, at det kun vil virke for rådgiverne. Vi ser det også som en stor mulighed for entreprenørerne til at måle på de enkelte byggeledere og sjakbajser, dette vil facilitere målingsprocessen både på udviklingen af de enkelte medarbejde, men også hvor vedkomne ligger med det finansielle øje.

Denne Figur 23 har projektgruppen sat et ekstra led ind i: "Lærings- & Vækstperspektiv", som er videnledelse. Dette led skal fungere på tværs af virksomhedens afdelinger eller SBU'er. Ved at denne del er tilføjet, vil det være nemmere at lave vidensmøder, som den vidensansvarlige skal stå for. Der sidder en vidensansvarlig i hver afdeling, hvilket vil gøre det nemmere at få udbredt viden i virksomheden.



Figur 24 - Kompetencemodellen, med egen tilvirkning. Kilde: (Kaplan, et al., Januar 2008).

Som tidligere nævnt kan det ved brug af Balanced Scorecard være nemmere at implementere videnledelse, da denne metode giver mulighed for at kunne måle på selve fremgangen af videnledelse i virksomheden. I Figur 24 har projektgruppen tilføjet videnledelse i bindeleddet af figuren. Videnslederen skal sørge for, at virksomheden når sine mål via kriterierne: vision, strategi og mål.

Denne metode skal ses i det lys, at den enkelte medarbejder bruger dette Balanced Scorecard, ligesom når personen skal skrive timeantal på diverse byggesager. Denne metode vil bare være til at skrive, hvilke erfaringer den enkelte person har fået igennem den dag eller uge. Denne fremgangsmåde vil projektgruppen komme nærmere ind på i implementeringsforslaget.

## 8.11 Viden ligger hos den enkelte medarbejder

Noget viden ligger, som tidligere nævnt, hos den enkelte medarbejder, Jf. 6.1 Vidensdeling. Tavs viden er næsten umulig at dokumentere, som det fremgår i Figur 9, det er her alle erfaringer ligger, nogle af disse erfaringer kan gøres til eksplicit viden. Jo flere erfaringer der kan dokumenteres og distribueres, desto bedre vil virksomheden være klædt på til fremtidige projekter.

Denne problemstilling med hvordan virksomheden faciliterer denne lagringsproces, kan eventuelt afhjælpes ved brug af Balanced Scorecard. Denne metode kan inkorporeres i medarbejdernes arbejdsgang, derved kan der stille forskellige målebarometre op, så det bliver lettere for den enkelte medarbejder at udfylde kortet. Der er i Figur 24 vist fire områder, der kan måles på, og hvis der bliver lagt ekstra fokus på dette, kan det i sidste ende gavne både medarbejdere, der arbejder med forskellige projekter, og virksomheden, der kan få samlet disse erfaringer i et system.



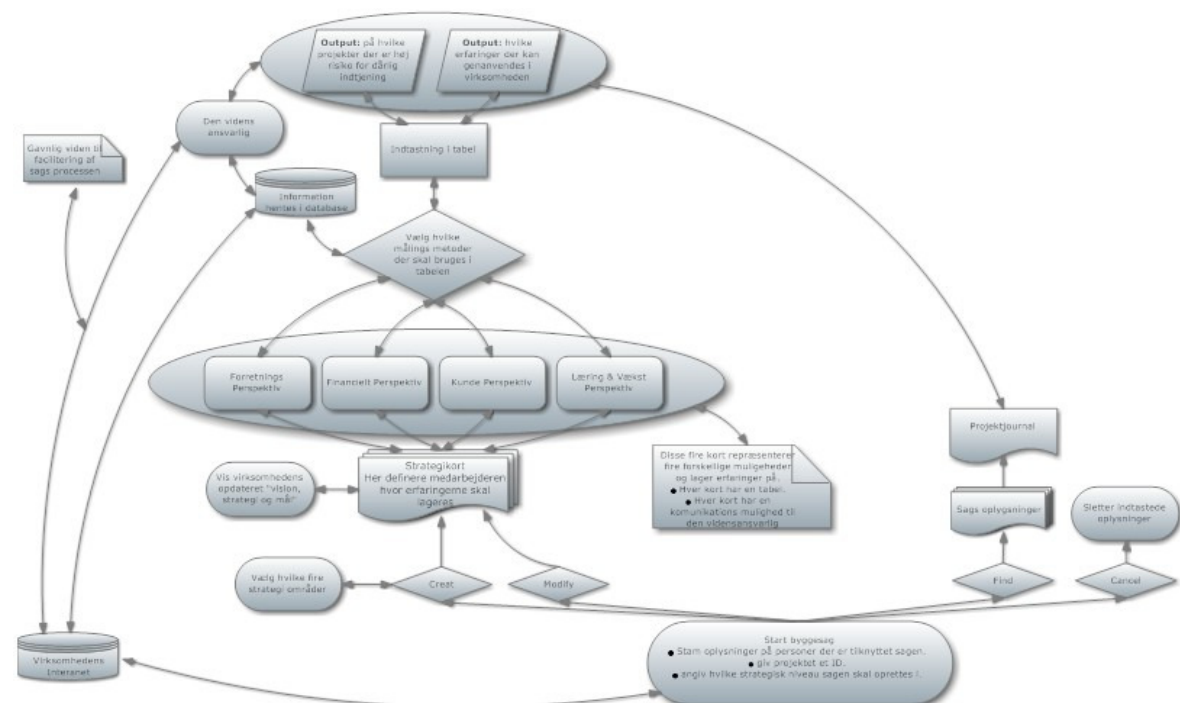
## 8.12 Gruppens forslag til et Videnshåndteringssystem

Projektgruppen har lavet et forslag til, hvordan et Balanced Scorecard med opsamling af erfaringsdata kan se ud i en virksomhed. Det behøver ikke nødvendigvis at være en international virksomhed med flere tusinde medarbejdere, for at få noget positivt ud af dette system. Systemet baseres på research, som er lavet igennem rapporten. Til denne proces er der brugt fremgangs metoder både fra Contextual- og Interaction Design.

### 8.12.1 Work Flow Model

Et Work flow diagram er en simpel form for Flowchart, som skildrer strømmen af opgaver eller handlinger fra en person eller gruppe til et system i dette eksempel. Den består typisk af en række symboler, der repræsenterer handlinger eller personer, der er forbundet med pile, der indikerer strømmen fra den ene til den anden.

Projektgruppen har brugt en Work flow model, til at tegne hvordan interaktionen er mellem medarbejderne, vidensansvarlige og systemet.



Figur 25 - Work flow diagrammet viser processen gennem vores system

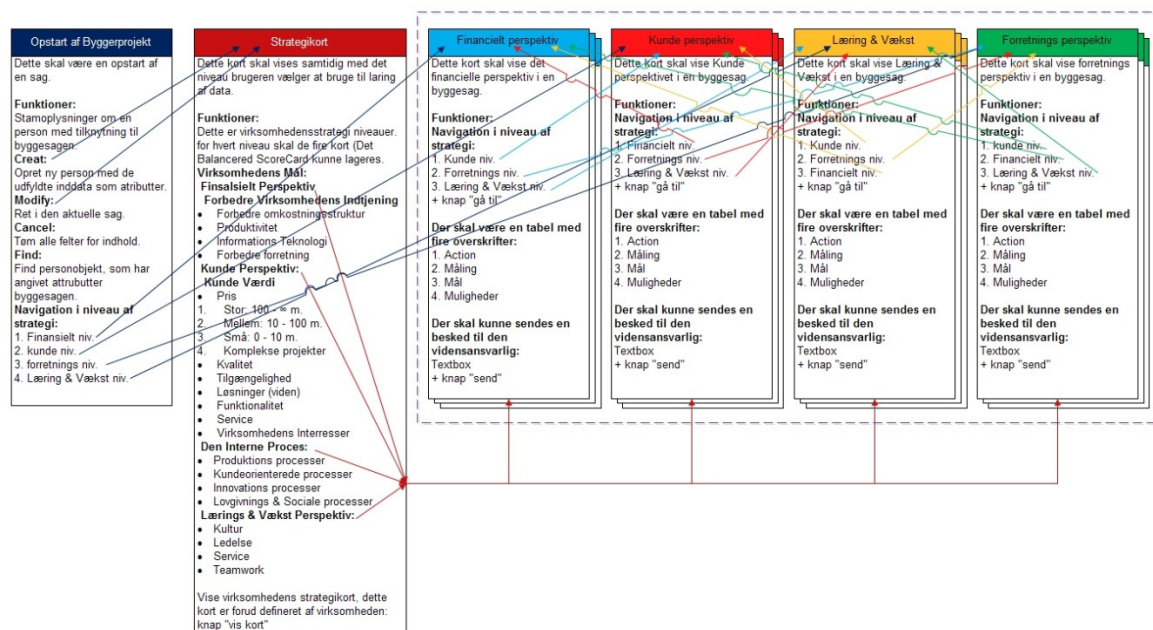
Denne Figur 25 viser processen for interaktionen mellem system og medarbejder. Videnshåndteringssystemet er beregnet til at være et processtyringsværktøj til at hjælpe medarbejderne med at tage de rigtige beslutninger på det rigtige tidspunkt.

### 8.12.2 User Environment Design

Til udviklingen af dette system er der brugt "User Environment Design", denne proces er vist på Figur 26. Målet med User Environment Design er at præsentere strukturelle problemstillinger, hvilket gør de vigtige faktorer iøjefaldende for at gøre brugerens arbejde sammenhængende. IT Holder Design Team fokuserer på kunden ved at give en fysisk præsentation af strukturen i arbejdet.



Denne ordning gør det muligt at visualisere for sine brugere, hvilket værktøj der er tiltænkt til at kunne udføre denne opgave, "User Environment formalism" organiserer præsentationen af systemet i en struktur, der understøtter en naturlig arbejdsstrøm.



Figur 26 - User Environment Design af Videnshåndteringssystemet.

Figur 26 viser design af videnshåndteringssystemet, der understøtter Balanced Scorecard til at lagre erfaringer i virksomheden. Videnshåndteringssystemet skal facilitere medarbejdernes arbejdsproces til at lagre erfaringer igennem en byggesag, fra start til slut. Igennem rapportens research er der identificeret et problem i byggebranchen.

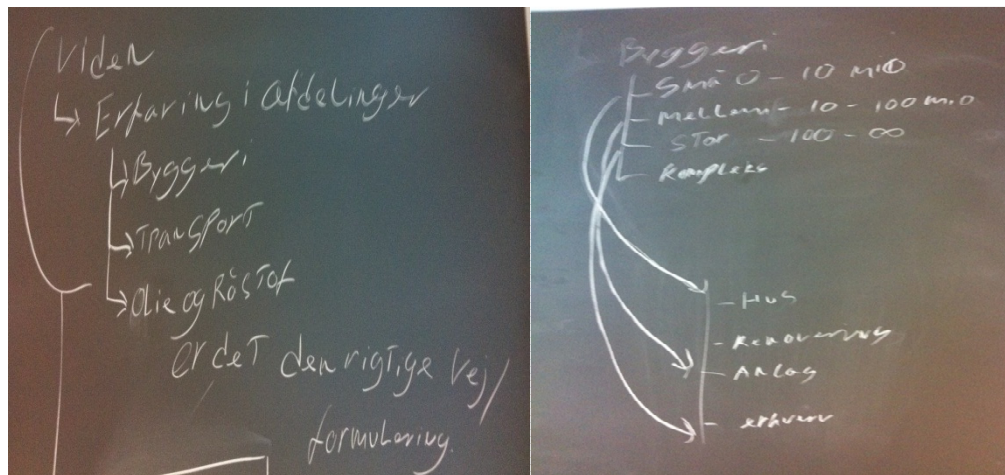
Problemet har været lagring af erfaringsdata og opretholdelse af videnshåndteringssystemet. Dette system som projektgruppen har lavet, skal bruges af medarbejderne, der sidder med forskellige projekter, og ved dette genererer en masse erfaringer. Disse erfaringer genereres ved, at der kommer forskellige problemstillinger, som den enkelte medarbejder skal tage stilling til, og det er her systemet kommer til sin ret.

I systemet kan der laves 4 målingspunkter<sup>7</sup>, og der er 4 strategiske niveauer, der er tilegnet virksomhedens mål. Som vist på Figur 21 har projektgruppen tilføjet en vidensansvarlig, der sidder i sin afdeling og strukturerer den viden, medarbejderne genererer igennem deres arbejde. Denne form for ledelse er implementeret i systemet, ved at medarbejderne kan sende beskeder direkte til den vidensansvarlige. Denne mulighed skal bruges, hvis medarbejderen har problemer med at placere, hvilke strategisk konsekvens for virksomheden, den eventuelle problemstilling har.

<sup>7</sup> Disse fire målingspunkter er tilegnet medarbejderne, hvor de kan skrive, hvordan de griber de forskellige problemstillinger an.

### 8.12.4 User Interface Design

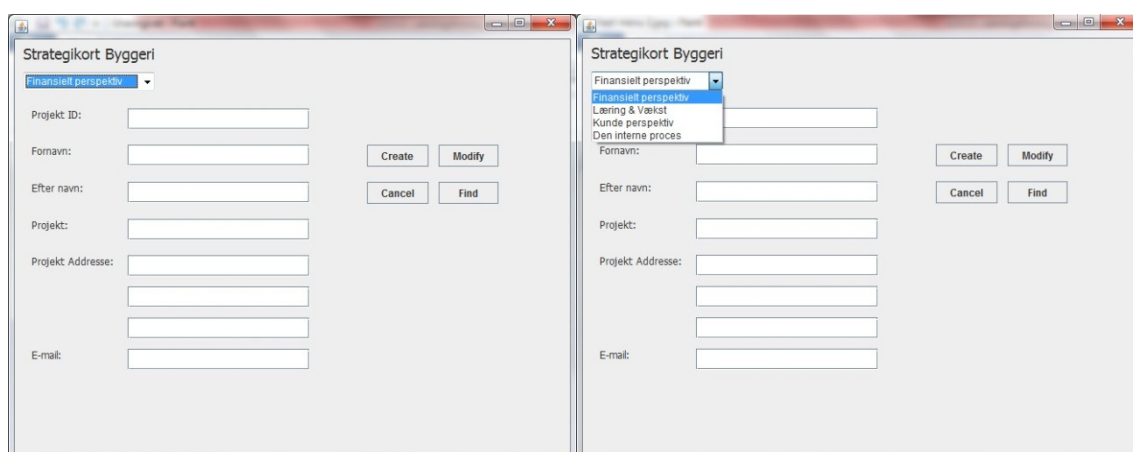
Projektgruppen startede med at skitsere, hvordan videnshåndteringssystemet skulle struktureres. Denne sti, der er blevet lagt ud her i Figur 27, er blevet anvendt delvist. Billedet til venstre viser, hvordan det er tiltænkt, at de forskellige afdelinger skal vises. I selve videnshåndteringssystemet er der på forhånd valgt afdelingen byggeri.



Figur 27 - Begyndelsen af designet

Billedet til højre viser, hvordan projektgruppen har tænkt sig at inddele de enkelte sager, efter hvor store de enkelte entrepriser er, og derefter hvilke opgaver der skal løses i bygge- og projekteringsprocessen. Systemet er tænkt sådan, at det skal være overskueligt for medarbejdere og ledere at gå ind og oprette, redigere og finde den specifikke byggesag. Dette skal hjælpe implementeringsprocessen i virksomheden, da det er nemmere at håndtere et system, der er let tilgængeligt og brugervenligt. Efter denne proces begyndte projektgruppen at designe videnshåndteringssystemet i Netbeans IDE. Som tidligere nævnt fokuserede på en afdeling, eller det kunne være en virksomhed, som kun fokuserer på byggeri. Videnshåndteringssystemet som projektgruppen har designet, kan prøves på følgende link:

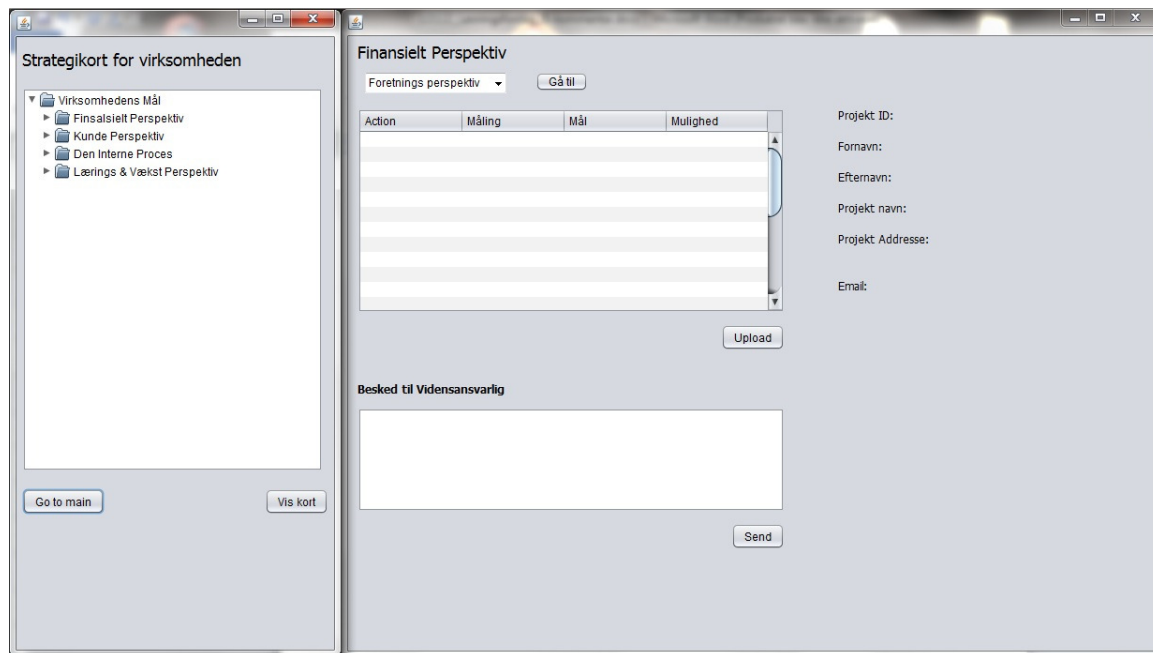
[http://www.it.civil.aau.dk/it/education/thesis/2012\\_cstbi\\_strom\\_selvarajah/BalancedScoreCard.zip](http://www.it.civil.aau.dk/it/education/thesis/2012_cstbi_strom_selvarajah/BalancedScoreCard.zip)



Figur 28 - Startmenu til videnshåndteringssystemet

Figur 28 viser startmenuen inden for byggeri, her kan den enkelte medarbejder oprette en sag. Det bliver gjort i henhold til Balanced Scorecard, og som vist oppe i venstre hjørne, kan medarbejde-

ren selv bestemme, hvilket strategisk niveau personen vil starte sagen på. Selve arbejdsprocessen er vist på Figur 25.



Figur 29 - Hovedmenu til Videnshåndteringssystemet

Medarbejderen kan sidde og navigere rundt på de forskellige strategiske niveauer og dermed lægge information ind på den byggesag, der lige er blevet oprettet, se Figur 29. Dermed vil denne information bliver lagret i en projektjournal, der er let tilgængelig. Herinde kan medarbejderne hente tidligere vurderinger af byggesager så som risikovurderinger, opfølgingsmøder, evalueringer og projektjournaler. Der er også mulighed for at hente byg-erfa publikationer, vejledninger og virksomhedens mål, vision, strategi og personalepolitik. Alle disse ekstra informationer medarbejderen genererer, eksempelvis erfaringer, bliver gemt i virksomhedens database, der bliver vedligeholdt af den vidensansvarlige for afdelingen eller virksomheden. Den vidensansvarlige er med til at hjælpe medarbejderne, da der er mulighed for at kontakte ham direkte, hvis der er problemer, eller der er fundet fejl i de tilgængelige erfaringer, der ligger på databasen.

### 8.12.3 Relevans for viden håndterings systemet

Igennem research samt ud fra møder og korrespondance med Rambøll og NCC, se Appendiks B og Appendiks C, er der fokuseret på området erfaringsopsamling, og måden at dele den sidste nye viden på, på tværs af SBU'er eller afdelinger. Deraf udspringer projektgruppens ide til systemet, der understøtter Balanced Scorecard. Ved at virksomheden implementerer dette system, vil de kunne få medarbejderne til at få så meget viden, der kan gøres eksplicit, ned i virksomheden server, samtidig med at der er en person til at vedligeholde databasen.

Videnshåndteringssystemet blev til ved en tilfældighed, projektgruppen så dette område, der ikke var sat i struktur, og dermed kan hver enkelt medarbejder med tiden blive mere magtfuld i virksomheden, da virksomheden ikke har råd til at fyre det enkelte individ. Dette begyndte projektgruppen at undersøge, og ud fra denne research udspringer dette system. Det er klart, at medarbejderne skal være på et specifikt niveau mht. hensyn til uddannelse, for at have den nødvendige basisviden for at kunne gennemføre byggesager og dermed betjene dette system.

Det forventes, at medarbejderne har et indblik i, hvilke strategiske målsætninger virksomheden har, og dermed kan det være nemmere for virksomheden at realisere de forskellige målsætninger til afdelingerne, der kan være. Videnshåndteringssystemet skal fungere i samarbejde med andre systemer f.eks. vico office og MS Project osv. Det skal ses som et dokumentations system, der beskriver, hvilke fremgangsmåder der er valgt til de enkelte arbejdsopgaver.

### 8.13 Test af systemet

Ved testen af systemet, bruger projektgruppen bogen Interaction Designs typer af evaluering. Der beskrives tre typer af evalueringer: (Rogers, et al., 2011)

1. Kontrollerede indstillinger, der involverer brugere (eksempler er laboratorier og Living Labs): brugeraktiviteter styres med henblik på at afprøve hypoteser og måle eller observere visse handlinger. De vigtigste metoder er usability test og eksperimenter.
2. Naturlige indstillinger, der involverer brugere (eksempler er online communities og offentlige steder): der er lidt eller ingen kontrol af brugernes aktiviteter med henblik på at bestemme, hvordan produktet vil blive brugt i den virkelige verden. Den vigtigste metode er brugen af feltundersøgelser.
3. Alle indstillinger der ikke involverer brugere men derimod: Konsulenter og forskere der forholder sig kritisk, forudsiger modellens aspekter af grænsefladen med henblik på at identificere de mest åbenlyse usability problemer. Viften af metoder omfatter inspektioner, gennemgang, modeller og analyser.

Ud fra disse tre muligheder til at teste systemet på, bruger projektgruppen nummer tre, da denne måde vil være den mest fordelagtige måde at teste dette system på, fordi systemet kun er et visuelt værktøj, og der ligger ingen database i systemet. Det vil sige, at det kun skal give konsulenterne eller forskerne en ide om, om dette system er noget, der er potentiale i. Systemet skal give virksomheden ideen om, hvordan den skal strukturere sig, i forhold til hvordan virksomheden vil strukturere sine medarbejdere til at gøre erfaringer til eksplicit viden.

Der anvendes den tredje metode til at teste med, herunder bruges "*Heuristic Evaluation*", dette er en usability inspektions metode, der er udviklet til at eksperter og konsulenter følger en guide for evalueringen. Denne guide består af et sæt usability principper, disse er kendt som Heuristic. Der er visse elementer, som vurderes efter, om bruger-interface elementer såsom dialogbokse, menuer, navigation struktur, onlinehjælp, osv., er i overensstemmelse med afprøvede principper.

Der er forskellige punkter, der kan måles på, disse er beskrevet her: (Rogers, et al., 2011) De opstillede punkter uddybes i Appendiks G.

- Synlighed af systemets status
- Match mellem system og den virkelige verden
- Brugerkontrol og -frihed
- Sammenhæng og standarder
- Fejlforebyggelse
- Anerkendelse i stedet for tilbagekaldelse
- Fleksibilitet og effektivitet brug
- Æstetisk og minimalistisk design
- Hjælp for brugerne til at genkende, diagnosticere og overvinde fejl
- Hjælp og dokumentation

Disse punkter bliver brugt til testen af konsulenter og forskere. Projektgruppen har testet videnshåndteringssystemet, denne test er dokumenteret i Appendiks G. Kenneth Kastbjerg Nielsen er studerende på Aalborg universitet, og har medvirket i form af en konsulent ud fra Interaktion Design. Kenneth har testet systemet, og han er kommet med forskellige konstruktive ideer til hvordan projektgruppen kunne forbedre systemet, ud fra disse 10 punkter han slavisk er gået igennem, ved afprøvning af videnshåndteringssystemet.

Under testforløbet sad projektgruppen som observatører og fulgte løbende med i, hvordan konsulenten reagerede på de forskellige funktioner i systemet.

### 8.14 Opsummering

Som det fremgår, er der foreslået en række løsningsforslag, som kan forbedre og effektivisere risikostyring i en virksomhed. Flere af løsningsforslagene handler om at fordele noget ansvar, introducere det til medarbejderne, klargøre at der skal en anden arbejdsmentalitet til og ligge en fast procedure for virksomhedens politik for anvendelse af risikostyring.

Initiativerne, der bliver foreslået, vurderes at være gavnlige for virksomhedens fremtidige processer for risikostyring samt erfaringsopsamling. Ligeledes vil nogle af løsningsforslagene være med til at skabe ejerskab samt en bedre struktur og forståelse for risikostyring i virksomheden,

I dette afsnit bliver de forskellige løsningsforslag gennemgået, disse forskellige forslag leder frem til videnshåndteringssystemet. Dette system er med til at samle alle løsningsforslagene, det skal ses som et system til at facilitere risikostyringsprocessen samt til at opretholde og vedligeholde erfaringsdata ved hjælp af den vidensansvarlige. Projektgruppen har testet systemet på en konsulent, han har påpeget nogle punkter der kunne optimere systemet, disse enkelte punkter peger på, hvordan interfacet er designet og ikke på selve metoden. Konsulenten kunne godt forstille sig at arbejde med dette system i sit arbejdsliv, derudover kunne han se et potentiale i systemet, da det kunne optimere hans arbejdsproces.



## 9.1 Implementering

*I dette afsnit udvælges de enkelte løsningsforslag ved at vurdere ressourceforbrug og effekt til implementering. De løsningsforslag, der er rentable for virksomheden at implementere, bliver uddybet under hvert punkt for, hvordan det skal implementeres. Efterfølgende kommer en handlingsplan for, hvilken rækkefølge virksomheden skal implementere de enkelte løsningsforslag. Afslutningsvis gennemgås Kotters 8.trinsmodel for at opnå en succesfuld implementering. Efterfølgende er der opstillet målepunkter for implementering, hvor der er taget udgangspunkt i Balanced Scorecard, de fire perspektiver.*

Hensigten, med at implementere løsningsforslagene for virksomheden, er at forbedre deres effektivitet af risikostyring og erfaringsopsamling. Projektgruppen vurderer, at dette kan gøres ved en række tiltag, der ligeledes optimerer virksomhedens proces for vidensdeling og ejerskab som en effekt af løsningsforslag. For at implementering skal blive en succes, er det derfor vigtigt, at virksomhedens ansatte forstår formålet samt deltager i processen mod virksomhedens forandring. Eftersom der har været et stort ønske fra virksomhederne, som projektgruppen har været i kontakt med om forbedring af erfaringsopsamling i virksomheden, forventes der en større imødekommethed, ift. hvis erfaringsopsamling ikke var et problem i virksomhederne. For at reducere skepsis mellem virksomhedens ansatte til implementering, er det nødvendigt at inddrage og forklare, hvordan processen for implementering vil foregå, så der ikke skabes nogen form for tvivl.

### **Implementering**

Det anses ikke for muligt at implementere samtlige løsningsforslag, da dette vil være en stor belastning for virksomheden og dens ansatte. På baggrund af det, er løsningsforslagene vægtet ud fra kriterierne ressourceforbrug og effekt, hvor der skelnes mellem lav, middel og høj.

- Ressourcer, vurderet ud fra henholdsvis tids- og/eller mandsskabsressourcer løsningen kræver.
- Effekt, vurderet ud fra implementeringstid og hvilken effekt løsningen vil have.

Vurdering af løsningsforslag opstilles i en udvælgelsesmatrice, se Figur 30, som er opdelt i 3 kategorier, hvor grøn er fordelagtigt, gul er anvendeligt og rød er mindre anvendeligt for implementering. Der kan være nogle løsningsforslag, som vil være oplagte at sammensætte, ud fra den indflydelse de kan have på hinanden. Endvidere foretages en beskrivelse af de valgte løsningsforslag, som skal med i implementeringen. Efterfølgende beskrives en handlingsplan af løsningsforslagene, for i hvilken rækkefølge de skal implementeres, samt hvilken betydning det vil have for virksomheden at implementere disse løsningsforslag.

### **Ansvarlig for risikostyring**

**Ressourceforbrug:** Middel. Det vurderes, at den ansvarlige for risikostyring skal sættes ind i virksomhedens retningslinjer for, hvordan risikostyring skal håndteres. Ligeledes skal denne eller disse personer muligvis have kurser for at opnå kompetencer til at varetage denne opgave.

**Effekten:** Høj. Med en eller flere risikoansvarlige i virksomheden opnås en bedre effekt med erfaringsopsamling, således at der bliver foretaget risikostyring og herunder erfaringsopsamling.

### **Erfaringsdatabase**

**Ressourceforbrug:** Middel. For at etablere en erfaringsdatabase vil dette kræve en server, som er forbundet med virksomhedens IT-system, så den erfaringsopsamling, der bliver indlagret, er tilgængelig for virksomhedens ansatte.

*Effekten:* Middel. Ved at opstille en erfaringsdatabase for virksomheden øges effektiviteten for erfaringsopsamling, som gør processen med at lagre samt udtrække viden lettere.

### **Digital tjekliste**

*Ressourceforbrug:* Lav. Der skal enten udvikles et program eller et skema for en digital tjekliste, for hvordan virksomheden håndterer risikostyring på en byggesag.

*Effekten:* Middel. Ved at indføre en digital tjekliste kan virksomheden håndtere og vurdere risici tidligt i fasen. Ligeledes kan der ses på tidligere lignende projekter, hvilke risici der skal være opmærksomme på, og hvordan disse skal håndteres.

### **Model Checker**

- Solid Works
- BIMsight

*Ressourceforbrug:* Høj. Ressourceforbruget er forholdsvis stort, ud fra en vurdering, af antallet af de timer de ansatte skal bruge for at lære programmet at kende.

*Effekten:* Høj. Effekten er markant, eftersom programmet kan opfange risici tidligt i fasen.

### **Fast procedure**

*Ressourceforbrug:* Middel. For at ændre proceduren for håndteringen af risikostyringen i virksomheden, kræver dette en gradvis holdningsændring. Vurderingen vil kræve en holdningsændring over en længere periode, fordi virksomhedens ansatte skal tilvænne sig proceduren.

*Effekten:* Høj. Effekten må være målbar efter et evalueringsmøde for implementering af processer, værktøjer og metoder med virksomhedens ansatte.

### **Introforløb, kurser, fyraftensmøder til risikostyring**

*Ressourceforbrug:* Middel. Ved afholdelse af et introforløb, kurser, fyraftensmøder til risikostyring, vurderes ressourceforbruget til at være middel, da udgifterne skal kunne dække lønninger for de ansatte, samt de øvrige udgifter der er ved at afholde disse introforløb, kurser og fyraftensmøder.

*Effekten:* Høj. Introforløbet kan skabe en bedre forståelse for håndtering af risikostyring hos virksomhedens ansatte. Ligeledes kan dette skabe en bedre holdning for organisation samt effektivisere og optimere samarbejdet omkring vidensdeling og erfaringsopsamling i virksomheden.

### **Mentorordning**

*Ressourceforbrug:* Middel. En mentorordning vil ikke kræve store ressourcer, idet den nyansatte bliver tilkoblet en erfaren medarbejder. Det vil dog kræve, at den erfarne medarbejder har tilstrækkelig viden inden for risikostyring og virksomhedens procedure.

*Effekten:* Middel. Effekten af en mentorordning vurderes til at være middel. Eftersom udvikling af en mentee løbende vil tilegne sig viden.

### **Kick off møde**

*Ressourceforbrug:* Høj. Et Kick off møde, vurderes til at kræve en del ressourcer, idet samtlige parter i byggesagen er involveret i dette møde. Det er op til bygherren eller bygherrerådgiver, om der skal afholdes dette kick off møde på en byggesag. Det vil være svært for en rådgivningsvirksomhed eller fagentreprenør at påvirke de øvrige parter til at deltage til et kick off møde.



*Effekten:* Middel. Effekten af kick off mødet vurderes til at være middel, da der i en tidlig fase inden byggeriets opstart kan opdages og løses de problemstillinger, som muligvis kan opstå under byggeriets opførelse.

### **Opfølgningsmøde**

*Ressourceforbrug:* Lav. Løbende opfølgningsmøde vil ikke kræve mange ressourcer. Det kræver blot, at de personer, som er involveret i byggesagen, foretager løbende opfølgningsmøde. Dette kan både være internt for virksomhedens ansatte eller eksternt, hvor øvrige parter deltager til mødet.

*Effekten:* Middel. Effekten vurderes til at være middel, da mødet enten kan afholdes internt i virksomheden eller eksternt med de øvrige rådgivere eller entreprenør. Derved kan der kun laves på interne processer medmindre de øvrige parter har tid og ressourcer til løbende opfølgningsmøder for projektet.

### **Evalueringsmøde**

*Ressourceforbrug:* Lav. Afholdelse af en evalueringsmøde efter byggesagen er afsluttet vil give et lille ressourceforbrug, eftersom mødet er kortvarigt og kun kræver lidt planlægning. Dette møde kan både afholdes internt eller eksternt i virksomheden som *opfølgningsmødet*.

*Effekten:* Høj. Evalueringsmødet vurderes til at være effektivt og anvendelig i forhold til erfaringsopsamling.

### **Projektjournal**

*Ressourceforbrug:* Lav. Der vil være et lille ressourceforbrug til at opstille en skabelon for virksomhedens projektjournal. Når projektjournalen bliver taget i anvendelse, vil den blive benyttet af projektlederen, som skal jævnføre den løbende under byggeprocessen. *Effekten:* Høj. Risikovurdering, opfølgningsmøde, evalueringsmøde indgår alle som en del af projektjournalen. Ligeledes oplyser projektjournalen byggesagens forløb, som er en slags logbog. Derfor vil denne projektjournal være mulig at lagre i erfaringsdatabasen.

### **Videnshåndteringssystem**

*Ressourceforbrug:* Middel. Til opsætning af Videnshåndteringssystem for virksomheden vil kræve få ressourcer, den bør udføres i samarbejde med den øverste ledelse.

*Effekten:* Høj. Ved at indføre Videnshåndteringssystem i virksomheden opnås fælles retningslinjer for virksomhedens ansatte. Ligeledes vil dette være med til at opsamle erfaringsdata for de enkelte problemstillinger, den ansatte har været igennem i byggesagen.

### **Software programmer**

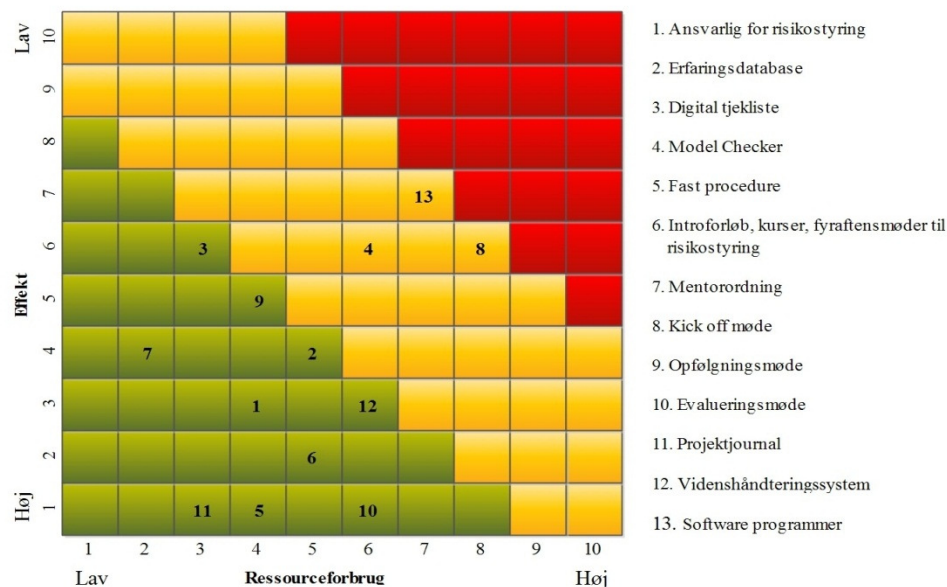
- Vico office

*Ressourceforbrug:* Højt, Vico Office vurderes til at være højt i ressourceforbrug, eftersom de ansatte i virksomheden skal have kendskab til programmet.

*Effekten:* Middel. Effekten af softwareprogrammet Vico Office vurderes til at være middel, idet dette program kan håndtere risikovurdering af projektet, vidensdeling om kollisionskontrol, tidsplanlægning og kalkulation. Der indgår dog intet omkring erfaringsopsamling som projektgruppen lægger vægt på.

## 9.2 Valgte løsningsforslag til implementering

I følgende forekommer en bearbejdning af, hvilke løsningsforslag der er mest fordelagtige, som er de placeret i det grønne område, se Figur 30. Bearbejdning vurderes på baggrund af de forskellige forhold, som gør sig gældende for hvert enkelt løsningsforslag. Projektgruppen har fra en objektiv vinkel set på implementering og har ligeledes begrundet, hvorfor de udvalgte løsningsforslag bedømmes til at være mest gavnlige.



Figur 30 - Vurderingsmatrice til udvælgelse af løsningsforslag (egen tilvirkning)

### Ansvarlig for risikostyring

#### Formål

En ansvarlig for risikostyring vil gavne virksomheden, således det øger incitamentet for at risikostyring bliver varetaget. Personen eller personerne er ansvarlige for risikostyring i de enkelte afdelinger.

#### Metode

Afhængig af virksomhedens størrelse og antallet af afdelinger, bør der være en eller flere, som har den overordnede ansvarlighed. Derfor bør der være en Ambassadør på koncernniveau, som følger de forskellige byggesager og kan have en føling som overordnet i virksomheden. Ambassadøren skal være en slags forgangsmand for virksomheden og sørge for, at projektjournalen bliver udført og lagret i erfaringsdatabasen. Personen kan sidde på det taktiske niveau og være en del af projektledelsen. Ligeledes skal den ansvarlige have sat sig ind i virksomhedens faste procedure for, hvordan retningslinjerne er for risikostyring i virksomheden.

#### Hvornår

Personen skal have kendskab til virksomhedens risikostyring og skal allerede fra en tidlig fase være med til at opstille virksomhedens faste procedure for risikostyring.

*Deltagere*

Alt afhængig af hvor stor virksomheden er og antallet af afdelinger i virksomheden, skal en person eller en fra hver afdeling have denne stilling som ansvarlig for risikostyring.

*Varighed*

De eller den ansvarlige for risikostyring skal have denne faste stilling i virksomheden. Personen skal styre virksomhedens fremtidige risikostyring, herunder erfaringsopsamling og vedligeholdelse.

**Erfaringsdatabase***Formål*

Formålet er, at skabe et konstant og fokuseret overblik over de erfaringer og viden virksomheden og herunder ansatte får tilegnet sig på de forskellige projekter. Erfaringsdatabase er tilgængelig for virksomhedens ansatte, og skal anvendes til at lagre og udtrække viden fra tidligere byggesager, således fejl ikke gentages på fremtidige projekter.

*Metode*

Der skal opsættes en server i virksomheden, som skal være tilgængelig for virksomhedens ansatte, således de kan indføre viden og erfaringer i erfaringsdatabase, ligeledes udtrække denne erfaring og viden. Erfaringsdatabase skal løbende holdes opdateret, så ubrugelig viden eller forældet viden ikke bliver taget i brug. Det er den risikoansvarlige, der har ansvaret for erfaringsdatabase, og sørger for, at denne viden bliver lageret i erfaringsdatabase efter hver byggesag. Erfaringsdatabase bliver en integreret del af virksomhedens fremtidige risikostyring.

*Hvornår*

Erfaringsdatabase bliver etableret, efter virksomheden har fastlagt deres procedure for risikostyring og før introforløbet til risikostyring, så de ansatte under introforløbet kan få vejledning til hvordan erfaringsdatabase virker.

*Deltager*

Den eller de ansvarlige for risikostyring i virksomheden

**Digital tjekliste***Formål*

Ved anvendelsen af en digital tjekliste, elimineres risici i byggesagen. Projektlederen kan ved hjælp af den digitale tjekliste foretage risikovurdering. Da det er en digital tjekliste, er det lettere at lagre denne i erfaringsdatabase, ift. hvis det var et udskrevet papirark, hvor dette skulle noteres.

*Metode*

Den digitale tjekliste indgår i projektjournalen, som er den del af risikostyringen. Projektlederen eller projektteamet anvender den digitale tjekliste og gennemgår de mulige risici, der kan være i byggesagen. De risici, der bliver opdaget, bliver noteret i tjeklisten, hvor de fordeles efter, hvem

der har ansvaret for at håndtere risikoen, hvordan den skal håndteres og evt. beløb af til at eliminere eller fjerne risikoen.

#### *Hvornår*

Den digitale tjekliste bliver anvendt, ligeså snart virksomheden får en byggesag, som de overvejer eller har valgt at deltage i.

#### *Deltager*

De personer, som anvender dette værktøj, er projektlederen, projektledelsen, projektteamet, entreprenør og evt. byggeleder.

### **Fast procedure**

#### *Formål*

Fast procedure har til hensigt at skabe klare retningslinjer for, hvordan risikostyringen skal varetages i virksomheden, således at der ingen uenigheder er på dette område. Denne procedure skal sikre, at risikostyringen foretages og hermed indgår i virksomhedens firmapolitik. Dette sikrer, at afdelinger ikke foretager risikostyringen forskelligt i virksomheden.

#### *Metode*

Den faste procedure bliver introduceret til introforløbet og skal være tilgængelig for virksomhedens ansatte. Den kan f.eks. hænges op på afdelingens opslagstavle eller i kantinen.

#### *Hvornår*

Ibrugtagning af den faste procedure foregår efter introforløbet, hvor de ansatte er blevet introduceret til den.

#### *Deltager*

Den faste procedure for risikostyring gælder for de ansatte, som foretager risikostyring i virksomheden.

### **Introforløb, kurser, fyraftensmøder til risikostyring**

#### *Formål*

Ved afholdelse af et introforløb og kurser til risikostyring, forventes det, at de ansatte opnår større viden om risikostyring samt forståelsen for, hvorfor det skal foretages. Ligeledes øges incitamentet til at anvendelse og synliggøre værktøjer. Som afslutningsvis til kurset kan der evt. afholdes et fyraftensmøde, som skal bidrage til opnåelse af bedre holdånd og personlige relationer i projektteamet.

#### *Metode*

Introforløbet kunne være et endagsarrangement, hvor samtlige ansatte som har med risikostyring at gøre, deltager til mødet. Selve afholdelsen af kurset skal udformes og varetages af ambassadøren for risikostyringen eller lignende med et ejerskab i koncernledelsen. På baggrund af referenceprojekter, erfaringer og erfaringstal gennemgås risikostyring og dets værktøjer.

### *Hvornår*

For at opnå bedst mulig udbytte og effekt, skal afholdelsen foretages hurtigst muligt og gerne indenfor normal arbejdstid.

### *Deltager*

Medarbejderne i projektledelsen, projektteams, ambassadøren eller en forgangsmand for risikostyring og entreprenør.

## **Mentorordning**

### *Formål*

Mentorordning har til hensigt at skabe det fornødne fokus på vidensdeling og oplæring for den nyansatte medarbejder. Mentorordning foregår ved hjælp af en ansat, som har været i virksomheden i noget tid og kender til fremgangsmåder og procedure for risikostyring.

### *Metode*

Den nye medarbejder kan støtte sig op af den erfarne medarbejder. Således vil den nye medarbejder føle tryk i virksomheden.

### *Hvornår*

Når der ansættes en ny i virksomheden, bliver denne person tilkoblet mentoren, som skal sørge for at sætte den nyansatte ind i virksomhedens risikostyring.

### *Deltager*

Mentorordningen er mellem en mentor og en nyansat.

## **Opfølgningsmøde**

### *Formål*

Opfølgningsmøderne har til hensigt at følge løbende op på byggesagen. Således den viden og erfaring, der opnås i sagen, bliver jævnført i projektjournalen eller i Balanced Scorecard. Således skabes der en effektiv opsamling på denne viden, ift. hvis viden blev samlet til sidst i sagen ville ikke alt kunne blive husket, hvilket dermed vil være tabt viden.

### *Metode*

Møderne afholdes med fokus på opsamling og problemstillinger for forrige uges arbejde. Disse problemstillinger gennemgås, samt hvordan problemstillingen blev behandlet. Dette bliver herefter noteret i projektjournalen eller i Balanced Scorecard.

### *Hvornår*

Opfølgningsmøderne bør startes op efter introforløbet, således de ansatte ved, hvorfor mødet afholdes, og hvordan det håndteres. Møderne afholdes ugentlig på en fastlagt dag. Møderne kan eventuelt afholdes på en torsdag eller fredag, så der kan gøres status på ugen.

*Deltager*

Projektlederen eller projektteamet deltager evt. sammen med ambassadøren de første 4 uger, så han får en ide om, hvad der bliver diskuteret på dette møde. Ligeledes kan byggeleder eller entreprenør foretage et opfølgingsmøde.

**Evalueringsmøde***Formål*

At synliggøre over for ansatte i virksomheden, at de skal bidrage med evaluering på, hvordan byggesagens forløb har været. På mødet diskuteres, hvilke problemstillinger der har været, det kunne være alt fra udbudsmaterialet til hvordan samarbejdet har været. Ligeledes kunne diskussionen gå på, hvordan disse problemstillinger kunne være undgået eller håndteret på anden vis.

*Metode*

Efter endt byggesag afholdes et evalueringsmøde, for at få diskuteret hvilke problemstillinger virksomheden havde, og hvordan disse ellers kunne blive håndteret. Ligeledes får den enkelte et ejerskab for virksomheden ved at komme med egne meninger om byggesagen. Endvidere kan de øvrige parter, rådgiver eller entreprenør, inviteres til dette møde, for at få deres mening om byggesagen og hvordan projektet ellers kunne have været håndteret. De punkter, der bliver diskuteret, bliver noteret ned som en del af erfaringsopsamlingen og kan tages i brug ved fremtidige projekter.

*Hvornår*

Dette møde afholdes i slutningen af byggesagen, en uge eller to inden aflevering. Således de ansatte ikke er kommet over på en anden byggesag, og derfor vil være svære at få fat i.

*Deltager*

Projektlederen, projektteamet, entreprenøren og håndværkere (evt. ambassadøren) deltager. Evt. øvrige parter på byggesagen kan deltage, afhængig af hvor interesseret de er i dette møde. Ligeledes kan byggeleder eller entreprenør afholde opfølgingsmøde.

**9.3 Projektjournal***Formål*

Formålet med en projektjournal er at opsamle de problemstillinger og risici, der har været i byggesagen. Dette skaber et overblik over, hvilke forhindringer har hæmmet projektet, når oplysningerne er samlet i et dokument. Projektjournalen er en del af erfaringsopsamlingen, som bliver lagret i erfaringsdatabasen.

*Metode*

Projektlederen eller projektteamet noterer, hvilke risici der præger byggesagen, og foretager en risikovurdering af byggesagen ved hjælp af den digitale tjekliste. Ligeledes bliver opfølgingsmøderne og evalueringsmødet noteret i projektjournalen. Efter sagen er afsluttet, bliver projektjournalen lagret i erfaringsdatabasen, således den er tilgængelig for virksomhedens ansatte. På fremtidige projekter kan projektjournalen anvendes, hvis der kommer noget lignende, og her kan erfaringer fra projektet anvendes, så det er muligt at forudse problemstillinger, og hvordan disse skal håndteres.

*Hvornår*

Projektjournalen bliver anvendt, efter at virksomhedens ansatte har været til introforløb. Således har de ansatte fået et indblik i, hvordan denne skal tages i brug, og hvad formålet er ved at anvende den. Når en byggesag startes op, bliver projektjournalen anvendt og jævnføres løbende under byggesagen.

*Deltager*

Projektlederen, projektteamet, byggeleder og entreprenør.

**9.4 Videns håndterings system***Formål*

Videnshåndteringssystem er et værktøj, der skal styre de forskellige perspektiver i virksomheden. Dette gør det lettere for den strategiske ledelse at holde øje med hvad der foregår på det taktiske og operationelle niveau. Ligeledes giver systemet et overblik over det taktiske niveau på det operationelle niveau.

*Metode*

Projektlederen eller projektteamet opretter en byggesag i Videnshåndteringssystemet, som løbende bliver jævnført. De punkter, der bliver jævnført, omhandler perspektiverne. Projektlederen eller projektteamet kan opstille nogle punkter for hvert perspektiv i byggesagen, som de løbende kan måle på. Der kan i perspektiverne opstilles punkter for handling, måling, mål og mulighed for hvordan virksomheden skal håndtere risici i byggesagen. Den digitale tjekliste indgår i Balanced Scorecard, hvor punkterne fra tjeklisten er opstillet i videnshåndteringssystemet.

*Hvornår*

Systemet bliver integreret i virksomhedens database, så det er tilgængelig for virksomhedens ansatte. De ansatte bliver introduceret for systemet under introforløbet og løbende kurser. Systemet opstilles sammen med projektjournalen, som er en del af Videnshåndteringssystemet. Videnshåndteringssystemet anvendes løbende under byggesagen og bliver herefter lagret i erfaringsdata-basen sammen med projektjournalen.

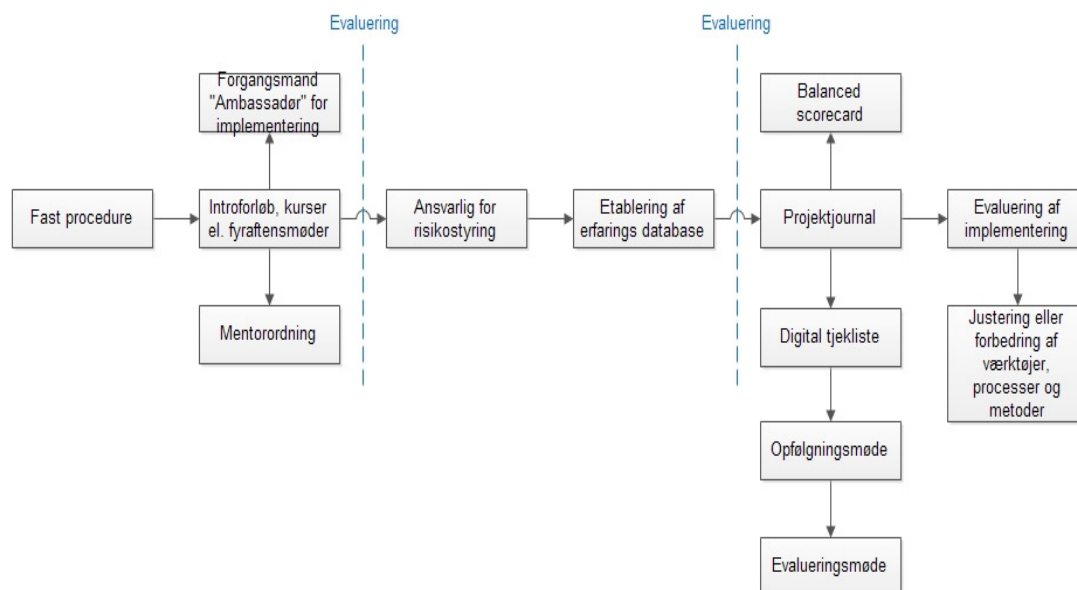
*Deltager*

Projektlederen, projektteamet, ambassadøren, risikoansvarlige for byggesagen og entreprenøren (evt. håndværkere således de ved, at der bliver målt på dem under byggesagen).



### 9.5 Handlingsplan for implementering af erfaringsopsamling i risikostyring

Hvis virksomhederne skal have størst mulig succes, med at få de enkelte løsningsforslag implementeret i virksomheden, har en indførelsesrækkefølge, se Figur 31, en indflydelse på, hvordan det skal implementeres. Det er vigtigt for implementeringsprocessen, at ambassadøren, som også er forgangsmanden for risikostyring, har kendskab til de værktøjer og processer, der skal anvendes. Derfor er det vigtigt, at virksomheden får udarbejdet en fast procedure for, hvordan risikostyring og erfaringsopsamling skal håndteres, som ambassadøren kan støtte sig op af. Herefter kommer der et introforløb til risikostyring og erfaringsopsamling i virksomheden. Forgangsmanden for risikostyring holder introforløbet og står ligeledes for en mentorordning. Når fasen med kurser og introforløb er ovre, afholdes et evalueringsmøde, for de ansatte som er introduceret for risikostyringen og erfaringsopsamling. Herefter udpeges de ansvarlige for risikostyring i de enkelte afdelinger, som skal stå for at varetage vidensledelse i de enkelte afdelinger. Der etableres en erfaringsdatabase i hver afdeling, som virksomheden kan lagre deres løbende projekter i, Balanced Scorecard, projektjournal, opfølgingsmøde og evalueringsmøder. Som afslutningsvis i implementeringsprocessen afholdes et evalueringsmøde for implementering af løsningsforslag. Til dette evalueringsmøde deltager de ansatte, der arbejder med risikostyring og erfaringsopsamling, og deres tilfredshed med de nye værktøjer og processer evalueres. Der kan forekomme nogle justeringer eller forbedringer til risikostyringen eller erfaringsopsamlingen, som virksomheden skal ændre på, på baggrund af evalueringsmødet. For at implementeringen af disse forslag skal blive en succes, bør forholdene i Kotters 8-trinsmodel tages til efterretning. Dette beskrives yderligere i næste afsnit, hvordan virksomheden skal forholde sig til forandringer.



Figur 31 - Handlingsplan for implementering (egen tilvirkning)

## 9.6 Opsummering

For at alle løsningsforslagene ikke skal give en stor belastning for virksomheden, er der valgt de løsningsforslag, som er effektive og med et lavt ressourceforbrug. Endvidere er der forslået en handlingsplan for, hvilke løsningsforslag skal implementeres i virksomheden. For at skabe en bedre og ensartet forståelse for risikostyring støttet af erfaringsopsamling i virksomhedens skal virksomheden starte med at fastlægge en fast procedure til risikostyring i virksomheden. Det er grundlæggende for at sætte rammer for medarbejderens holdning til risikostyring og erfaringsopsamling. Herefter skal de enkelte medarbejdere introduceres for risikostyring, og formålet ved anvendelse af risikostyring skal forklares. For at få risikostyring til at blive ved med at være i virksomheden, skal der være nogle ansvarlige, som sørger for at håndtere risikostyring i de enkelte afdelinger i virksomheden. Denne person sørger for at viden og erfaringer bliver lagret i erfaringsdatabasen, som bliver etableret i virksomheden. Ligeledes bliver der implementeret nogle værktøjer, og processer, som skal sørge for at viden og erfaringer bliver lagret i videnshåndteringssystemet.

## 10.1 Strategiimplementering

Den udarbejdede handlingsplan for virksomhedens implementering af løsningsforslagene skal sikre at løsningsforslagene bliver integreret i virksomheden i en fornuftig rækkefølge, således at den daglige drift i virksomheden sikres på bedst mulige vis.

Implementeringen er baseret på John P. Kotters 8-trinsmodel, ud fra en påstand om, at der oftest kan forekomme fejl ved en gennemførelse af forandring. Dette kan dog undgås ved at gennemgå en systematisk proces, men det kan lede til, at der kan forekomme modstand mod forandring i en virksomhed. (Fisker et.al., 2007)

### 10. 1.1 Kotters 8-trinsmodel

#### *Trin 1 – Etablering af en oplevelse af nødvendighed*

Det første trin i Kotters 8-trinsmodel er en etablering af en oplevelse af nødvendighed for virksomhedens ansatte. Det handler bl.a. for virksomhedens ansatte om at få en erkendelse af, at der skal en optimering til for at opnå en bedre effektivitet i organisationen. Et middel, til at få en oplevelse af nødvendighed, er at ændre det nuværende paradigme, proces, arbejdsgang eller kommende problemer, der kan føre til krise i virksomheden. Der er nogle enkelte virksomheder, som erkender, at der er en nødvendighed for forandring.

#### *Trin 2 – Oprettelse af en styrende kollision*

Hensigten med at få en oprettelse af en styrende kollision er, at det kan være en nødvendighed i forbindelse med forandringsarbejdet at sammensætte en projektgruppe, som har tilstrækkelig indflydelse, så gruppen kan inspirere forandringsprocessen. Denne projektgruppe kan bestå af flere forskellige aktører i organisationen.

#### *Trin 3 – Udvikling af vision og en strategi*

En væsentlig vision for forandring er at fremvise kursen mod forandringen for den enkelte medarbejder samt motivere medarbejderne i virksomheden til at gå den retning. Hensigten med en effektiv vision er at få et ønskeligt billede af, hvordan virksomhedens fremtid skal se ud. Det er derfor vigtigt, at samtlige medarbejdere bevæger sig i samme retning, så de rette valg og beslutninger bliver truffet.

#### *Trin 4 – Formidling af en forandringsvision*

Hvis virksomheden har fået udarbejdet en stærk vision, har det ingen nytte, hvis virksomhedens medarbejdere ikke kender til det. Derfor er det vigtigt for virksomheden at kommunikere denne vision helt ud til den enkelte medarbejder. Visionen må kommunikeres ud uden anvendelse af fagudtryk eller indforståethed.

#### *Trin 5 – Skabe grundlag for bred basis*

For at skabe forandringer er det nødvendigt, at medarbejderne giver en hjælpende hånd. Dette kan gøres ved, at medarbejderne får udviklet deres kompetencer samt fjernet de barrierer, der ligger i vejen. Der ligger 4 barrierer, der skal fjernes, hvor den første er den strukturelle barriere, som modsætter sig vision. Den anden barriere er, at medarbejderne skal uddannes, idet manglende færdigheder modvirker handlingen for forandringsprocessen. Den tredje barriere er de informationssystemer, der er i uoverensstemmelse med virksomhedens vision. Den fjerde og sidste forhin-

dring er en udfordring i at konfrontere ledere, som er modstræbende mod forandring, og som sætter en blokade for deres medarbejders udvikling.

#### *Trin 6 – Generering af kortsigtede gevinster*

For at få en succes med forandringsprocessen er det vigtigt, at der skabes synlige resultater på de kortsigtede mål. For at skabe en motivationsfaktor for medarbejderne, kan der laves en bonusordning, hvor medarbejderne kan opnå en samlet bonus. Det afhænger af, hvordan projektet har forløbet, hvordan overskudsgraden har været, og hvor tilfreds kunden har været med produktet eller serviceydelsen.

#### *Trin 7- Konsolidering af resultater og produktion af forandring*

Forandringen af det implementerede skal være en længerevarende succes, derfor skal de nye arbejdsmetoder konsolideres i virksomheden. Det er derfor vigtigt, at topledelsen koncentrerer sig om det overordnede styrelse af virksomheden, og uddelegere ansvaret ned i gennem organisationen, så de ansatte bliver involverede i projektet.

#### *Trin 8 – Forankring af nye arbejdsmåder i kulturen*

Virksomheden skal løbende lave opfølgning og evaluering af projekterne, for at opsamle de erfaringer og viden, de får i løbet af projekterne, og blive klogere på dem. For at imødekomme det, kan der opstilles nogle målepunkter for virksomheden, som kan måles ved evaluering.

Idet virksomheden anvender en velfungerende strategi, vil det være nemmere for medarbejderen i virksomheden at følge strategien. Ligeledes skal der opstilles klare mål og en grundig planlægning for implementeringen. Lederne skal have en vis kommunikations evne, så de involverede medarbejder løbende bliver supporteret. Endvidere skal der løbende foretages opfølgning og evaluering på processen.

### **10.1. 2 Balanced Scorecard**

For at kunne følge med i, hvordan implementering af løsningsforslagene for den enkelte virksomhed fungerer, er der opstillet en række målepunkter, som tager udgangspunkt i Balanced Scorecard, herunder de fire vækstperspektiver. Grunden til, at der anvendes denne del af Balanced Scorecard, er, at manglende måling af fremskridt kan gøre processen svær at styre. (Kaplan, et al., 2008). Derfor skal virksomheden have en strategi for en handlingsplan, for uden en strategi er en plan intet værd. I følgende afsnit er der taget udgangspunkt i (Bukh, et al., 2004) Balanced Scorecard om strategikortlægning.

#### ***Det finansielle perspektiv***

Under det finansielle perspektiv er det væsentligt, at de mål, som opstilles i virksomheden, er mulige at opnå for virksomheden, hvis der er afsat tilstrækkelige økonomiske ressourcer. For at opnå dette kan virksomheden enten anvende to former for strategier: at sælge flere produkter eller at reducere virksomhedens omsætning.

På baggrund af det, vælger projektgruppen at opstille målepunkter på følgende: overskudsgrad, bruttooverskud, soliditetsgrad og forbedret produktivitet, se Tabel 6.

Tabel 6 - Det finansielle perspektiv (egen tilvirkning)

| Byggesag:                   | Sagsnr.: | Dato:  | Ansvarlig: |
|-----------------------------|----------|--------|------------|
|                             |          |        |            |
| Det finansielle perspektiv: | Enhed:   | Antal: | Kommentar: |
| Overskudsgrad               | %        |        |            |
| Bruttooverskud              | Kr.      |        |            |
| Soliditetsgrad              | %        |        |            |
| Forbedret produktivitet     | %        |        |            |

**Kundeperspektiv**

Kundeperspektiv handler om at kunne øge indtjeningen og omsætningen i virksomheden, derfor er det vigtigt at sætte fokus på kunden, som er grundstenen for virksomhedens eksistens. Derfor skal virksomheden sikre, at den kan tilbyde kunden, det produkt/serviceydelse kunden efterspørger. Projektgruppen foreslår at udsende et traditionelt spørgeskema til kunden for at måle på følgende punkter på kundeperspektivet: tilfredshed af produkter, service, kvaliteten, pris og tid, Se Tabel 7.

Tabel 7 - Kundeperspektiv (egen tilvirkning)

| Byggesag:                                             | Sagsnr.: | Dato:  | Ansvarlig: |
|-------------------------------------------------------|----------|--------|------------|
|                                                       |          |        |            |
| Kundeperspektiv- tilfredshed af:                      | Enhed:   | Antal: | Kommentar: |
| Produkt                                               | 1-5      |        |            |
| Service                                               | 1-5      |        |            |
| Kvalitet                                              | 1-5      |        |            |
| Pris                                                  | 1-5      |        |            |
| Tid                                                   | 1-5      |        |            |
| Angiv et tal mellem 1-5, hvor 1 er godt og 5 er ringe |          |        |            |

**Det interne procesperspektiv**

Det interne procesperspektiv handler om, hvordan virksomheden skal fungere. Der er to punkter, som er afgørende i dette perspektiv:

- Virksomheden producerer og leverer det, som lever op til kundens forventning.
- Virksomheden forbedrer produktivitetsprocesserne, således omkostningerne til produkterne reduceres.

Under dette perspektiv vælger projektgruppen at opstille målepunkter, som forbedrer effektiviteten af den nye arbejdsproces for erfaringsopsamling. De følgende punkter for dette perspektiv er: Timeforbruget på sag, fejlprocent på sagen og omkostninger af fejl, Se Tabel 8.

Tabel 8 - Det interne procesperspektiv (egen tilvirkning)

| Byggesag:            | Sagsnr.: | Dato:  | Ansvarlig: |
|----------------------|----------|--------|------------|
|                      |          |        |            |
| Proces perspektiv:   | Enhed:   | Antal: | Kommentar: |
| Timeforbruget på sag | Timer    |        |            |
| Fejlprocent          | %        |        |            |
| Omkostninger af fejl | Kr.      |        |            |

### Lærings- og vækstperspektiv

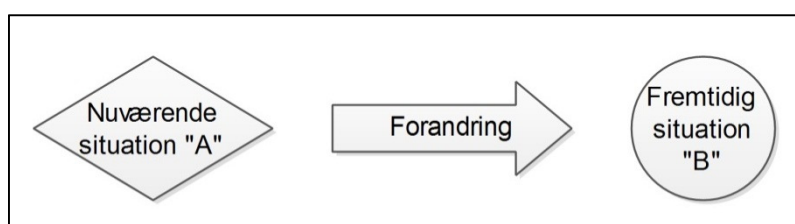
Dette perspektiv omhandler, hvordan virksomhedens evne er til at lancere nye produkter eller serviceydelser til kunderne i fremtiden. Dette kan gøres igennem innovation, fornyelse, tilpasning til markedet samt udviklingen og indlæring af nye teknologier eller processer. Virksomheden er afhængig af at have de rigtige kompetencer til rådighed, i form af den rigtige medarbejder, teknologi og kultur, således det er muligt for medarbejderen at gennemføre strategien.

Projektgruppen vælger at måle på følgende punkter under lærings- og vækstperspektivet: medarbejdertilfredshed, motivation, engagement, medarbejderforslag og forbedringer, se Tabel 9. Denne undersøgelse behøver nødvendigvis ikke at være rettet mod den nye arbejdsproces for erfaringsopsamling, men kan anvendes over hele virksomheden. Reelt set vil de traditionelle spørgeundersøgelser af medarbejder kun give nogle overordnede vurderinger af virksomhedens kultur. Der bør spørges om, hvad den enkelte medarbejder synes om virksomhedens innovation, om medarbejderens arbejde værdsættes osv. Hertil en forandringsledelse nødvendig.

**Tabel 9 - Lærings- og vækstperspektivet (egen tilvirkning)**

| Byggesag:                                             | Sagsnr.:      | Dato:         | Ansvarlig:        |
|-------------------------------------------------------|---------------|---------------|-------------------|
| <b>Procesperspektiv:</b>                              | <b>Enhed:</b> | <b>Antal:</b> | <b>Kommentar:</b> |
| Medarbejdertilfredshed                                | 1-5           |               |                   |
| Motivation                                            | 1-5           |               |                   |
| Engagement                                            | 1-5           |               |                   |
| Medarbejderforslag                                    | 1-5           |               |                   |
| Forbedringer                                          | 1-5           |               |                   |
| Angiv et tal mellem 1-5, hvor 1 er godt og 5 er ringe |               |               |                   |

Organisatorisk forandringsledelse handler både om mennesker og organisationer. Typiske eksempler på organisatorisk forandring er ændringer i strukturer og processer. Det kunne eksempelvis også være ændringer i virksomhedens ledelse og ledelsessystem, en fusion eller et opkøb, en projektoptimering samt indførelsen af en ny rolle i organisationen. En meget simpel måde at betragte organisatorisk forandring på er at se det gennem billeder af en før- og efter-situation, dette er afbildet i Figur 32.



**Figur 32 - Forandringer betragtes som nuværende og fremtidig situation**

Denne Figur 32 skal ses i forhold til projektgruppens løsningsforslag. Det, der skal implementeres, betragtes i forhold til virksomhedens nuværende situation. Målet er den fremtidige situation. Formålet er at implementere nye processer, metoder og værktøjer, i en enkelt virksomhed.

### 10.3 Opsummering

For at skabe en fremtidig strategi for risikostyring i virksomhederne, har projektgruppen foreslået et nyt forslag til en effektiv risikostyring. Der er foreslået nogle forskellige forslag til en forbedret risikostyring. Når den nye strategi skal implementeres i virksomheden, er det vigtigt for virksomheden at analysere de risici, der kan være forbundet hermed. Der kan f.eks. være en risiko for at medarbejderne i virksomheden vil føle modstand mod forandring ved implementering af den nye proces og værktøjer, hvilket vil skabe forvirring i virksomheden.

For at implementering af løsningsforslagene skal forløbe sig hensigtsmæssigt, har projektgruppen opstillet 8 punkter, som er baseret ud fra Kotters 8-trinsmodel. De trin, der er blevet foreslået, handler om, at forandringen skal plantes i ledelsen, som efterfølgende kan indlemme medarbejderne i en forandringsproces. Samtidig skal ledelsen vise kursen og motivere den enkelte medarbejder til at gå den ønskede retning. Ligeledes skal ledelsen sørge for at få medarbejderen til at holde fast i forandringen, således den kan forankres i virksomheden.

Efter implementeringen er det vigtigt at opstille nogle målepunkter, for at belyse virkningen af implementering af den nye proces og værktøjer.

Den øverste ledelse skal sørge for at kommunikere virksomhedens vision ud til de enkelte medarbejdere. For at lederen kan få det ud til medarbejderen, skal der være fokus på medarbejderens følelser, dette gør medarbejderen motiveret og engageret i at følge virksomhedens vision.



## 11.1 Konklusion

Rapporten beskæftiger sig med byggebranchen, derfor er der taget kontakt til Rambøll, NCC og Bolig Hjørring for at belyse forskellige problemstillinger vedrørende processen i risikostyring. Selvom disse tre virksomheder har hver deres fagområde i byggebranchen, har projektgruppen analyseret sig frem til nogle fælles problemstillinger.

Denne rapport er udarbejdet med følgende problemformulering, som danner udgangspunkt for opgavens konklusion:

***Hvorledes opnås den optimale risikostyring støttet af erfaringsopsamling i byggeriet igennem digitale værktøjer og omkringliggende processer?***

Rapporten bygger på en teoretisk tilgang, samt interview med de forskellige aktører i byggebranchen. Der er blevet belyst, at hver virksomhed har defineret risikostyring på sin egen måde.

På baggrund af denne observation er der foretaget forskellige analyser igennem rapporten. Herunder er der forskellige teorier og metoder til håndtering af risikostyring samt erfaringsopsamling. Disse analyser har påvist, at tidligere erfaringer og viden er en fordel for at kunne identificere og vurdere risici. Der findes forskellige metoder og værktøjer til at identificere og håndtere risikostyring, disse kan både være analoge og digitale værktøjer.

Rapporten beskriver nogle af disse metoder og værktøjer. Derefter fokuseres der på, hvordan erfaringsopsamling og vidensdeling figurerer i virksomhedens organisation. Dette sker fordi, projektgruppen antager at erfaringsopsamling og vidensdeling er gode redskaber til en effektiv risikostyring. Analysen sker på baggrund af en viden om, at virksomheden taber meget viden og erfaringer, når en medarbejder bliver opsagt eller forlader virksomheden.

Rapporten påviser, at der er to forskellige måder at opfatte viden på, disse er eksplicit og tavs viden. Der fokuseres igennem rapporten på at gøre tavs viden til eksplicit, således at det kan struktureres og samles i virksomheden og ikke hos de enkelte individer.

For at gøre det enkelt for virksomheden, er der opstillet både et system og en proces, til at strukturere og håndtere viden. Ud fra dette system er der fundet nogle problemstillinger, hvor der er fundet nogle forskellige løsningsforslag. Problemerne bestod i, at der skulle være nogle ansvarlige, til at håndtere denne proces. Ligeledes skulle der være et system, som kunne opsamle den eksplicitte viden, og samtidig skulle denne form for viden være tilgængelig for de andre medarbejdere. Det er den vidensansvarliges ansvar at sørge for at vedligeholde systemet samt at strukturere den eksplicitte viden, således at den er let at bruge og fortolke.

Projektgruppen belyste via et problem- og måltræ, hvilke årsag-virkninger der kan være for en virksomhed, som ikke anvender risikostyring støttet af erfaringsopsamling. Det viste sig, at der var flere problemstillinger bag denne problematik, derfor blev der valgt at finde forskellige løsningsforslag til de enkelte problemstillinger. Projektgruppen skønner, at det ikke er alle løsningsforslag, der vil være relevante at implementere i en virksomhed. Til denne proces, er der opstillet en udvælgelsesmatrice, til at vurdere hvilke løsningsforslag der har været relevante at implementere. Løsningsforslagenes udvælgelsesproces er opstillet efter to parametre, effekt og ressourcforbrug.

Projektgruppen valgte at basere videnshåndteringssystemet på Balanced Scorecard metoden, hvilket begrundes med, at denne metode skulle være bindeledet imellem de forskellige løsningsfor-

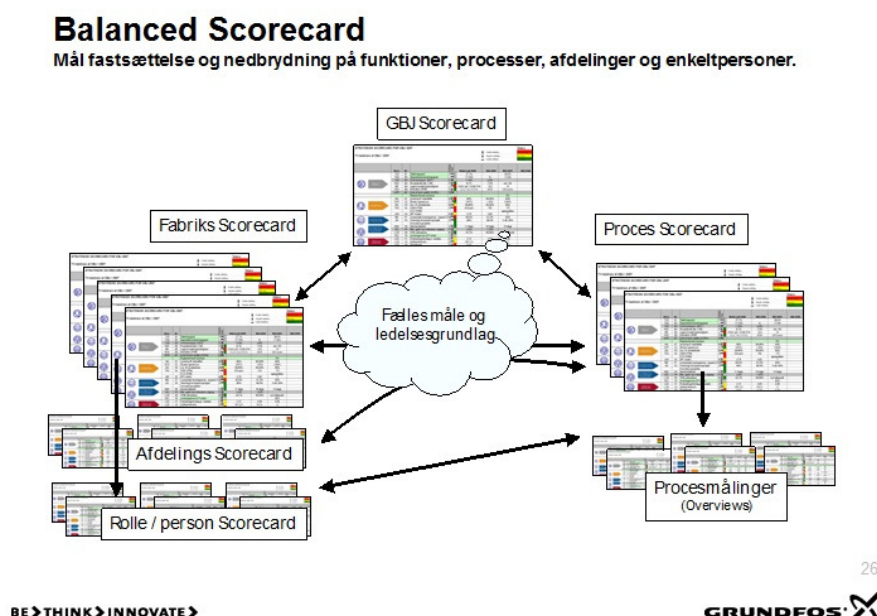
---

slag. Systemet er designet til at håndtere de problemstillinger, der blev fundet i problem- og måltræ. De enkelte løsninger, systemet skulle spænde over, er: projektjournal, digital tjekliste, opfølgningsmøder og evalueringsmøder.

Der er valgt at fokusere på teorier, fordi der ofte opstår modstand mod forandring i byggebranchen. Denne forandring har den konsekvens, at disse medarbejdere ikke længere har samme anciennitet og frihed, det betyder, at den enkelte medarbejder skal følge virksomhedens fremtidige struktur og faste procedurer. Medarbejdernes magt bliver formindsket, da de ikke længere fremstår som enere i virksomheden. Det er så lederens ansvar at motivere medarbejderne til denne forandringsproces, da en virksomhed ikke kan overleve uden dennes medarbejdere. Virksomheden skal sørge for, at medarbejderne føler en hvis form for ejerskab ved denne forandring, dette vil facilitere denne proces virksomheden skal igennem.

## 12.1 Perspektivering

Projektgruppen har undervejs anbefalet en løsning på vidensdeling samt erfaringsopsamling i en virksomhed. Grundfos som er en produktionsvirksomhed anvender Balanced Scorecard, jf. Figur 33 til at måle og styre virksomheden ved hjælp af dette værktøj. Hos Grundfos bliver strategikortet og Balanced Scorecard anvendt over hele virksomheden, hvor det brydes ned på funktioner, processer, afdelinger og enkeltpersoner i strategifasen. Grundfos integrerede Balanced Scorecard i virksomheden i 2004, hvor virksomheden havde opstillet 25 målepunkter, hvor virksomheden kunne forbedres og i 2008 var de nede på 17 målepunkter. Balanced Scorecard kan altså anvendes i flere forskellige brancher.



Figur 33 - Grundfos Balanced Scorecard

Siri er et program som er udviklet til Apple-produkter. Programmet forstår, hvad man siger f.eks. kan der siges "Skriv en besked til min kone, om at jeg bliver forsinket". Siri forstår ikke kun, hvad du siger, men den er smart nok til at vide, hvad det er man mener. F.eks. kan Siri svare på, hvor de nærmeste restauranter er omkring en, så kan man spørge Siri "hvad med Tachos"? Programmet kan huske, at der er blevet spurgt til restauranter, så det vil finde samtlige Mexicanske restauranter i nabolaget. Ligeledes er Siri proaktiv, så det vil spørge en, indtil den finder, det man leder efter.

Programmet Siri kan sammenlignes med en erfaringsdatabase, fordi den løbende bliver lagret med viden og erfaringer. Efterhånden bliver erfaringsdatabasen så stor, at den opfylder, det man leder efter. Jo klogere programmet bliver, desto nemmere er håndteringen af det. Det kan sammenstilles med, at jo flere informationer, der bliver lagret i en videns database, jo flere svarmuligheder får man.

## Figur oversigt:

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figur 1 - Arbejdsproduktivitet 2000-2011 Appendiks A egen tilvirkning.....                       | 14  |
| Figur 2 - Svigt i byggebranchen (egen tilvirkning) (Byggestyrelsen, 2004) .....                  | 15  |
| Figur 3 - Vidensproduktionens hovedelementer og arbejdsgang. (Thuren, 2004).....                 | 18  |
| Figur 4 - Elementer som indgår i analysefasen.....                                               | 23  |
| Figur 5 - Risikovurdering bidrager til risikostyringensprocessen. (ISO 31000:2009).....          | 25  |
| Figur 6 - Risikostyrings proces (Nicholas, et al., 2008) - samt egen tilvirkning .....           | 38  |
| Figur 7 - Årsag-virkningsdiagram (Nicholas, et al., 2008) - samt egen tilvirkning .....          | 40  |
| Figur 8 - Fra data til visdom, oversat fra (Donald Clark, 2004) .....                            | 45  |
| Figur 9 - The iceberg metaphor (Cognitive Design Solutions, 2003).....                           | 47  |
| Figur 10 - En simpel model af videndeling. (Hendriks, 1999) .....                                | 50  |
| Figur 11 - Leavitt's systemmodel (Bakka, et al., 2010).....                                      | 52  |
| Figur 12 - Leavitt's + viden, egen tilvirkning med inspiration fra (Bendix, et al., 2004).....   | 53  |
| Figur 13 - Kernekompetence i den vidende virksomheds videnproces (Bendix, et al., 2004).....     | 54  |
| Figur 14 - Leavitt Ry Model med egen tilvirkning .....                                           | 56  |
| Figur 15 - Problemtræ af Manglende erfaringsopsamling i virksomheden – egen tilvirkning .....    | 57  |
| Figur 16 - Over the wall (Evbuomwana, et al., 1998) samt egen tilvirkning.....                   | 58  |
| Figur 17 - Vidensspiral (Nonaka, et al., 2003) - samt egen tilvirkning .....                     | 60  |
| Figur 18 - Maslows behovspyramide (Psykosyntese).....                                            | 62  |
| Figur 19 - Måltræ af Implementering af erfaringsopsamling - egen tilvirkning .....               | 64  |
| Figur 20 - Solibri Model Checker (Solibri) .....                                                 | 67  |
| Figur 21 - En simpel model af videndeling. (Hendriks, 1999). Med egen tilvirkning.....           | 71  |
| Figur 22 - (Christiansson, 2. semester 2010). .....                                              | 73  |
| Figur 23 - Strategikort med egen tilvirkning. Kilde: (Kaplan, et al., Januar 2008) .....         | 75  |
| Figur 24 - Kompetencemodellen, med egen tilvirkning. Kilde: (Kaplan, et al., Januar 2008). ..... | 76  |
| Figur 25 - Work flow diagrammet viser processen gennem vores system .....                        | 77  |
| Figur 26 - User Environment Design af Videnshåndteringssystem. ....                              | 78  |
| Figur 27 - Begyndelsen af designet.....                                                          | 79  |
| Figur 28 - Startmenu til videnshåndteringssystemet.....                                          | 79  |
| Figur 29 - Hovedmenu til Videnshåndteringssystemet.....                                          | 80  |
| Figur 30 - Vurderingsmatrice til udvælgelse af løsningsforslag (egen tilvirkning).....           | 86  |
| Figur 31 - Handlingsplan for implementering (egen tilvirkning) .....                             | 92  |
| Figur 32 - Forandringer betragtes som nuværende og fremtidig situation.....                      | 97  |
| Figur 33 - Grundfos Balanced Scorecard.....                                                      | 101 |

## Tabel oversigt:

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1 - Byggeskedefonden - bygningsdele med svigt 2001-2009 (Byggestyrelsen, 2011) ..... | 16 |
| Tabel 2 - Eksempler på rene- og forretningsmæssige risici .....                            | 30 |
| Tabel 3 - Forskellen mellem industri og bygge- og anlægsbranchen (Falk, 2006) .....        | 31 |
| Tabel 4 - Sandsynlighed vurdering - samt egen tilvirkning .....                            | 42 |
| Tabel 5 - Videnstaksonomier og eksempler (Alavi, et al., 2001) .....                       | 46 |
| Tabel 6 - Det finansielle perspektiv (egen tilvirkning).....                               | 96 |
| Tabel 7 - Kundeperspektiv (egen tilvirkning) .....                                         | 96 |
| Tabel 8 - Det interne procesperspektiv (egen tilvirkning).....                             | 96 |
| Tabel 9 - Lærings- og vækstperspektivet (egen tilvirkning) .....                           | 97 |

## Kildeliste

**Akintoye Akintola S and MacLeod Malcolm J** Risk analysis and management in construction [Article] // International Journal of Project Management. - 1997. - pp. pp. 31-38.

**Alavi Maryam and Leidner Dorothy E.** Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues [Report]. - [s.l.] : Management Information Systems Research Center, University of Minnesota, 2001.

**Anlægsteknikforeningen** Anlægsteknikforeningen [Online] // Anlægsteknikforeningen. - 12 13, 2012. - <http://www.anlaegsteknikforeningen.dk/medlemssektion/browse/filer/diverse/vsbyg/k2.pdf> .

**Anumba Chimay J., Baugh Catherine and Khalfan Malik M.A.** Organisational structures to support concurrent engineering in construction [Article] // Industrial Management & Data Systems. - 2002. - pp. Vol. 102 Iss: 5, pp.260 - 270.

**Bakka Jørgen Frode and Fivelsdal Egil** Organisationsteori, Struktur, kultur, processer [Book]. - [s.l.] : Handelshøjskolens Forlag udg. 5, 2010.

**Bendix Henrik W. and Harbo Anders** Videnledelse i praksis - en brugsbog [Book]. - [s.l.] : Jurist- og Økonomiforbundets forlag, ISBN 87-574-1123-9, 2004.

**Bertelsen Sven** Håndbog i trimmet byggeri [Report]. - [s.l.] : Foreningen Lean Construction-DK, 2009.

**Boligministeriet** Byggepolitik - bedre og billigere byggeri [Book]. - [s.l.] : ISBN: 87-997188-2-0, 1997.

**Bukh Per Nikolaj and Bang Heine** Balanced Scorecard og Strategikortlægning [Report]. - [s.l.] : Børsen Forum A/S, 2004.

**Byggeri** **Dansk** <http://www.danskbyggeri.dk> [Online] // <http://www.danskbyggeri.dk/files/Filbibliotek/Arbejds miljø/19159.vejledningprojektjournalværktøjrisikostyring.pdf>. - 07 09, 2003-2005. - 07 09, 2012. - <http://www.danskbyggeri.dk/files/Filbibliotek/Arbejds miljø/19159.vejledningprojektjournalværktøjrisikostyring.pdf>.

**Byggestyrelsen Erhvervs- og** Omfanget af svigt, fejl, mangler og [Report]. - 978-87-92518-62-0 : Erhvervs- og Byggestyrelsen , 2011.

**Byggestyrelsen Erhvervs- og** Svigt i byggeriet [Report]. - [s.l.] : Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2004.

**Bygningsstyrelsen** Bygningsstyrelsen [Online] // Bygningsstyrelsen . - 10 07, 2012. - 11 07, 2012. - <http://bygningsstyrelsen.dk/offentligt-byggeri/bygherrevejledningen/del-2-bygherrens-roller-og-ansvar/2-3-bygherrens-risikostyring> .

**Bygsol** Bygsol [Online] // Bygsol. - 11 23, 2012. - <http://www.bygsol.dk/20207>.

**Christensen Peter Holdt** Viden om : ledelse, viden og virksomheden [Book]. - [s.l.] : Samfundslitteratur, 2000.

**Christiansson Per** IKT og Videnrepræsentationer - ICT and Knowledge Representations. [Building informatics]. - Aalborg : Aalborgs Universitet, 2. semester 2010.

**Cognitive Design Solutions Inc.** Explicit & Tacit Knowledge [Online] // Cognitive Design Solutions. - 2003. - 11 04, 2012. - <http://www.cognitivedesignsolutions.com/KM/ExplicitTacit.htm>.

**Dagfinn Føllesdal Lars walløe & Jon elster** Politikens bog om moderne videnskabsteori: Filosofi. [Book Section] // Politikens bog om moderne videnskabsteori: Filosofi.. - [s.l.] : Politikens forlag, 2005.

**Davenport Thomas H. and Prusak Larry** Working Knowledge [Book]. - Boston MA : Harvard Business School Press, 1998.

**Deloitte** Deloitte [Online] // Deloitte. - 10 2012. - 11 08, 2012. - [http://www.deloitte.com/assets/Dcom-Denmark/Local%20Assets/Documents/Udgivelser/Publikationer/Real\\_estate/Deloitte-Byggebranche-analyse-2012.pdf](http://www.deloitte.com/assets/Dcom-Denmark/Local%20Assets/Documents/Udgivelser/Publikationer/Real_estate/Deloitte-Byggebranche-analyse-2012.pdf).

**Deloitte** Intelligent risikostyring [Report]. - [s.l.] : Deloitte, 2007.

**Deloitte** Intelligent Risikostyring [Online] // Deloitte . - 2006. - 11 12, 2012. - <http://www.deloitte.com/assets/Dcom-Denmark/Local%20Assets/Documents/Intelligent%20Risikostyring.pdf>.

**Donald Clark** Big dog & Little Dog's, Performace Juxtaposition [Online] // Knowledge. - May 10, 2004. - 11 05, 2012. - <http://www.nwlink.com/~donclark/knowledge/knowledge.html>.

**Doug Forbes Simon Smith & Malcolm Horner** Tools for selecting appropriate risk management techniques in the built environment [Article] // Construction Management and Economics. - University of Edinburgh, Edinburgh, UK. University of Dundee, Dundee DD1 4HN, UK : Routledge, 2008. - 26:11. - 1241-1250 : Vol. 26.

**Erhverv Ugens** Ugens Erhverv [Online]. - 01 01, 2000. - 18 11, 2012. - <http://www.ue.dk/nyhedsarkiv/659.aspx>.

**erhvervsministeriet Økonomi- & Økonomi- & erhvervsministeriet** [Online] // Erhvervs- og Vækstministeriet . - December 2003. - 07 11, 2012. - <http://www.evm.dk/resources/oem/static/publikationer/vaekstrede-analyser/kap07.htm>.

**Evbuomwana N. F. O. and Anumbab C. J.** An integrated framework for concurrent life-cycle design and construction [Article] // Advances in Engineering Software. - 1998. - pp. Vol. 29, No. 7-9, pp. 587-597.

**Falk Niels** Introduktion til risikostyring i byggeriet - Erfaringer og anbefalinger [Book]. - [s.l.] : ISBN-87-989549-9-7, 2006.

**Field Anne** Locking Up What Your Employees Know [Article] // Harvard Buisness School - Working knowledge for Buisness Leaders. - 5 12, 2003.



**Fisker et.al. Søren** Anlægsteknik 2, Styring af byggeprocessen [Book]. - [s.l.] : Polyteknisk Forlag, 2007, 2007. - Vols. ISBN 13 978-87-502-0966-9, ISBN 10 87-502-0966-3, 2. udgave, 2. oplag.

**Fisker Søren, Bejder Erik and Olsen Willy** Anlægsteknik 2, 3. udgave, 1 oplæg [Book]. - [s.l.] : ISBN nummer: 978-87-502-1024-5, 2005.

**Globerson Shlomo** Impact of various work-breakdown structures on project conceptualization [Article] // International Journal of Project Management. - 1994. - pp. 165-171.

**Grover Varun and Davenport Thomas H.** General Perspectives on Knowledge Management: Fostering a Research Agenda [Report]. - [s.l.] : Journal of Management Information Systems (Volume 18, no. 1), Summer 2001.

**Gyldendal** Risiko [Online] // Den Store Danske, Gyldendal åbne encyklopædi. - Gyldendal, 03 03, 2010. - 08 21, 2012. - [http://www.denstoredanske.dk/It,\\_teknik\\_og\\_naturvidenskab/Teknologi/Teknologiens\\_terminologi/risiko#Underemner](http://www.denstoredanske.dk/It,_teknik_og_naturvidenskab/Teknologi/Teknologiens_terminologi/risiko#Underemner).

**Hansen Erik** Strategisk projektstyring [Book]. - [s.l.] : ISBN: 978-87-593-0953-7, 2002.

**Hansen Jan Nygaard** Risikovurdering ved projektering [Report]. - [s.l.] : Grontmij | Carl Bro A/S , 2009.

**Harrington Scott E. and Nichaus Gregory R.** Risk management & insurance [Book]. - [s.l.] : ISBN:007-233970-5, 2003.

**Hendriks Paul** Why Share Knowledge? The Influence of ICT on the Motivation for Knowledge Sharing [Article] // Knowledge and Process Management. - 1999. - pp. Volume 6 Number 2 pp 91-100.

**Holtzblatt Karen and Beyer Hugh** Contextual Design [Book]. - [s.l.] : Academic press, 1998.

**IEC/FDIS 31010:2009** Risk management - Risk assesment techniques [Report]. - [s.l.] : ISO and IEC.

**Ikujiro Nonaka, Ryoko Toyama and Noboru Konno** SECI, Ba and Leadership: Unified Model of Dynamic Knowledge Creation [Article] // Long Range Planning. - February 1, 2000. - pp. Pages 5-34.

**ISO 31000:2009** Risk management - Principles and guidelines [Report]. - [s.l.] : The International Organization for Standardization.

**ISO GUIDE 73:2009** Risk management - Vocabulary [Report]. - København : Dansk standard.

**Jensen Mette** Vidensledelse [Report]. - Aalborg : Aalborg Universitet, 2011.

**Kaplan Robert S. and Norton David P.** Mastering the Management System [Report]. - [s.l.] : Harvard Business Review, Januar 2008.

**Kaplan Robert S. and Norton David P.** Mastering the Management System [Report]. - [s.l.] : Harvard Business Review, 2008.

**Karen Holtzblatt Jessamyn Burns Wendell, Shelley Wood** Rapid contextual design, A How-to Guide to Key Techniques for User-Centered Design [Book]. - [s.l.] : Morgan Kaufmann Publishers, 2005. - Vols. ISBN: 0-12-354051-8.

**Larsen Morten Lind and Larsen Troels Riis** I medgang og modgang, 1. udgave, 1. oplag [Book]. - [s.l.] : ISBN nummer: 978-87-91769-29-0, 2007.

**Lindsay James R. Evans & William M.** The Management and Control of Quality, International Edition [Book]. - Cengage Learning International Offices : ISBN-10: 0-538-45260-9, 2011.

**M.Hansen Niels-Henrik, Bella Mackmann and Nielsen Esther Nørregård** Spørgeskemaer i virkeligheden [Book]. - [s.l.] : Forlaget Samfundslitteratur 2008, ISBN: 978-87-593-1374-9, 2008 .

**Madsen Freddy and Andersen Tom** Risikostyring for bygge- og anlægsvirksomheder [Report]. - [s.l.] : Dansk Byggeri, 2005.

**NCC NCC** [Online] // NCC. - 12 17, 2012. - <http://www.ncc.dk/da/OM-NCC/NCC-i-Danmark/NCC-i-Danmark/>.

**Nicholas John M. and Steyn Herman** Project Management for Business Engineering, and Technology [Book]. - 2008.

**Nicholas John M. and Steyn Herman** Project Management for Business, Engineering, and Technology; Principles and Practice 3 rd edition [Book]. - [s.l.] : Elsevier Inc. ISBN: 978-0-7506-8399-9, 2008.

**Nonaka Ikujiro** A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation [Article] // ORGANIZATION SCIENCE. - February 1994. - pp. Vol. 5, No. 1,.

**Nonaka Ikujiro and Toyama Ryoko** The knowledge-creating theory revisited: knowledge creation as a synthesizing process [Article] // Knowledge Management Research & Practice. - March 17, 2003.

**Peter Stray Jørgensen Lotte Rienecker** Den gode opgave: håndbog i opgaveskrivning på videregående uddannelser [Book Section] // Den gode opgave: håndbog i opgaveskrivning på videregående uddannelser. - [s.l.] : Forlaget Samfundslitteratur, 2006.

**Plovsing Jan and Østergaard Leon** 60 år i tal – Danmark siden 2. verdenskrig [Book]. - [s.l.] : Danmarks Statistik, ISBN 978-87-501-1653-0, 2008.

**Psykosyntese** psykosyntese [Online] // psykosyntese. - 11 22, 2012. - <http://www.psykosyntese.dk/o-41/>.

**Rambøll** Rambøll [Online] // Rambøll. - 12 17, 2012. - <http://www.ramboll.dk/about%20us>.

**Retsinformation** Retsinformation [Online] // Retsinformation. - 12 16, 2012. - <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=3749#K2>.

**Rogers Yvonne, Sharp Helen and Preece Jenny** Interaction Design [Book]. - [s.l.] : John Wiley & Son Ltd. ISBN 978-0-470-66576-3, 2011.

**Ron Sanchez Professor of Management, Copenhagen Business School** “Tacit Knowledge” versus “Explicit Knowledge”, Approaches to Knowledge Management Practice [Report]. - DK 2000 Frederiksberg, Denmark : Department of Industrial Economics and Strategy, Set 2012.

**Rowea Gene and Wright George** The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis [Article] // International Journal of Forecasting . - 1999. - pp. 353–375.

**Solibri** Solibri [Online] // Solibri. - 11 20, 2012. - <http://www.solibri.com/solibri-model-viewer.html>.

Statistikbanken [Online] // Danmarks statistik. - 07 11, 2012. - <http://www.statistikbanken.dk/NATP23>.

**Thomas H. Davenport Sven C. Völpe** Journal of Knowledge Management [Article] // Emerald Article: The rise of knowledge towards attention management. - 2005. - pp. Vol. 5 Iss: 3 pp. 212 - 222.

**Thuren Torsten** Videnskabsteori for begynder [Book Section] // Videnskabsteori for begynder. - [s.l.] : Rosinante, 2004.

**Udenrigsministeriet** Udenrigsministeriet [Online] // Udenrigsministeriet. - 11 12, 2012. - <http://um.dk/da/eksportraadet/sektorer/byggeri-og-anlaeg/>.

**Wikipedia** Risiko [Online] // Wikipedia, den frie encyklopædi. - 05 07, 2012. - 08 22, 2012. - <http://da.wikipedia.org/wiki/Risiko>.

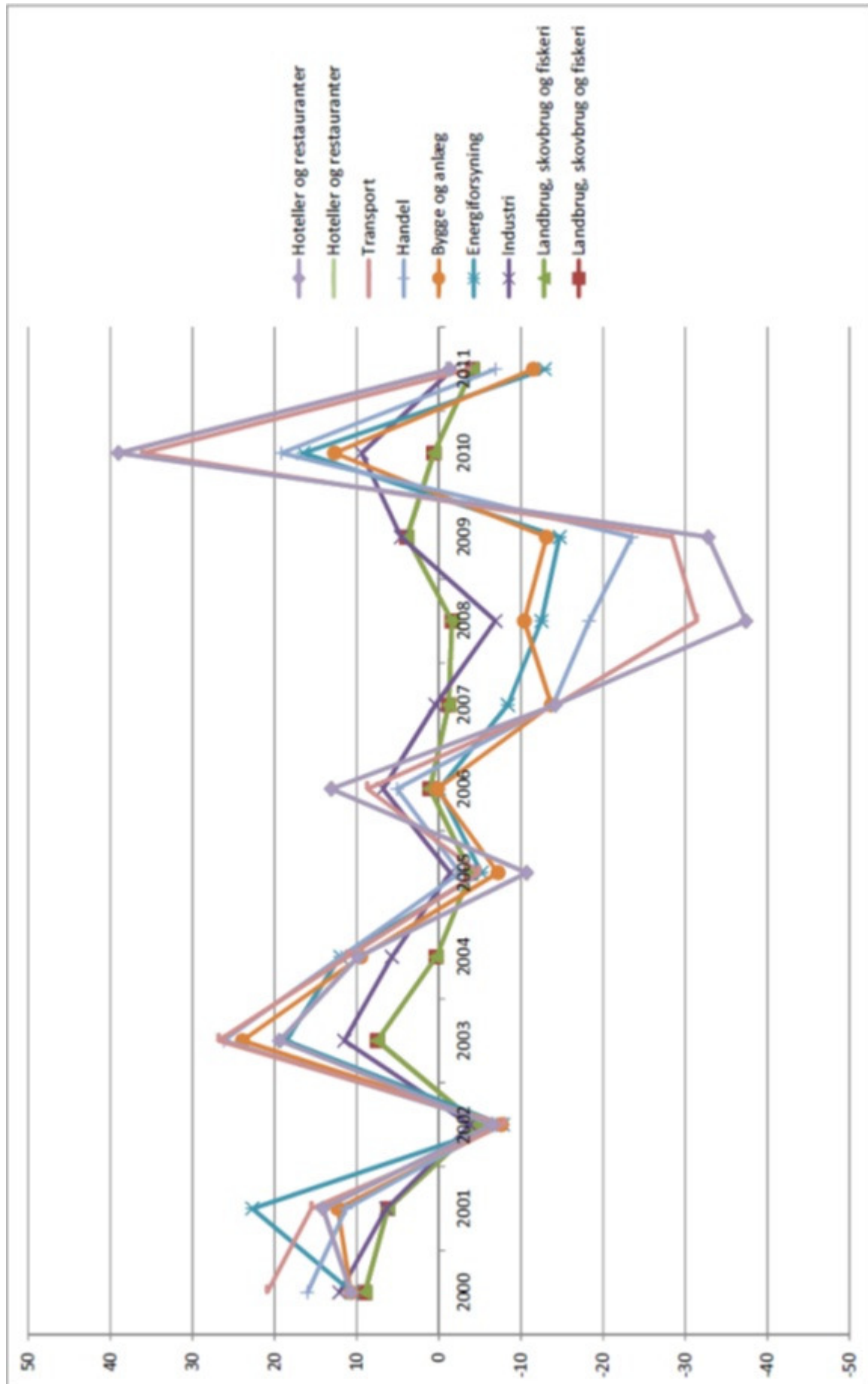
**William Money Ph. D Arch. Turner, Doctoral Candidate.** Application of the Technology Acceptance Model to a Knowledge Management System [Report]. - [s.l.] : The George Washington University, 2004.

**Aagaard Annabeth** Viden i bevægelse, På vej mod den vidende virksomhed [Book]. - København : Børsens Forlag A/S, ISBN: 87-7553-920-9 , 2003.

# Appendiks

## Appendiks A

|                            | 2000  | 2001  | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008  | 2009  | 2010 | 2011  |
|----------------------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|-------|
| Landbrug, skovbrug og fis  | 9     | 6,2   | -4,8 | 7,5  | 0,3  | -3,9 | 1,1  | -1,2 | -1,6  | 3,9   | 0,6  | -4,1  |
| Industri                   | 3,1   | 0,2   | 1    | 4    | 5,4  | 2,5  | 5,7  | 1,6  | -5,3  | 0,7   | 8,8  | 2,4   |
| Energiforsyning            | -1,6  | 16,3  | -4   | 7,1  | 6,3  | -3,8 | -6,8 | -8,8 | -5,6  | -19,3 | 7,1  | -11,2 |
| Bygge og anlæg             | 0,2   | -10,4 | 0,2  | 5,3  | -2,5 | -2   | 0,2  | -5,3 | 2,1   | 1,6   | -3,8 | 1,4   |
| Handel                     | 5,3   | -1    | 0,5  | 2,3  | 2,4  | 4,6  | 4,9  | -0,2 | -7,9  | -10,4 | 6,5  | 4,6   |
| Transport                  | 4,9   | 4,2   | -0,9 | 0,6  | -0,8 | -2,3 | 3,6  | -0,4 | -13,1 | -4,9  | 16,9 | 3,2   |
| Hoteller og restauranter   | -10,2 | -1,4  | 1,5  | -7,4 | -1,3 | -5,8 | 4,4  | 0,1  | -6    | -4,4  | 2,9  | 2,4   |
| Finansiering og forsikring | 4,7   | -0,3  | 14,4 | 9,1  | 7,4  | 8,6  | 5,8  | 6,5  | 8,4   | 0,4   | 3    | -3,8  |



## Appendiks B

## Appendiks C



## Appendiks D

### **Spørgeskema: Risikostyring/Erfaringsdata**

Vi er to kandidatstuderende, som læser til Byggeledelse og Bygningsinformatik på Aalborg Universitet. I øjeblikket er vi i gang med at skrive kandidatspeciale som omhandler risikostyring i byggebranchen med fokus på erfaringsopsamling. Formålet med dette spørgeskema er, at undersøge hvordan projektlederen i virksomheden får tilegnet sig den rigtige viden til at løse arbejdsopgaverne. Spørgeskemaet består af 20 spørgsmål, så hvis vi kan låne 15 min. af din/jeres tid til at udfylde skemaet, er du/I til en stor hjælp til vores speciale.

Med venlig hilsen

Partheepan & Jacob

### **Spørgeskemaet vil du/i selvfølgelig være anonyme!**

Overordnet formål med denne undersøgelse

Formålet med denne undersøgelse er, at projektgruppen opnår en bred forståelse for hvordan arbejdsgangen er for risikostyring, i det enkelte projekt? Og hvordan erfaringerne bliver opsamlet på de enkelte projekter, og hvordan erfaringerne deles rundt på koncern niveau? Projektgruppen lægger stor vægt på de enkelte arbejdsgange for risikostyring og erfaringsopsamling, det vil denne undersøgelse afspejle.

Spørgeskemaet består af

Spørgeskemaet består af flere forskellige ja/nej spørgsmål, hvor nogle spørgsmål skal begrundes. Ligeledes vil der være enkelte forklarings spørgsmål, det kunne f.eks. være forklar processen i virksomheden? Derudover vil der komme nogle spørgsmål hvor du/I skal sætte et kryds i en af disse rubrikker, hvor du/I indikerer jeres mening.

| Helt uenig | Uenig | Enig | Meget enig |
|------------|-------|------|------------|
|            |       |      |            |

**Spørgsmål 1:****Sæt X****Køn:**

- (1) ☐ Mand
- (2) ☐ Kvinde

**Sæt X****Alder:**

- (1) ☐ 22-24
- (2) ☐ 25-28
- (3) ☐ 29-32
- (4) ☐ 33-40
- (5) ☐ 41-48
- (6) ☐ 49-52
- (7) ☐ 53-58
- (8) ☐ 59-64
- (9) ☐ 65-74

**Spørgsmål 2:****Hvor mange år har du været projektleder i hele din jobkarriere? Sæt X****År:**

- (4) ☐ Under 1
- (1) ☐ 01-03
- (2) ☐ 04-10
- (3) ☐ 11-∞

**Spørgsmål 3:****Hvor vigtig føler du risikostyring i forhold til en byggesag? Sæt X**

| Ikke vigtigt                 | Mindre vigtigt               | Vigtigt                      | Meget vigtigt                |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| (1) <input type="checkbox"/> | (2) <input type="checkbox"/> | (3) <input type="checkbox"/> | (4) <input type="checkbox"/> |

**Spørgsmål 4:****Hvor ofte foretager du risikostyring på projekter? Sæt X**

| Aldrig                       | Næsten aldrig                | Ofte                         | Altid                        |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| (1) <input type="checkbox"/> | (2) <input type="checkbox"/> | (3) <input type="checkbox"/> | (4) <input type="checkbox"/> |

**Spørgsmål 5:****Hvilke analyser anvender du, til afdækning af risici i de forskellige faser? Skriv en kort forklaring**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Spørgsmål 6:**

**Hvilke metoder anvender du til at analyserer og vurderer risici? Skriv en kort forklaring**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Spørgsmål 7:**

**Dokumenterer du risiciene i en rapport? Sæt X**

|                              |                              |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>Aldrig</b>                | <b>Næsten aldrig</b>         | <b>Oft</b>                   | <b>Altid</b>                 |
| (1) <input type="checkbox"/> | (2) <input type="checkbox"/> | (3) <input type="checkbox"/> | (4) <input type="checkbox"/> |

**Spørgsmål 8:**

**Bliver konsekvenserne for de væsentlige risici udtrykt i tal, procent eller beskrivelse, for hvor opmærksom man skal være på de givende risici? Skriv en kort forklaring**

---

---

---

---

---

---

---



---



---



---

### Spørgsmål 9:

Udpeger I en handlings- og risikoansvarlig? Sæt X

|                    | Ja                           | Nej                          |
|--------------------|------------------------------|------------------------------|
| Handlingsansvarlig | (1) <input type="checkbox"/> | (2) <input type="checkbox"/> |
| Risikoansvarlig    | (1) <input type="checkbox"/> | (2) <input type="checkbox"/> |

### Spørgsmål 10:

Anvendes der risikobuffer (forhindring af et negativt udfald af en bestemt handling eller proces - vist på billedet under kommentarfeltet) I projekter til imødegåelse af alvorlige risici, som ikke er opstillet tilstrækkelige handlingsalternativer for? Skriv en kort forklaring.

---



---



---



---



---



---



---



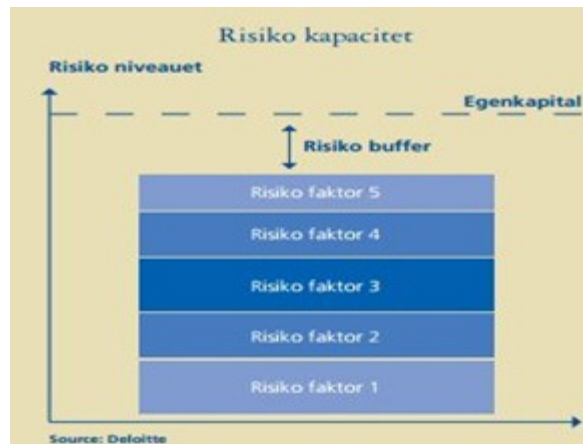
---



---



---



### Spørgsmål 11:

Gennemføres ny risikovurdering ved væsentlige faseskift? Sæt X

- (1) ☐ Ja  
(2) ☐ Nej

### Spørgsmål 12:

Anvendes erfaringsmateriale såsom checkliste eller statistikker som grundlag for risikoanalyse?

|              | Ja                           | Nej                          |
|--------------|------------------------------|------------------------------|
| Checkliste   | (1) <input type="checkbox"/> | (2) <input type="checkbox"/> |
| Statistikker | (1) <input type="checkbox"/> | (2) <input type="checkbox"/> |

Hvis der ikke anvendes checklister eller statistikker, hvilke metoder anvendes så? Skriv en kort forklaring

---



---



---



---

---

---

---

**Spørgsmål 13:**

**Hvor mange procent afsættes til projektbudget/ressourcer til projektets risikostyring? Sæt X**

- (1) ☐ Mindre end 2 %
- (2) ☐ Mellem 2 og 10 %
- (3) ☐ Mere end 10 %

**Spørgsmål 14:**

**Efter endt projekt, evaluer du så på de forskellige risici, som projektet har været påvirket af? Sæt X**

- (1) ☐ Ja
- (2) ☐ Nej

**Hvis Nej, begrund hvorfor? Skriv en kort forklaring**

---

---

---

---

---

---



---

**Spørgsmål 15:**

**Dokumenteres projektets erfaringer med risikostyring efter endt projekt? Sæt X**

- (1) ☐ Ja
- (2) ☐ Nej

**Hvis Nej, begrund hvorfor? Skriv en kort forklaring**

---

---

---

---

---

---

**Spørgsmål 16:**

**Hvad har du gjort for at tilegne dig den viden du manglede? Skriv en kort forklaring**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Spørgsmål 17:****Føler du virksomhedens kultur lægger op til at spørge dine erfarne kollegaer til råds? Sæt X****Aldrig****Næsten aldrig****Oft****Altid**(1) ☐(2) ☐(3) ☐(4) ☐**Spørgsmål 18:****Føler du dig selv som erfaren projektleder? Sæt X****Aldrig****Næsten aldrig****Oft****Altid**(1) ☐(2) ☐(3) ☐(4) ☐**Spørgsmål 19:****Deler du din viden og erfaring med kollegaer? Sæt X**(1) ☐ Ja(2) ☐ Nej**Hvis Ja, skriv hvordan**

---

---

---

---

---

---

**Hvis Nej, skriv hvorfor?**

---

---

**Spørgsmål 20:**

**Har du nogen forslag til hvordan man kunne forbedre vidensdeling i virksomheden eller projektet? Skriv en kort forklaring**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Tak for de i ville deltage i denne undersøgelse.

Hvis der er yderligere interesse eller at spørgsmålene skal uddybes så kontakt enten:

Jacob pr. mail: [jsje11@student.aau.dk](mailto:jsje11@student.aau.dk)

Partheepan pr. mail: [pselva11@student.aau.dk](mailto:pselva11@student.aau.dk)

**Med Venlig Hilsen**

Jacob Strøm Jensen

Partheepan Selvarajah

## Appendiks E

## Appendiks F

## Appendiks G

Testet den 05/12-2012

| Spørgsmål baseres på <i>Heuristic Evaluation</i> :                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Konsulenters & Forskers svar:                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Synlighed af systemets status</b></p> <p><b>Forklaring:</b><br/>(Systemet bør altid holde brugerne informeret om, hvad der foregår, gennem passende feedback inden for rimelig tid)</p>                                                                                                                                            | <p><b>Kenneth Kastbjerg Nielsens svar:</b></p> <p>Mangler informationsboks til at guide brugeren til udfyldelsen.</p> <p>Man ellers er det i nogen grad synligt, hvor brugeren befinder sig.</p>                                                                                   |
| <p><b>Match mellem system og den virkelige verden</b></p> <p><b>Forklaring:</b><br/>(Systemet bør tale brugerens sprog med ord, sætninger og begreber er velkendte for brugeren i stedet for system-orienterede betingelser. Følger den virkelige verden konventioner, der gør information vises i en naturlig og logisk rækkefølge)</p> | <p><b>Kenneth Kastbjerg Nielsens svar:</b></p> <p>Mapper i strategikortet for virksomheden synes i nogen grad genkendelig med termer fra branchen</p> <p>Der indgår dog termer, som kræver indsigt i strategiske processer og termer, hvis tænkt indhold er svært forståeligt.</p> |
| <p><b>Bruger kontrol og frihed</b></p> <p><b>Forklaring:</b><br/>(Brugere vælger ofte systemfunktioner ved en fejltagelse og vil have en tydeligt markeret nødudgang til at forlade den uønskede tilstand, uden at skulle gå igennem en udvidet dialog. Understøtter undo og redo)</p>                                                   | <p><b>Kenneth Kastbjerg Nielsens svar:</b></p> <p>Indeholder ikke en tilbagefunktion, hvilket formentligt kunne blive ønskværdigt.</p>                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Sammenhæng og standarder</b></p> <p><b>Forklaring:</b><br/>(Brugere behøver ikke at spekulere på, om forskellige ord, situationer eller handlinger betyder det samme. Følger platform konventioner)</p>                                                                                                                                                             | <p><b>Kenneth Kastbjerg Nielsens svar:</b></p> <p>Svært at svare på i nuværende form.</p>                                                                                                                                           |
| <p><b>Fejlforebyggelse</b></p> <p><b>Forklaring:</b><br/>(Endnu bedre end gode fejlmeddelelser er et omhyggeligt design, der forhindrer et problem i at opstå i første omgang. Enten eliminering af fejlbehæftede betingelser, eller tjek det for dem, at de nuværende brugere har en bekræftelses mulighed, før de forpligter sig til handling)</p>                      | <p><b>Kenneth Kastbjerg Nielsens svar:</b></p> <p>Kunne være en fin måde at systematisere Erfa - databasen omkring risiko områder i byggeriet, og kan skabe øget videndeling internt i virksomhederne til forebyggelse af fejl.</p> |
| <p><b>Anerkendelse i stedet for tilbagekaldelse</b></p> <p><b>Forklaring:</b><br/>(Minimerer brugerhukommelses belastning ved at gøre objekter, handlinger og muligheder synlige. Brugeren behøver ikke at huske oplysninger fra den ene del af dialogen til den anden del. Vejledning til brug af systemet skal være synlig eller let at hente, når det er passende)</p> | <p><b>Kenneth Kastbjerg Nielsens svar:</b></p> <p>Der er få funktioner, som gør det overskueligt for brugeren. Mangler dog en "hjælp" – funktionsamt "info – bokse".</p>                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Fleksibilitet og effektivt brug</b></p> <p><b>Forklaring:</b><br/>(Acceleratorer - uset af den uerfarne bruger - kan ofte fremskynde interaktion for den sagkyndige bruger, således at systemet kan tage højde for både uerfarne og erfarne brugere. Tillader brugere at skræddersy hyppige aktioner)</p>  | <p><b>Kenneth Kastbjerg Nielsens svar:</b></p> <p>Begrænset erfaring heri, men en systematisk fremgangsmåde og lagring af oplysninger synes effektivt, såfremt en anvendelig projektjournal kan genereres heraf.</p>               |
| <p><b>Æstetisk og minimalistisk design</b></p> <p><b>Forklaring:</b><br/>(Dialogerne bør ikke indeholde oplysninger, som er irrelevante eller sjældent nødvendigt. Hver ekstra enhed af information i en dialog konkurrerer med de relevante enheder af oplysninger og formindsker deres relative synlighed)</p> | <p><b>Kenneth Kastbjerg Nielsens svar:</b></p> <p>Overskueligt og simpelt design.</p> <p>Det kunne muligvis være gavnligt at kunne indsætte billeder/tegninger til forklaring eller eksempelvis til genkendelse af byggesagen.</p> |
| <p><b>Hjælp brugerne til at genkende, diagnosticere og overvinde fejl</b></p> <p><b>Forklaring:</b><br/>(Fejlmeddelelser skal være udtrykt i et klart sprog (ingen koder), der præcist angiver problemet, og konstruktiv foreslår en løsning)</p>                                                                | <p><b>Kenneth Kastbjerg Nielsens svar:</b></p> <p>Svært at svare på i dets nuværende form.</p>                                                                                                                                     |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hjælp og dokumentation</b><br><br><b>Forklaring:</b><br>(Selvom det er bedre, hvis systemet kan anvendes uden dokumentation, kan det være nødvendigt at yde hjælp og dokumentation. Alle sådanne oplysninger bør være lette at søge, fokuseret på brugernes opgave, liste konkrete skridt, der skal udføres, og ikke være for stor) | <b>Kenneth Kastbjerg Nielsens svar:</b><br><br>”Hjælp”- funktion og ”info”-bokse ville være meget gavnlige, specielt i en implementeringsfase, eftersom systemets funktioner og virkemåde ikke er entydig/gennemsigtig. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|