

# MASTEROPPGAVE

## Anleggsledelse i bygg- og anleggsbransjen

Espen Viig Syversen

&

Knut Lindland

Masteroppgaven er gjennomført som et ledd i utdanningen ved Universitetet i Agder og er godkjent som sådan. Denne godkjenningen innebærer ikke at universitetet inntår for de metoder som er anvendt og de konklusjoner som er trukket.

Veileder: Øystein Meland

Universitetet i Agder, Kristiansand

Dato: 2. Juni 2009



## Førord

Som et ledd i den avsluttende delen av vårt masterløp i Økonomi og Administrasjon ved Universitetet i Agder, skal vi i siste semester skrive en masteroppgave tilsvarende 30 studiepoeng. Arbeidet skal bære preg av forskning og masteroppgaven skal omfatte en rapport som beskriver forskningsspørsmål, teori, metodediskusjon, empirisk analyse og resultater.

Vi har begge valgt en fordypning i prosjektstyring. I tillegg har vi prosjekterfaring fra Kilden, det nye teater og konserthuset i Kristiansand. Det falt oss da naturlig å velge et tema hvor vi kunne gå dypere inn i et fagfelt som interesserte oss og vi hadde noe erfaring med. Vi ønsket å benytte den kunnskapen vi hadde tilegnet oss gjennom teori og praksis til å skrive denne oppgaven.

Vi vil benytte anledningen til å takke vår veileder dr. ing. Øystein Meland for konstruktive og interessante diskusjoner gjennom denne prosessen. Vi ønsker også å rette en stor takk til de ansatte i Østlandets Plast og Dykk Service AS, Kruse Smith og Skanska som har stilt opp og gitt oss det grunnlaget vi trengte til denne oppgaven. Til slutt vil vi takke våre tålmodige og støttende samboere for stor forståelse gjennom denne perioden.

Kristiansand, juni 2009

---

Espen Viig Syversen

---

Knut Lindland



## Sammendrag

Gjennom et halvt år som praksisstudenter ved Kilden, det nye teater og konserthus i Kristiansand, fikk vi en unik mulighet som studenter til å få et innblikk i bygg- og anleggsbransjen. Dette ønsket vi å bruke når vi skulle skrive vår masteroppgave. Under praksisoppholdet jobbet vi tett med vår nåværende veileder, dr. ing. Øystein Meland. Når tema skulle velges, pendlet han oss raskt inn på Østlandets Plast og Dykk Service (ØPD), en bedrift som var opptatt av å forbedre anleggsledelsen på sine prosjekter. Vi ønsket å benytte denne masteroppgaven til å se på anleggslederfunksjonen i bygg og anleggsbransjen, og utarbeidet følgende problemstilling:

*Hva er de viktigste hindrene for å utføre god anleggsledelse?*

Selv om vi hadde en viss kunnskap om bygg- og anleggsbransjen, hadde vi liten forståelse og innsikt i anleggslederfunksjonen. Vi kartla derfor denne funksjonen ved kvalitativ metode ved bruk av gruppeintervju og dybdeintervju av ulike anleggsledere. Det vi lærte fra dette brukte vi til å bygge opp et kvantitativt spørreskjema, eller påstandsundersøkelse, som anleggsledere i ØPD, Kruse Smith og Skanska besvarte. Basert på disse dataene gjennomførte vi ulike faktor-, korrelasjons- og regresjonsanalyser med stianalyser.

Med bakgrunn i empirien og analysene kom vi frem til flere ulike hindre for å utføre god anleggsledelse. Disse kan oppsummeres som følger i rangert orden.

*De mest betydningsfulle påstandene for eksterne forhold er:*

- Prosjektet var/er preget av manglende kommunikasjon mellom prosjektledelsen/ byggherren/ byggeleder og sideentreprenør.
- Prosjektet var/er preget av mangelfullt forarbeid på anleggsplassen fra andre aktører.
- Anleggsleder får/fikk ikke påvirke gruppesammensetningen av teampersonell i dette prosjektet.

*De mest betydningsfulle påstandene for interne forhold er:*

- Anleggsleder har/fikk ikke grep på endringshåndteringen i dette prosjektet.
- Anleggsleder har/hadde mangelfull grep på økonomistyring i dette prosjektet.
- Anleggsleder har/hadde dårlig grep på timestyring i dette prosjektet.

Vi har sett at tid (mhrs) *ikke* hadde innvirkning på vårt generelle fiaskokriterium. Ovenstående analyse viser at *nok tid (mhrs)* til gjennomføring av prosjekt og høyrisikoopdrag har sterk

betydning for at sikkerhetsperspektivet skal opprettholdes. Dette viser at HMS må ha et fokus som lett kan medføre behov for økt gjennomføringstid.

I doktoravhandlingen til Meland (2000) konkluderes det med at tid til prosjektering er det mest betydningsfulle kriteriet for fiasko. Vi har kommet frem til at i utførelsesfasen er ikke tid av signifikant betydning for fiasko. Vi har kommet frem til at dette kommer av at i prosjekteringsfasen er det mye usikkerhet, og nok tid til å avklare dette er av betydning. I utførelsen er alt planlagt og det gjennomføres som ”planlagt”.

De resultatene vi har fått har bare vært et forsøk på å nærme seg virkeligheten, og kan ikke oppfattes som absolutte, generaliserbare sannheter. På grunn av ikke-sannsynlighetsutvelgelse av respondenter og bedrifter samt få analyseenheter, kan vi på grunnlag av vår undersøkelse, kun *indikere* hva som er de viktigste hindre for god anleggsledelse.

## Innhold

<b>Forord</b> .....	<b>II</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>III</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>V</b>
<b>Liste over figurer</b> .....	<b>VII</b>
<b>Liste over tabeller</b> .....	<b>VIII</b>
<b>1. Innledning</b> .....	<b>1</b>
1.1. Referansebedriftene.....	1
1.2. Problemstilling.....	3
1.3. Oppgavens oppbygging .....	3
<b>2. Teoretisk forankring</b> .....	<b>5</b>
2.1. Prosjektteori.....	5
2.1.1. Prosjektperspektivet .....	7
2.1.2. Prosjektets karakteristikk .....	8
2.1.3. En generell prosjektlivssyklus.....	9
2.2. Bygg og anleggsbransjen .....	11
2.2.1. Bygg- og anleggsprosessen.....	11
2.2.2. Aktører i bygg- og anleggsprosessen.....	14
2.2.3. Gjennomføringsmodeller i bygg- og anleggsbransjen.....	15
2.2.4. Organisering av bygg- og anleggsprosessen.....	17
2.3. Prosjektsuksess.....	22
2.3.1. Suksess- og fiaskokriteriet .....	23
2.3.2. Suksess- og fiaskofaktorer .....	24
2.3.3. En kausalmodell for suksess .....	26
2.3.4. Sammenheng mellom total kostnad og prosjekteringstimer .....	27
<b>3. Metodevalg</b> .....	<b>29</b>
3.1. Forskningsprosessen .....	30
3.2. Problemformulering og hypotesekonstruksjon .....	30
3.3. Forskningsdesign .....	32
3.4. Valg av innsamlingsmetode.....	33
3.4.1. Language Processing (LP-metoden) .....	33
3.4.2. Dybdeintervju med to anleggsledere i ØPD .....	34
3.4.3. Spørreundersøkelsen .....	35
3.5. Utvalgsprosedyre.....	36

3.6.	Analyse, tolkning og konklusjon .....	37
3.6.1.	Analyse av bygg- og anleggsbransjen .....	38
3.6.2.	Konstruksjon av indekser ved faktoranalyse .....	38
3.6.3.	Korrelasjonsanalyse .....	39
3.6.4.	Regresjonsanalyse, kausalanalyse og stianalyse .....	40
3.7.	Validitet og reliabilitet .....	41
<b>4.</b>	<b>Analyse.....</b>	<b>43</b>
4.1.	Analyse av bygg- og anleggsbransjen .....	43
4.2.	Konstruksjon av indekser ved faktoranalyse .....	45
4.2.1.	Konstruksjon av indeksen til fiaskokriteriet, FKindex:.....	46
4.2.2.	Konstruksjon av indeksene til fiaskofaktorene, FIndex: .....	46
4.3.	Korrelasjonsanalyse .....	47
4.4.	Regresjonsanalyse, kausalmodeller og stianalyser .....	51
4.4.1.	Nivå 1 – Eksterne og interne forhold.....	51
4.4.2.	Nivå 2 – Underliggende indekser .....	55
4.4.3.	En konsentrert modell .....	57
4.5.	Analyse av prosjektenes HMS rutiner .....	59
<b>5.</b>	<b>Avslutning .....</b>	<b>62</b>
5.1.	Oppgavens utgangspunkt.....	62
5.2.	Viktigste funn.....	62
5.2.1.	Nivå 1 – Eksterne og interne forhold.....	62
5.2.2.	Nivå 2 – Underliggende indekser .....	63
5.2.3.	En konsentrert modell .....	64
5.2.4.	HMS-rutiner .....	66
5.3.	Oppgavens validitet og reliabilitet .....	66
5.4.	Etiske vurderinger .....	67
5.5.	Videre arbeid .....	68
	<b>Litteratur .....</b>	<b>69</b>
	<b>Vedlegg.....</b>	<b>71</b>
<b>I.</b>	<b>Vedlegg: Påstandsundersøkelsen.....</b>	<b>72</b>
<b>II.</b>	<b>Vedlegg: Faktoranalyser – Indekskonstruksjon.....</b>	<b>78</b>
<b>III.</b>	<b>Vedlegg: Regresjonsanalyse, kausalmodell og stianalyser nivå 2 .....</b>	<b>97</b>
<b>IV.</b>	<b>Vedlegg: LP metodens resultat.....</b>	<b>103</b>



## Liste over figurer

Figur 2.1 - Prioriteringsmatrise.....	7
Figur 2.2 - Et prosjekts livssyklus (PMI, 1996) .....	10
Figur 2.3 - Byggeprosjektets prosessdeling (PTL, 2004) .....	11
Figur 2.4 - Ulike gjennomføringsmodeller (Buskeland et al., 2003) .....	18
Figur 2.5 - Eksempel på delt leverandørorganisasjon (byggherrestyrt sideentreprise).....	18
Figur 2.6 - Generalentreprise .....	20
Figur 2.7 - Totalentreprise .....	21
Figur 2.8 - Modell av prosjektsuksess (J.K. Pinto & Slevin, 1988) .....	23
Figur 2.9 - Suksess kriterier fordelt på oppdragsgiver og entreprenør (etter Rolstadås (2006)).....	24
Figur 2.10 - Teoretisk grunnmodell for samvirke mellom uavhengige og avhengige variabler (Meland, 2000).....	25
Figur 2.11 - Kausal modell 1 (fritt etter Meland (2000)) .....	26
Figur 2.12 - Optimalt prosjekteringsomfang for minimalisert investering (Meland, 2000).....	27
Figur 2.13 - Optimalt prosjekteringsomfang i et nytte/kostnads-perspektiv (Meland, 2000).....	28
Figur 3.1 - Forskningsprosessen (Churchill, 2005).....	30
Figur 4.1 - Frekvensfordeling av bedriftene .....	43
Figur 4.2 - Frekvensfordeling av respondentenes utdanningsnivå .....	44
Figur 4.3 - Referanseprosjektene frekvensfordeling på entrepriseform .....	45
Figur 4.4 - Nivå 1 kausalmodell .....	52
Figur 4.5 - Nivå 1 kausalmodell med stikoeffisienter .....	53
Figur 4.6 - Nivå 2 kausalmodell med stikoeffisienter .....	56
Figur 4.7 - Alternativ kausalmodell nivå 1 .....	58
Figur I.1 - 5-punkts Likert skala.....	73
Figur III.1 - Nivå 2 kausalmodell .....	98
Figur III.2 - Nivå 2 kausalmodell med stikoeffisienter .....	100
Figur IV.1 - LP-metodens resultat, gruppe 1.....	103
Figur IV.2 - LP-metodens resultat, gruppe 2.....	104

## Liste over tabeller

Tabell 4.1 - Korrelasjonsanalyse med Pearson R.....	48
Tabell 4.2 - Korrelasjon mellom faktorer .....	50
Tabell 4.3 - Partiell korrelasjon for kausale sammenhenger.....	51
Tabell 4.4 - Multipl regressjonsanalyse, stikoeffisientene.....	53
Tabell 4.5 - Regresjonsanalyse .....	53
Tabell 4.6 - Multipl regressjonsanalyse, $R^2$ .....	54
Tabell 4.7 - Cronbach's alpha for FKindex 1.1 .....	59
Tabell 4.8 - Cronbach's alpha for FFindex 3.2 .....	60
Tabell 4.9 - Korrelasjonsanalyse med Pearson R.....	60
Tabell 4.10 - Multipl regressjonsanalyse .....	60
Tabell 4.11 - Multipl regressjonsanalyse, $R^2$ .....	61
Tabell II.1 - Faktoranalyse av fiaskokriteriet.....	79
Tabell II.2 - Cronbach's alpha for FKindex 1.0 .....	79
Tabell II.3 - Cronbach's alpha for FKindex 1.1 .....	80
Tabell II.4 - Faktoranalyse av interne fiaskofaktorer.....	81
Tabell II.5 - Cronbachs alpha for FFindex 2.0 .....	82
Tabell II.6 - Cronbach's alpha for FFindex 2.1 .....	83
Tabell II.7 - Foreløpig Cronbach's alpha for FFindex 2.2 .....	84
Tabell II.8 - Cronbach's alpha for FFindex 2.2 .....	84
Tabell II.9 - Cronbach's alpha for FFindex 2.3 .....	85
Tabell II.10 - Foreløpig Cronbach's alpha for FFindex 2.4 .....	86
Tabell II.11 - Cronbach's alpha for FFindex 2.4 .....	87
Tabell II.12 - Foreløpig Cronbach's alpha for FFindex 2.5 .....	88
Tabell II.13 - Cronbach's alpha for FFindex 2.5 .....	88
Tabell II.14 - Faktoranalyse av eksterne fiaskofaktorer .....	89
Tabell II.15 - Cronbachs alpha for FFindex 3.0 .....	90
Tabell II.16 - Cronbachs alpha for FFindex 3.1 .....	92
Tabell II.17 - Cronbachs alpha for FFindex 3.2 .....	93
Tabell II.18 - Cronbachs alpha for FFindex 3.3 .....	93
Tabell II.19 - Cronbachs alpha for FFindex 3.4 .....	94
Tabell II.20 - Cronbachs alpha for FFindex 3.5 .....	95
Tabell II.21 - Cronbachs alpha for FFindex 3.6 .....	96
Tabell II.22 - Cronbachs alpha for FFindex 2.0 .....	96
Tabell III.1 - Korrelasjonssammenhenger, nivå 2 .....	97

## 1. Innledning

Prosjekt og prosjektledelse er ofte begreper brukt om bygg og anleggsbransjen. I de senere år har flere fått øynene opp for prosjektbasert virksomhet og i dag benyttes begrepet prosjekt om alt fra enkle arbeidsoppgaver i bedrifter til store utbyggingsprosjekter i offshorebransjen. Et prosjekt kan med enkelthelt deles opp i to hovedkategorier; planlegging og utførelse. Flere prosjekter har opplevd store kostnadsoverskridelser og tidsoverskridelser som følge av lite kunnskap hos anleggsleder som styrer overgangen mellom disse fasene og selve utføringen. Derfor ønsker vi i denne oppgaven å kartlegge hva som er de viktigste hindrene ved utøvelsen av anleggslederfunksjonen.

I 2006 jobbet vi i prosjekt Kilden IKS i prosjektledelsen et halvt år som praksisstudenter. *Med en budsjettamme på 1,1 milliarder 2003-kroner representerer prosjektet Teater og Konserthus for Sørlandet (TKS) et av de største byggeprosjektene i Norge i dag (PTL, 2004).* Her skaffet vi oss en bransjeforståelse av bygg- og anleggsbransjen, noe vi ønsket å ta med oss videre når vi skulle skrive masteroppgaven.

Veileder dr. ing. Øystein H. Meland arbeidet som konsulent for Østlandets Plast og Dykk Service AS (ØPD) hvor han skulle gi innføring i prosjektstyring. Gjennom disse forelesningene kom de frem til at mye av problemet lå i at bedriften har vokst i et hurtig tempo, noe som forplantet seg videre ved at anleggsleder fikk mer ansvar for større og mer kompliserte prosjekter. Meland så her muligheten for en masteroppgave for å kartlegge hva som må ligge til rette for at ØPD sine anleggsledere kan gjøre en bedre jobb.

Vi tente på denne foreløpige problemstillingen og begynte å arbeide med utgangspunkt i ØPD sine utfordringer. Vi lurte også på om dette var et problem i bransjen generelt, eller kun for ØPD spesielt. For å belyse funnene hos ØPD, ønsket vi å se dette i sammenheng med andre aktører i bygg- og anleggsbransjen. Etter samtaler med Meland kom vi frem til at Kruse Smith AS og Skanska AS ville være to interessante firmaer å undersøke, for å sette det hele i et større perspektiv.

### 1.1. Referansebedriftene

**Østlandets Plast og Dykk Service AS:** ØPD-Service AS er en undervannsentreprenør med spisskompetanse på sveising, maskinering og montering av plastrør. Bedriften ble i sin nåværende form etablert i 1994, men har erfaring som strekker seg tilbake til 1956, da det

utgjorde plast- og dykkeravdelingen i Brødrene Sørensen AS. Den lange erfaringen har gitt en unik kunnskap og kompetanse som har ført til en solid forankring i denne sektoren.

ØPD-Service er spesialister når vann, avløpsledninger og gassrør skal sveises, inspiseres eller legges over kortere eller lengre avstander, både over og under vann. Gjennom varierende og utfordrende oppdrag har selskapet bevist sin evne som problemløser og verdiskaper. Selskapet framstår i dag som en foretrukket samarbeidspartner for mange store og små aktører både innen det profesjonelle og private byggemarkedet, samt i offentlig sektor. Bedriften sysselsetter 29 personer ved inngangen til 2009, og er i stadig vekst og kan vise til en sunn og god økonomi. ØPD-Service hadde i 2008 driftsinntekter på ca 57 MNOK (ØPD, 2009).

**Kruse Smith AS:** Kruse Smith ble etablert som firma, med tilholdssted i Kristiansand, i 1935. Et personlig eiet firma med Anders Kruse Smith som innehaver. Bedriften har vokst jevnt og trutt siden da, men familien er den dag i dag hovedaksjonær i Kruse Smith AS.

Kruse Smith har fortsatt hovedkontor i Kristiansand, 900 ansatte og en budsjettert omsetning på ca 3,0 milliarder i 2008. Entreprenørvirksomheten er delt opp i to regioner. Region Vest med distriktskontorer på Karmøy og Forus. Region Syd er representert i Kristiansand, Arendal, Kragerø og Lyngdal. I tillegg kommer selskapene Kruse Smith Anlegg AS og Kruse Smith Eiendom AS.

Kruse Smith skal være et ledende konsern innen eiendom, bolig, bygg og anlegg i Norge. Resultatene skal skapes gjennom lokale forankringer og tilfredse kunder (Kruse-Smith, 2009).

**Skanska:** Skanska er et av verdens ledende entreprenørkonsern med ekspertise innen bygg og anlegg, utvikling av kommersielle lokaler, boliger og prosjekter i offentlig-privat samarbeid. Konsernet har i dag 56 000 ansatte i utvalgte hjemmemarkeder i Europa, USA og Latin-Amerika. Omsetningen i 2007 var på 139 milliarder svenske kroner. Omsetningen i Norge var på 11 milliarder kroner. Skanska er et Fortune 500<sup>1</sup> foretak og har hovedkontor i Solna utenfor Stockholm.

Norge er et av ni hjemmemarkeder der Skanska har virksomhet og har en 100 år lang historie her i landet. Firmaet, som i dag går under navnet Skanska Norge AS, ble etablert allerede i 1906, under navnet Ing. F. Selmer. Skanska Norge driver entreprenørvirksomhet innen bygg

---

<sup>1</sup> Fortune 500 er en liste over de 500 største selskapene i USA etter brutto omsetning.

og anlegg. Selskapet har en sterk markedsposisjon over hele Norge, både i bygg- og anleggsmarkedet. Antall ansatte i Norge: ca 4700 (Skanska, 2009).

## 1.2. Problemstilling

Litt enkelt forklart består et prosjekt av to faser; planleggings- og implementeringsfasen. I bygg- og anleggsbransjen snakker vi om prosjekteringsfasen og utførelsesfasen. Grensesnittet mellom disse to fasene er et utfordrende steg. Her skal den ferdig prosjekterte modellen av et byggverk overtas av den utførende part som har ansvar for fysisk å gjennomføre det som er planlagt. I bygg- og anleggsbransjen er det ofte anleggsleder som overtar den prosjekterte modellen fra de prosjekterende og har ansvaret for utførelsen. Anleggsleder blir satt under press fra flere hold. Herunder av interne forhold, som går på elementer han selv har kontroll over, og han blir påvirket av eksterne forhold, som kan være prosjektledelsen, byggherren, myndigheter, egen bedrift osv. Vi ønsker med denne oppgaven å se nærmere på hva som må ligge til rette og hva som påvirker anleggsleders muligheter til å utføre en god jobb. Vår problemstilling er som følger:

*Hva er de viktigste hindrene for å utføre god anleggsledelse?*

Vi vil komme nærmere inn på problemstillingen og tilhørende hypoteser i metodekapitlet, avsnitt 3.2.

## 1.3. Oppgavens oppbygging

Vår masteroppgave er delt inn i fem hovedkapitler, med tilhørende avsnitt og delavsnitt. Vi har valgt denne inndelingen for å gjøre oppgaven så oversiktlig som mulig. Kapittel 1 er et innledningskapittel hvor vi tar for oss bakgrunnen og formålet med oppgaven, og problemstillingen. I kapittel 2 har vi valgt å ta for oss den teoretiske forankringen. Denne har vi delt inn i tre hovedavsnitt; et som går på generell prosjektteori, et mer spesifikt på bygg- og anleggsbransjen, og vi avslutter med å se på hva suksess er i et prosjekt.

Kapittel 3 har vi valgt å kalle metodevalg, hvor vi beskriver hvilken metode vi har valgt i forhold til problemstillingen, altså hvordan vi har samlet inn informasjon og hvilke metodiske tilnærminger vi har brukt og hvorfor. Vi avslutter kapittel 3 med å beskrive de ulike analyseverktøyene vi benytter.

I kapittel 4 tar vi for oss selve analysearbeidene. Her gjør vi analyser som skal binde teori og empiri sammen med problemstillingen og våre hypoteser. Analysen er hovedsakelig delt opp i fem hovedavsnitt, hvor vi begynner med en generell presentasjon av bygg- og

anleggsbransjen, Videre gjennomfører vi faktoranalyse, korrelasjonsanalyse og avslutter med regresjonsanalyse med stianalyse.

I kapittel 5 tar vi for oss en vurdering av de viktigste resultatene. Dette kapitlet vil også inkludere en konklusjon og svar på vår problemstilling. Til slutt sier vi litt om hvilke begrensninger som ligger for oppgaven og skisserer muligheter for videre forskningsarbeider på temaet.

I vedlegg har vi lagt spørreskjema, deler av faktoranalysen, deler av regresjons og stianalysen, og svarene fra gruppeintervjuet. Vi kom frem til, sammen med veileder, å legge deler av analysen som vedlegg. Dette kommer av at vi kjører mange av de samme simuleringene flere ganger, og en del av materialet er såpass teknisk at det egner seg bedre som vedlegg. Oppgaven henviser der det er naturlig til vedlegg slik at leser enkelt kan holde tråden.

## 2. Teoretisk forankring

Et teoretisk rammeverk legges til grunn for å undersøke forskningsspørsmålet. Litteratur knyttet til prosjektteori, bygg- og anleggsbransjen og prosjektsuksess og -fiasko presenteres i dette kapitlet. Teoripresentasjonen vil bære preg av både teoretisk tilnærming og praktisk tilnærming med hovedfokus på bygg og anleggsbransjen, og anleggsleders rolle i de ulike aspektene.

I første del vil dette kapitlet gi en generell beskrivelse av et prosjekt, prosjektperspektivet, prosjekt karakteristikk og prosjektlivssyklus.

I del to av dette kapitlet vil gå mer bransjespesifikt inn i bygg- og anleggsbransjen. Vi vil se på hvordan arbeidsprosessene foregår i bygg- og anleggsprosjekter, se på hvilke aktører som finnes og da spesielt på anleggslederens rolle blant disse. I tillegg vil vi se på hvordan bygg- og anleggsbransjen gjennomfører og organiserer prosjekter, og hvordan dette påvirker anleggsleders rolle i de ulike settingene.

I den siste delen av dette kapitlet vil vi gi en beskrivelse av hva som er suksess og fiasko i et prosjekt, forklare forskjellen på suksesskriteriet og suksessfaktor og hvordan dette kan måles og testes empirisk. Dette danner grunnlaget for utformingen og gjennomføringen av deler av intervjuene, samt hvordan analysen utarter seg. Ved å benytte en analysemetodikk utviklet av Meland (2000) vil vi sette fokus på suksessfaktorer som anleggslederen har kontroll over og andre eksterne variabler som påvirker prosjektsuksess og -fiasko.

Hovedhensikten med den teoretiske forankringen er å synliggjøre de rammer, metoder og teknikker som benyttes ved måling av suksess/fiasko i prosjekter og deretter prøve å integrere dem i den empiriske delen av oppgaven.

### 2.1. Prosjektteori

Til alle tider har mennesker gjennomført arbeidsoppgaver som vi i dag kan karakterisere som prosjekter. Byggingen av Egypts pyramider og den kinesiske mur er eksempler på store, kompliserte arbeider med stor usikkerhet og som har de fleste av prosjektets kjennetegn. Riktignok mangler vi historiske referanser til hvordan disse unike arbeidene ble ledet og organisert, men mye tyder på at allerede da ble det benyttet flere av dagens ledelsesprinsipper og organisasjonsformer slik som samarbeid mellom aktører (Karlsen & Gottschalk, 2005).

Begrepet prosjekt, slik vi kjenner det i dag, er av nyere dato og har sin opprinnelse fra kjemisk industri like før annen verdenskrig (Morris & Hough, 1987), men skjøt fart da prosjektstyring

ble definert som en egen disiplin innen de amerikanske forsvarsprogrammene Atlas og Polaris på 1950-tallet. Den første artikkel med tittel ”The Project Manager” ble publisert i 1959 (Gaddis, 1959) og fikk i ettertid stor betydning for utviklingen og oppfatningen av den nye prosjektlederrollen. En årsak til at nye prosjektstyringsmetoder fikk stor oppmerksomhet blant private foretak og offentlige organisasjoner på begynnelsen av 1960-tallet, var at de representerte en ny måte å administrere arbeidsoppgaver på. De nye metodene dekket behovet for et begrepsapparat og et symbolspråk som gjorde at tids- og ressursanvendelse kunne i i artikkelen til Pinto og Slevin ADDIN aljert enn tidligere. I tillegg muliggjorde disse verktøyene en mer integrert prosjektstyring gjennom en kobling mellom planer, ressursanvendelse og resultatoppfølging (Karlsen & Gottschalk, 2005).

Det har i den senere tid også vært fokus på organisasjoners modenhet til å gjennomføre prosjektoppgaver. Utfordringen er ikke lenger bare å kunne håndtere et prosjekt eller flere samtidig. I dag er mange virksomheter prosjektdrevne, det vil si at prosjektarbeid er den dominerende arbeidsformen i virksomheten. I slike organisasjoner blir prosjekter et viktig strategisk virkemiddel, samtidig som det er her verdiskapningen skjer. Det forventes også økende bruk av prosjektledelse som generell ledelsesform hvor prosjekt utvikler seg til å bli hovedstrukturelementet i mange bedrifter (ibid.).

Det finnes flere gode og dårlige definisjoner av prosjekt i litteraturen, en av de beste og mest treffende for vår masteroppgave fant vi i artikkelen til Pinto og Slevin (1988) skrevet av Tuman (1983, p. 498):

*A project is an organization of people dedicated to a specific purpose or objective. Projects generally involve large, expensive, unique, or high risk undertakings which have to be completed by a certain date, for a certain amount of money, within some expected level of performance at a minimum, all projects need to have well defined objectives and sufficient resources to carry out all the required tasks.*

Som denne definisjonen sier må det komme en avveining mellom budsjett, tid og kvalitet. Det er vanlig å benytte en prioriteringsmatrise til dette. Byggherren kan ikke sette samtlige mål og prioriteringer like høyt. Man kan ikke få et bygg eller anlegg til minimum kostnad, på kortest mulig tid og med alle de attributter vi ønsker skal være med i prosjektet. Som i livet ellers er det en ”trade off” mellom det ønskelige, det mulige og tilgjengelige ressurser. Denne avveiningen er kritisk for alle prosjektledere (Gray & Larson, 2008).



	Tid	Kostnad	Kvalitet
Låst			√
Optimalisere		√	
Akseptere	√		

Figur 2.1 - Prioriteringsmatrise

Figur 2.1 viser en prioriteringsmatrise der man må gjøre en avveining mellom tid, kvalitet og kostnad, om hvilken styringsparameter som skal være låst, optimalisert eller for hvilken overskridelse som aksepteres. Betydningen av den vertikale akse følger (ibid.):

*Låst* vil si at dette er prosjektets høyeste prioritering og skal ikke fires på. Prosjektet må enten fullføres innen en dato, til gitte spesifikasjoner eller innen en gitt budsjetttramme. I dette eksempelet er kvalitet låst.

Det å *optimalisere* betyr at man må forsøke å tilfredsstille betingelsene i så høy grad som mulig, og attributter som settes i denne kategorien er prosjektets nest viktigste styringsområde. At kostnadene holdes nede har derfor en høyere prioritering enn at tidsplanen holdes, og bør derfor optimaliseres slik som avkrysset i matrisen.

For å kunne oppnå, og maksimere styringsområdet med høyest prioritet, må vi samtidig *akseptere* at kravene til andre prioriteringer senkes. I modellen har det aspektet som settes inn her lavest rang og er det første som ofres hvis en konflikt mellom de tre prioriteringene skulle oppstå.

### 2.1.1. Prosjektperspektivet

I et prosjekt er det flere interessenter med ulike mål i tilknytning til prosjektet. I hovedsak kan vi dele disse interessentene inn i tre; leverandører, brukere og bestiller. Hver av disse har sine egne målsetninger og tilnærming til prosjektet. Dette er det vi kaller for de ulike projektperspektivene (Samset, 2001). Vurderingen av hvorvidt prosjekter lykkes eller ikke, vil nødvendigvis måtte knyttes til de interessentene prosjektet berører. Vurderingen av suksess er ikke bare et spørsmål om hvilke parametre og prioriteringer en skal velge, men det vil også i høy grad avhenge av hvilket perspektiv som er benyttet for å vurdere prosjektet. Perspektivet avhenger av ståsted til de sentrale aktørene og de preferansene en antar at disse har. Det kategoriseres målhierarki for hvert av disse perspektivene; resultatmål, effektmål, og samfunns mål (ibid.).

Bestiller vil normalt være den initierende part med interesse i den effekten prosjektet har, eller hva det fører til på sikt. En bestiller av et prosjekt kan være byggherre, oppdragsgiver, finansierende part eller prosjekteier. Samfunnet vil legge an et perspektiv som vurderer den samlede effekten av prosjektets samfunns mål, som er relatert til de mer langsiktige ringvirkningene av prosjektet (ibid.).

Brukerne er mer opptatt av hvilken nytte prosjektresultatet har for dem, og mindre av selve gjennomføringen. De vil vurdere prosjektet i et annet og bredere perspektiv som beskrives av effektmålet. Parameterne som brukes for å vurdere hvorvidt en lykkes kan gjerne knyttes til anvendelse og lønnsomhet for brukeren. En bruker av prosjektresultatet kan være en gitt målgruppe, en sluttkunde eller en klient (ibid.).

Prosjektleverandørene har først og fremst oppmerksomheten rettet mot å produsere prosjektets resultater med hensyn til avtalt tid, kostnad og kvalitet. Med andre ord vil det innebære en gjennomføring innenfor rammene til bestiller. Leverandørperspektivet beskrives ved hjelp av resultatmålene, som er det nederste nivå i et prosjekts målhierarki. Det er leverandørperspektivet som er av interesse for vår oppgave, og det er dette perspektivet som kommer til å være i fokus gjennom resten av oppgaven. Leverandøren er ansvarlig for utførelsen av prosjektet eller entreprisen, kontraktmessig eller på egne vegne.

### 2.1.2. Prosjektets karakteristikker

Prosjekter kan være svært ulike når det gjelder både størrelse og karakter. Allikevel finnes det en del fellestrekk mellom prosjektene. Kjennetegnene er definert på mange forskjellige måter i prosjektlitteraturen, men ut fra det som passer våre rammer best har vi tatt utgangspunkt i fem prosjektkarakteristika fremlagt av Christensen og Kreiner (1991). De oppsummerer at hvert prosjekt har en egen, unik målsetting, et begrenset budsjett, er organisert som en engangsoppgave, har et klart definert tidsperspektiv og at prosjektarbeid krever tverrfaglig innsats.

(1) Karlsen og Gottschalk (2005) hevder at oppgaven må ha sin egen *unike målsetting*, som forteller hva som skal oppnås og hvorfor. Denne målsettingen bør være så presist formulert at man i ettertid kan kontrollere at den virkelig ble oppnådd. Et prosjekt blir etablert for å få utført en bestemt oppgave, det vil si å frambringe et bestemt resultat.

(2) “Projects have *limited budgets*, both for personnel as well as other resources. Often the budget is implied rather than detailed, particularly concerning personnel, but it is strictly limited” (Meredith & Mantel, 2006). Dette kommer av at prosjektet er en

temporærorganisasjon som ikke har egne ressurser. Prosjektet må få alle sine ressurser fra basisorganisasjonene (Andersen, Grude, & Haug, 2004), eller ved ekstern finansiering (Karlsen & Gottschalk, 2005).

(3) Prosjekter blir organisert som en *engangsoppgave*. Karlsen og Gottschalk (2005) påpeker at unikheten gjenspeiler seg i forhold knyttet til både organisasjonsstruktur, prosjektoppgavens art eller karakter, prosjektpersonellets kunnskap og erfaring, prosjektets lengde og økonomiske størrelse, og prosjektets omgivelser, som endrer karakter fra prosjekt til prosjekt. Elvenes (1987) påpeker at selv om prosjektoppgaven er unik, forhindrer ikke dette at deler av den kan være identisk eller ligne på tidligere utført arbeid.

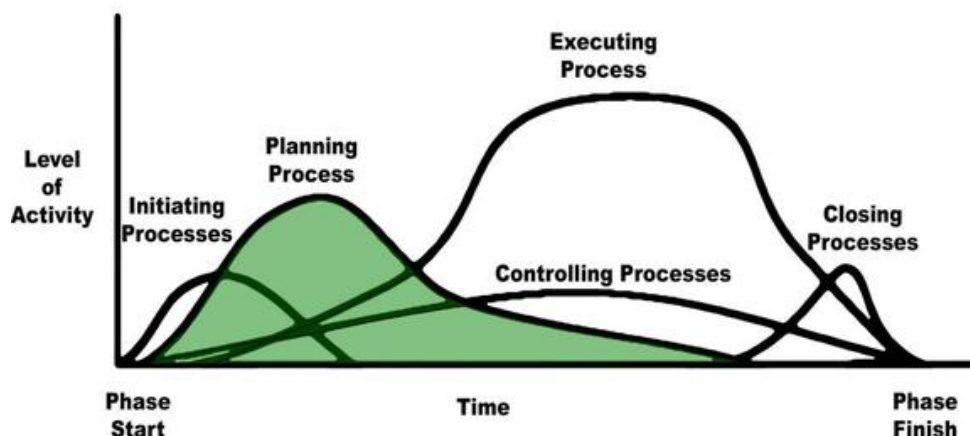
(4) Alle prosjektoppgaver skal ha et klart *definert tidspunkt* for når arbeidet skal starte og når det skal være avsluttet. Når målsettingen er oppnådd, avsluttes arbeidet og prosjektet avvikles. Dersom tid er den betingede prioriteringen vil prosjektets suksess bli vurdert ut fra om prosjektet er ferdig til denne datoen eller ikke (Andersen et al., 2004).

(5) Som regel krever prosjektarbeid *tverrfaglig innsats*. I prosjekter involveres personer med både forskjellig kunnskap, erfaring og administrativ tilhørighet. Kolltveit og Reve (2002) definerer teambygging som å *bygge opp et lag*. Magerison og McCann (1995) konkluderer med at man må velge deltakere som gjøre teamet så komplett som mulig.

### 2.1.3. En generell prosjektlivssyklus

Som definisjonen av prosjekt og prosjektets karakteristikk indikerer, har prosjekter en egen livssyklus som skiller seg klart fra oppgaver i permanente bedrifter. Kolltveit og Reve (2002) sammenligner et prosjekts livssyklus med livssyklusen til et produkt. Forskjellen mellom et produkts og et prosjekts livssyklus er at prosjektarbeid skal avsluttes til et avtalt tidspunkt. For produkter kan det være et suksesskriterium at livssyklusen blir forlenget dersom forlengelsen kommer i den fasen hvor produktet selger godt. Dersom prosjektets livssyklus forlenges, kan det være en indikasjon på prosjektfiasko.

Det er mange måter å fremstille et prosjekts livssyklus på. Hvordan prosjektets livssyklus blir formet på er opp til prosjektets karakteristikk. Project Management Institute (1996) illustrerer de ulike fasene et prosjekt går gjennom, som vist i figur 2.2. Figuren blir fremstilt i en modell hvor man har tid på den horisontale aksen og aktivitet på den vertikale. Prosjektet skifter karakter over sin livssyklus. De ulike fasene krever ulik vektlegging av de arbeidsoppgavene som må gjøres.



Figur 2.2 - Et prosjekts livssyklus (PMI, 1996)

Vi skal også se at PMI sin faseinndeling gjør seg gjeldene i hver av de ulike prosessene som vi kommer tilbake til i avsnitt 2.2.1. Med dette mener vi at for eksempel utførelsesfasen også går gjennom den samme prosessen som prosjektet som helhet. Med utgangspunkt i Gray & Larson (2008) og Karlsen & Gottschalk (2005) inneholder de ulike fasene:

*Prosjektinitieringen* er den første fasen i livssyklusen til et prosjekt. Denne fasen involverer å skape et nytt prosjekt ved å definere forretningsproblemene, prosjektmålet og mulighetene som finnes, løsningene som skal leveres, og rammene blir satt og ansvar fordeles (Westland, 2006).

*Prosjektplanleggingen* involverer det å skape en rekke av planleggingsdokumenter som skal fungere som en guide gjennom de resterende fasene av prosjektet. Innsatsen vil øke og planer blir utviklet for å fastsette prosjektets omfang, budsjett, ressurser, bemanning, risiko og kvalitet. Her planlegges hva prosjektet vil innebære, når det vil bli ferdig, hvem det vil gi fordeler, hvilke kvalitetsnivå det skal ha, og hva budsjettet vil være.

*Gjennomføringsfasen* er normalt den lengste fasen i prosjektet. Det er i denne fasen leveransene blir fysisk utført og presentert kunden. Det kan være en bro, en rapportasje eller et software program. Tid, kostnader og spesifiseringer overvåkes og blir benyttet som kontrollposter for å forsikre seg at kundens krav blir møtt og overholdt (ibid.).

*Avslutningsfasen* inkluderer to aktiviteter, avhending av selve prosjektet til kunden og overføringen av prosjektressurser til nye prosjekter (Gray & Larson, 2008).

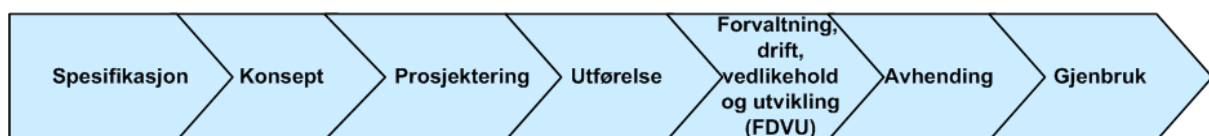
## 2.2. Bygg og anleggsbransjen

Mye av aktiviteten i bygg- og anleggsbransjen (BA-bransjen) blir organisert ut fra prosjektmalen beskrevet ovenfor. Det er likevel noen særegenheter vi vil beskrive i dette kapitlet. Bygg- og anleggsbransjens forhold er komplekse og under kontinuerlig utvikling. Med bakgrunn i høye krav til effektivitet, kvalitet og rentabilitet, har det i løpet av de siste årene dukket opp ulike måter å organisere bygg- og anleggsprosjekter på. Vi vil bruke dette kapitlet til å belyse noen av aspektene rundt dette og gi en kort beskrivelse av de viktigste elementene i BA bransjen, da spesielt opp mot anleggslederrollen.

### 2.2.1. Bygg- og anleggsprosessen

Byggeprosjekter og dets delaktiviteter har som mål å utvikle et nytt eller et modifisert byggverk tilpasset en tiltent brukerorganisasjon eller en mer generell bruksfunksjon innen en bestemt dato, et gitt budsjett og med en bestemt kvalitet (Meland, 2000). En prosess defineres av Project Management Institute til å være en serie handlinger som fører til et resultat (PMI, 1996). Byggeprosessen omfatter alle prosesser som fører til eller er en forutsetning for det planlagte byggverk (Eikeland, 1998). Dette betyr at byggeprosessen som begrep dekker en rekke delprosesser av ulik karakter: planlegging, styring, anskaffelser, finansiering, utleie/salg, regulering, byggemelding og godkjenning, programmering, prosjektering, produksjon, prefabrikasjon og montasje, innflytting og driftsstart osv.

Byggeprosessen kan beskrives mer detaljert gjennom et prosesssystem for bygg- og anleggsprosjekter. Det finnes mange ulike modeller og prosesskart som illustrerer en byggeprosess. Vi har valgt et prosesssystem etter PTL (2004). Denne fremstillingen av prosessen gir et godt bilde av at ulike aktiviteter kan foregå parallelt og til tider flyte litt over i hverandre, ved at pilene som illustrerer prosessen går inn i hverandre, se figur 2.3.



Figur 2.3 - Byggeprosjektets prosessdeling (PTL, 2004)

Skal en identifisere verdikjeden etter PMI (1996) sin generelle livssyklusoppdeling, vil spesifikasjon inngå i identifiseringsfasen, konsept og deler av prosjektering i defineringsfasen, detaljprosjektering og utførelse i gjennomføringsfasen, forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling i drift og vedlikeholdsfasen, og avhending og gjenbruk i avviklingsfasen (Rolstadås, 2006).

Den formelle inndelingen av byggeprosessen i faser, som gjøres i de fleste byggeprosjekter, har til hensikt å gi en overordnet, helhetlig kontroll med prosjektet på kritiske stadier. Godkjenningen av en fase danner gjerne forutsetning for inngåelse av kontrakter, som starten på neste fase ved at nye aktører engasjeres inn i prosjektet og prosjekteier påtar seg nye økonomiske forpliktelser (Eikeland, 1998). Vi tar utgangspunkt i PTL (2004) sin prosessbeskrivelse og beskriver kort hva som forgår i hver fase:

*Spesifikasjonsfasen:* I den første fasen av prosjektet er det bestiller som har hovedansvaret for leveransen. Målet med denne fasen er å klargjøre behov og definere krav. Vi kan si at i denne fasen skal vi komme frem til *hva* som skal bygges. Fasen er altså kravorientert. Spesifikasjonsfasen preges av en rekke spørsmål om prosjektets forutsetninger, formål og rammebetingelser. Når spesifikasjonsfasen er ferdig vil man komme til beslutningspunkt hvor man bestemmer om det vil være hensiktsmessig å utrede videre eller gå videre til konseptutviklingsfasen. Et byggeprosjekt kan dele inn spesifikasjonsarbeidet i fire deler (PTL, 2004), på bakgrunn av prosjektets karakteristikk; behovsspesifikasjon er den mest overordnede av spesifikasjonene, videre har vi hovedfunksjonsspesifikasjon og detaljfunksjonsspesifikasjon. Romfunksjonsspesifikasjon representerer det mest detaljerte nivået.

*Konseptfasen:* I denne fasen blir de konseptuelle løsningene utviklet, klargjort og dokumentert som svar på de overordnede spesifikasjonene. Basert på kravdokument som er fastlagt i spesifikasjonsfasen skal man her finne ut hvordan prosjektet skal løses. Fasen er løsningsorientert. Gjennomførelsen av konseptfasen kan skje gjennom 4 stadier: Konseptideer, konseptskisser, konseptevaluering og valg av konseptprinsipp (PTL, 2004). De ideer, utredninger, analyser og beslutninger som gjøres i denne fasen, vil ha store konsekvenser for prosjektet. De kan legge grunnlaget for suksess eller fiasko (Eikeland, 1998).

*Prosjekteringsfasen:* Denne fasen gir byggeprosjektet sin endelige utforming før selve byggingen tar til. Det vil si at løsningene på alle funksjons- og ytelseskrav skal formuleres entydig og gi grunnlag for detaljert uttegning og beskrivelse. Dette ligger til grunn for tilbud, søknad om rammetillatelse m.m. I denne fasen involveres arkitekter, rådgivende ingeniører, og mot slutten også byggeledere og anleggsledere. Når de sistnevnte kommer inn i prosjekteringen avhenger av hvilken gjennomføringsmodell som er brukt. Prosjekteringsfasen kan deles opp i fem faser for å komme fram til det ovennevnte: Skisseprosjekt, valg av

skisseløsning, forprosjekt, verifisert forprosjekt og detaljprosjekt. Prosjekteringsfasen utgjør sammen med spesifikasjonsfasen og konseptutviklingsfasen normalt under 10 % av de totale prosjektkostnadene. Det er likevel viktig å være oppmerksom på at feil i prosjekteringsfasen kan føre til store økonomiske konsekvenser i utførelsen av prosjektet. Det er derfor viktig at det settes av nok tid til denne delprosessen (Meland, 2000).

*Utførelsesfasen:* Denne fasen betegnes ofte som byggefasen. Her gjennomføres de planer og beslutninger som er truffet i spesifikasjons-, konsepts- og prosjekteringsfasene. Prosessen har endret karakter fra turbulens i spesifikasjonsfasen, via målstyrt i konseptutviklingsfasen, gjennom detaljert utforming i prosjekteringsfasen til aktivitetsstyrt og lineæritet i utførelsesfasen. Materiallogistikk, fysisk og fremdriftsmessig koordinering på byggeplassen, produksjonsteknologi og planoppfølging blir sentrale aktiviteter i utførelsesfasen. Utførelsesfasen kan deles opp i ulike delfaser for å komme fram til det ferdige byggverket (PTL, 2004): opprigging, infrastruktur, grunnarbeid, bæresystem, tetthusarbeid, hovedføringer, innredninger, utrustninger, overtagelse, møblering og nedrigging.

*FDVU-fasen:* I *forvaltning-, drift-, vedlikehold- og utviklingsfasen (FDVU)* utarbeides det et ”som bygd”-dokument som skal inneholde grunnlagsdata til brukernes forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling. *Forvaltning* er å påse at eiendommenes skatter og avgifter, forsikringer, arkivhold og administrasjon ordnes. *Drift* er å drifte og etterse, renholde og forsyne eiendommen med energi. *Vedlikehold* er å holde alle deler av eiendommens standard på godt håndverksmessig nivå, utvendig og innvendig. *Utvikling* er å utvikle eiendommen etter nye funksjoner og krav som kommer fra brukere eller myndigheter.

*Avhending og gjenbruk:* Klargjøring av mål når det gjelder *avhending og gjenbruk av bygning* og utstyr benyttet i byggeprosessen er viktig. En gjennomtenkt plan som tar høyde for lover og regler som en skal kunne møte, vil hjelpe byggherren og entreprenørene, og redusere belastningen på det ytre miljøet.

Byggeprosjekter må i likehet med andre organisasjoner administreres, planlegges, organiseres og ledes. De *administrative prosessene* løper parallelt med byggeprosessene, som de griper inn i og påvirkes av. Gjennom administrativ planlegging, forhandlinger og informasjon søker prosjektene også å påvirke forløpet og innholdet av de offentlige prosessene, selv om en direkte styring av disse ligger utenfor prosjekteiers rettigheter og muligheter (Eikeland, 1998). De *offentlige beslutningsprosessene* som virker inn på byggeprosessen kan være flere, og av ulik karakter. Plan- og bygningsloven definerer flere beslutningsprosesser som har direkte



påvirkning på alle byggeprosjekter. Enkelte andre lover, som Arbeidsmiljøloven og Forurensningsloven har bestemmelser som retter seg direkte mot byggeprosessen.

### 2.2.2. Aktører i bygg- og anleggsprosessen

Alle BA- prosjekter har en eller flere anleggsledere, men det er opp til valget av gjennomføringsmodell når denne rollen tiltrer, jf. avsnitt 2.2.4. For å definere hvilken rolle en anleggsleder har i et prosjekt synes det hensiktsmessig å si litt om hvilke aktører som finnes i et prosjekt. Grunnen til dette er at anleggsleder er en del av et sosialt system hvor aktører handler og samhandler med en eller flere felles hensikter, oppgaver eller mål. Han er altså en del av en skiftende organisasjon av aktører som bidrar til byggeprosjektet gjennom byggeprosessen.

En aktør, eller stakeholder, er en person som påvirker prosjektet direkte, eller som selv blir direkte påvirket av prosjektet (PMI, 1996). Aktørene har forskjellig syn på, forventinger til, forståelse av og ambisjoner for et prosjekt ut fra hvilket prosjektperspektiv de tilhører. Når det gjelder vurderingen av effektiviteten i en prosjektorganisasjon, vil konklusjonen derfor avhenge av hvilke aktører som er involvert i vurderingen, og hvilke posisjoner disse har i relasjon til det aktuelle prosjektet (Kolltveit & Reve, 2002).

Sett prosjektet under ett, har vi, med utgangspunkt i Project Management Institute (1996) sin definisjon, følgende prosjektaktører: kunden, prosjektledelsen, den utførende entreprenøren og sponsorer. Kunden vil være den personen eller organisasjonen som vil bruke produktet som prosjektledelsen har ansvar for å levere. Det er altså kunden som setter kravene til prosjektet. De bestemmer *hva* prosjektet skal resultere i, men ikke *hvordan* resultatet oppnås. Det er prosjekteringsledelsen og -gruppen sin jobb gjennom konsept og prosjekteringsfasen å komme frem til løsningen for hvordan prosjektet skal utformes. De utførende entreprenører er direkte involvert i det fysiske arbeidet, mens sponsorene er de som står for de finansielle ressursene. I tillegg til disse er det et stort antall forskjellige prosjektaktører, både interne og eksterne. Generelt kan vi si at eksterne aktører er opptatt av at prosjektet gjør de riktige tingene, mens de interne aktørene er opptatt av at prosjektorganisasjonen gjør tingene riktig (Pfeffer & Salancik, 2003).

Anleggslederrollen ligger da etter PMI sin definisjon av aktører i ”den utførende prosjektorganisasjonen”. Denne prosjektorganisasjonen kan inneholde flere entreprenører eller bare en entreprenør, avhengig av hvilken gjennomføringsmodell som er brukt, jf. avsnitt 2.2.3. Anleggsleder er prosjektleder for den utførende entreprenøren for deres entrepriser.



Rollen som utførende entreprenør omfatter ikke bare de fysiske arbeidene på byggeplassen, men også de administrative funksjonene, planlegging, organisering og ledelse, som er knyttet til utførelsen av arbeidene, etter at prosjekteringsprosessen har frembrakt en beskrivelse av det produktet som skal produseres. Entreprenørrollen kan omfatte administrative funksjoner for samordning med eventuelle underentreprenører og ansvar og risiko knyttet til underentrepriser, innkjøp og administrasjon av materialer og komponenter som inngår i entreprisen. Når utførelsen er begrenset til montasje av prefabrikkerte bygningsdeler og komponenter, brukes gjerne betegnelsen montør for den utførende. Entreprenørens bidrag til prosjektet er altså ikke bare å administrere og utføre fysiske arbeider på byggeplassen, men å påta seg et ansvar med tilhørende risiko for at arbeidene skal være i overensstemmelse med avtalte spesifikasjoner (Eikeland, 1998).

Anleggslederen vil naturlig havne i det vi har kalt leverandørperspektivet som dreier seg om leveransen av det gitte prosjekt. Anleggslederen er ansvarlig for det entreprenøren skal utføre på byggeplassen. Med utgangspunkt i definisjonen til Meredith & Mantel (2006) av en prosjektleder, kan vi si at en anleggsleder må kunne planlegge hvordan og hva som kreves for at entreprisen skal gjennomføres, iverksette og fullføre planene, håndtere utfordringer og ferdigstille entreprisen.

### **2.2.3. Gjennomføringsmodeller i bygg- og anleggsbransjen**

Organisasjonsperspektivet legger nye og viktige dimensjoner til vår forståelse av prosjektet, og dermed til våre muligheter til å øve innflytelse eller utøve styring, bl.a. gjennom måten prosjektet organiseres og ledes på. Tradisjonelt organiseres og gjennomføres byggeprosessen etter prosjektmodellen. Det forutsettes rammer for blant annet tid, ressurser, kostnad, kvalitet og omfang. Innenfor prosjektmodellens rammer har det gjennom årenes løp utviklet seg et sett av gjennomføringsmodeller. Begrepsinnholdet varierer fra å være synonymt til begrepet entreprisform, til å omfatte alt fra kontrakts- og kontraheringsstrategi, via vederlagsform, entreprisform, total prosjektorganisering, til prosjektkarakteristika m.m. (Meland, 2000). Meland (2008) legger til grunn følgende fire dimensjoner i begrepet gjennomføringsmodell; organisering, entrepris- og kontraktsform, anskaffelsesstrategi og vederlagsform.

*Organisering:* En organisasjon defineres som et system av regler med sikte på å nå bestemte mål ved hjelp av koordinert virksomhet blant personer i en gruppe (Rolstadås, 2006). Valg av organisasjonsform avhenger i stor grad av valg av entreprisform. En organisasjon skal danne grunnlaget for et bevisst, stabilt og målrettet samarbeid mellom mennesker. Å organisere

innebærer å plassere ansvar og autoritet, samt å utvikle kommunikasjonskanaler. Det handler om å kartlegge oppgaver, velge prinsipp for arbeidsfordeling og velge koordineringsmekanismer.

*Entreprise- og kontraktsform:* Det som gjør en kontrakt til en entreprisekontrakt, er at den ene kontraktsparten både skal utføre arbeid og i alle fall i det vesentlige levere de materialer som er nødvendig for å gjennomføre arbeidet (Marthinussen, 2006). Tradisjonelt er entreprisekontraktene inndelt i to typer: den såkalte delte leverandørorganisasjonen – tradisjonelt noe upresist betegnet som generalentreprise – og den såkalte totalentreprisen. Disse skiller seg prinsipielt fra hverandre ved hvor risikoen for feil i prosjekteringen ligger (ibid.), og graden av innsyn og påvirkningsmulighet fra byggherrens side (Abrahamsen, 2001). Vi kommer tilbake til de ulike entrepriseformer i avsnitt 2.2.4.

*Anskaffelsesstrategi:* er en plan som angir oppdragsgivers mål med anskaffelsen og virkemidlene han vil bruke for å nå målene. Sentralt i anskaffelsesstrategien står kontraheringsstrategien og kontraktsstrategien (Meland, 2008). Kontraheringsstrategien er ulike måter man kan forberede og inngå kontrakter på for å nå prioriterte mål. Sentralt i kontraheringsstrategien står målprioritering, prosedyrevalg, utvelgelses/kvalifiseringskriterier og tildelingskriterier og vektning av disse (Meland, 2008). Kontraktsstrategien er retningslinjer for inndeling og definisjon av arbeidsomfang, kontraktsinnhold, valg av kontraktstype, opplegg for kontraktsadministrasjon (ibid).

*Vederlagsform:* En kontrakt er en formell avtale mellom to parter, hvor en part (entreprenøren) forplikter seg til å utføre en tjeneste, og den andre parten (byggherren) forplikter seg til å gjøre opp noe i gjengjeld, vanligvis i form av å betale entreprenøren et vederlag (Woxholth, 2001). Vederlag er det beløpet byggherren skal betale til entreprenøren for oppfyllelse av entreprenørens kontraktsforpliktelser, inkludert eventuelle endringer underveis i prosessen (Standard, 2008). Hvilket vederlagsprinsipp som skal brukes dreier seg om hvilken kontraktsform som skal brukes. Meland (2008) mener det er tre prinsipper for økonomisk kompensasjon; prisbaserte former, kostnadsbaserte former eller verdibaserte former.

Rekkefølgen i fastsettelsen av elementene i en gjennomføringsmodell vil ofte være at prosjektkarakteristika, jf. avsnitt 2.1.2, er grunnlaget for valg av organisasjonsprinsipp. Prosjektkarakteristikaene sammen med valgt organisasjonsprinsipp vil være bestemmende for valg av entrepriseform og deretter anskaffelsesstrategi. På dette grunnlag fastsettes prinsipp

for vederlag. Det hele vil imidlertid være en interaktiv prosess, ved at man av og til hopper fram i prosessen for å gjøre overordnede valg, for deretter å gå tilbake for å utdype detaljer. Måten byggeprosessen organiseres på vil også i stor grad være påvirket av offentlige lover, forskrifter og beslutningsprosesser jfr. offentlige og administrative prosesser (Ibid.).

Gjennomføringsmodellen for et bygg- og anleggsprosjekt defineres i stor grad gjennom kontraktene mellom partene og i forarbeidene med disse. Ved å kombinere ulike entrepris- og kontraktsformer, kontraheringsformer, vederlagsformer og organisasjonsmodeller framkommer et sett med mulige gjennomføringsmodeller som kan legges til grunn for enkeltprosjekter. Den risiko, de muligheter og det ansvar de ulike aktørene påtar seg er en konsekvens av valgt gjennomføringsmodell. Meland (2008) presiserer at det finnes ingen ”beste” gjennomføringsmodell, men under gitte prosjekteksterne og -interne forhold vil alltid noen modeller gi bedre resultater enn andre.

#### **2.2.4. Organisering av bygg- og anleggsprosessen**

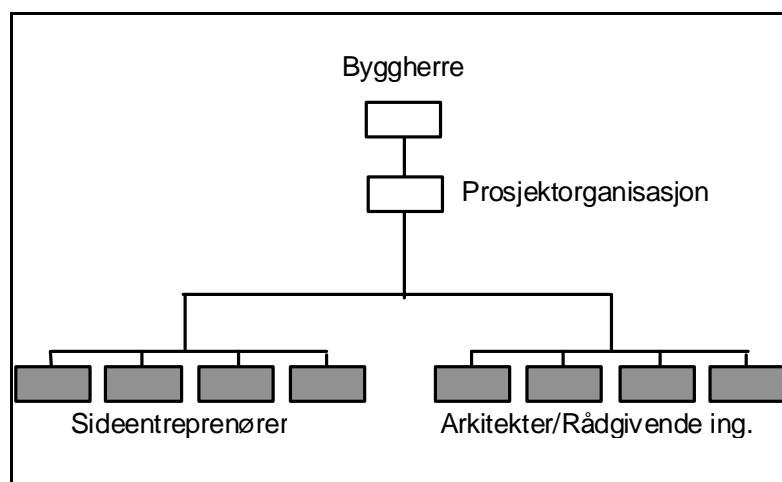
I bygg- og anleggsbransjen har vi ulike måter å organisere et prosjekt på. Vi kan dele de inn i tre overordnede organisasjoner; delt leverandør-, integrert leverandør-, og integrert organisasjon, se figur 2.4. Til disse kan vi knytte ulike entreprisformer. Vi har valgt ut tre entreprisformer vi ønsker å fokusere på; *byggherrestyrte sideentrepriser* og *generalentreprise*, som begge hører til delt leverandørorganisasjon, og *totalentreprise*, som er en integrert leverandørorganisasjon. Med utgangspunkt i Buskeland (2003) vil vi gi en generell beskrivelse av disse tre entreprisformene, deres overordnede organisasjonsform, og videre se det i perspektivet til en anleggsleder.

Vi kommer ikke til å si noe om integrert organisasjon som fremkommer til høyre i tabellen. Dette kommer av at denne gjennomføringsformen ikke er aktuell for vår problemstilling, og er også så uvanlig at vi har valgt å se bort fra denne.

Modeller	Delt leverandørorganisasjon			Integrert leverandørorganisasjon	Integrert organisasjon		
	Byggherrestyrt sideentreprise	Hoved-entreprise	General-entreprise	Total-entreprise	(OPS) BOT	(OPS) BOOT	Partnering
KONTRAKT:	NS 3430	NS 3430	NS 3430	NS 3431			
Kun egen spesialitet	X	X	X	X	X	X	X
Avgrensede arbeidspakker	X	X	X	X	X	X	X
Koordinerende ansvar		X	X	X	X	X	X
All bygging			X	X	X	X	X
Prosjektering				X	X	X	X
Drift					X	X	X
Finansiering						X	X
Brukermedv./programmering							X

Figur 2.4 - Ulike gjennomføringsmodeller (Buskeland et al., 2003)

**Delt leverandørorganisasjon:** Det som karakteriserer en delt leverandørorganisasjon er at ansvaret for prosjektering og produksjon er delt mellom ulike leverandører slik som figur 2.5 viser:



Figur 2.5 - Eksempel på delt leverandørorganisasjon (byggherrestyrt sideentreprise)

Byggherren har direkte kontakt med prosjekterende og med en eller flere entreprenører som er ansvarlig for deler eller hele produksjonen. Det er byggherren som er ansvarlig for koordinering mellom de prosjekterende og entreprenørene. Byggherren bærer derfor risikoen for feil og mangler i prosjekteringsmaterieell og forsinkelse i leveringen av dette materiellet. Prosjekteringsarbeidet kommer i gang som en egen delprosess i en tidlig fase av prosjektet,

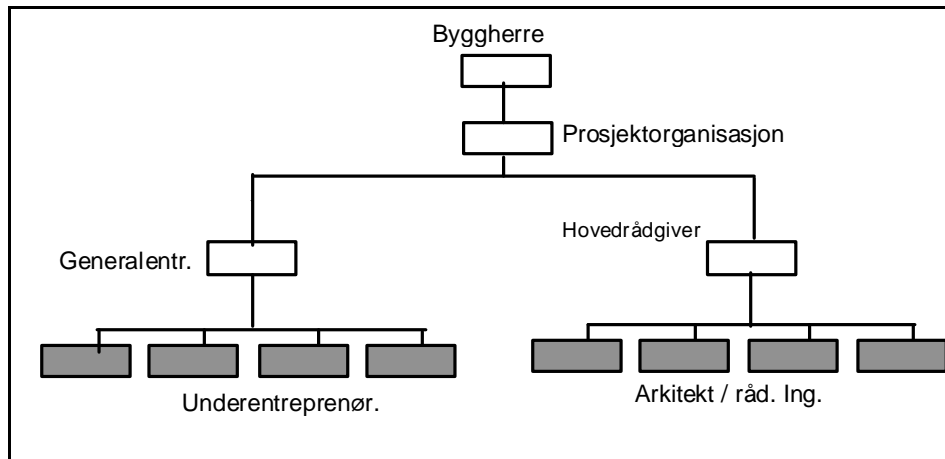
etter spesifikasjon eller konseptfasen. Dette sikrer byggherren full styring og kontroll over prosjekteringen, med maksimal mulighet for å kunne utnytte og påvirke løsningene. Entreprenørene kontraheres ikke før det meste av prosjekteringen er slutført, de tar altså ikke del i prosjekteringsarbeidet. Delt leverandørorganisasjon omfatter de tradisjonelle entreprisformene; *construction management*, *byggherrestyrte sideentrepriser*, *hovedentreprise* og *generalentreprise*.

*Byggherrestyrte sideentrepriser*: Modellen kjennetegnes av en sterk oppdeling i entrepriser for å konkurransenutsette hver leveranse maksimalt. Byggherren bruker egen administrasjon til å administrere oppgavene, jf. figur 2.5. Ved å benytte byggherrestyrte sideentrepriser får man stor grad av konkurranse mellom entreprenørene, muligheter for små entreprenører til å konkurrere, direkte kontakt med sideentreprenører, store påvirkningsmuligheter på utforming og løsninger, påvirkning på kostnadsutviklingen og lave totale administrative kostnader. Det finnes også klare ulemper ved å benytte byggherrestyrte sideentrepriser; det kan bli mange entreprenører å forholde seg til, krever betydelig egen prosjektadministrasjon, entreprenørkompetansen kommer inn i prosjektet på et sent tidspunkt, økte egne administrative kostnader, byggherre har ansvar for koordinering og vanskelig å plassere ansvar ved feil/mangler. I denne formen for organisering vil hver av sideentreprenørene ha sin egen anleggsleder som vil fungere som en prosjektleder for denne spesifikke entreprisen. Også her vil organiseringen av entreprisen avhenge av ”entreprisens karakteristikker”.

Byggherre er ansvarlig for utarbeidelse av krav i spesifikasjonsfasen samt komme opp med løsningene i konsept og prosjekteringsfasen, for deretter å kontrahere entreprenører basert på tilbuds- eller anbudskonkurranse. Entreprenøren og anleggslederen vil i dette tilfelle komme inn til en ferdig prosjektert modell og har ingen mulighet til å påvirke løsningsspesifikasjonene. Entreprenør og leverandør er kun ansvarlig for utførelsen i henhold til tegninger gitt av de prosjekterende. Den kompetanse som finnes på entreprenør- og leverandørsiden med hensyn til produksjonsteknologi og tilgjengelige produkter, kan også gi viktige premisser for valg av løsninger i prosjekteringsprosessen. Dette er kunnskap byggherren ikke kan utnytte fordi anleggsleder og entreprenør kommer inn først etter at prosjekteringen er ferdig.

*Generalentreprise*: Velger byggherren å ha kontrakt med én entreprenør for utførelsen, sier vi at det er en generalentreprise, jf. figur 2.6. Entreprenøren har da det samlede produksjonsansvaret og koordinerer alt arbeid på byggeplass. Alle andre entreprenører er

underentreprenører til generalentreprenøren (Rolstadås, 2006). Foruten de modellkarakteristika som er nevnt innledningsvis for delt leverandørorganisasjon, har entreprisformen følgende fordeler for byggherren: kun en kontraktspart å forholde seg til på bygg- og anleggsplassen og begrenset økonomisk ansvar og risiko. Det er altså ingen udekkede ansvarsområder sett fra byggherrens side (Rolstadås, 2006).



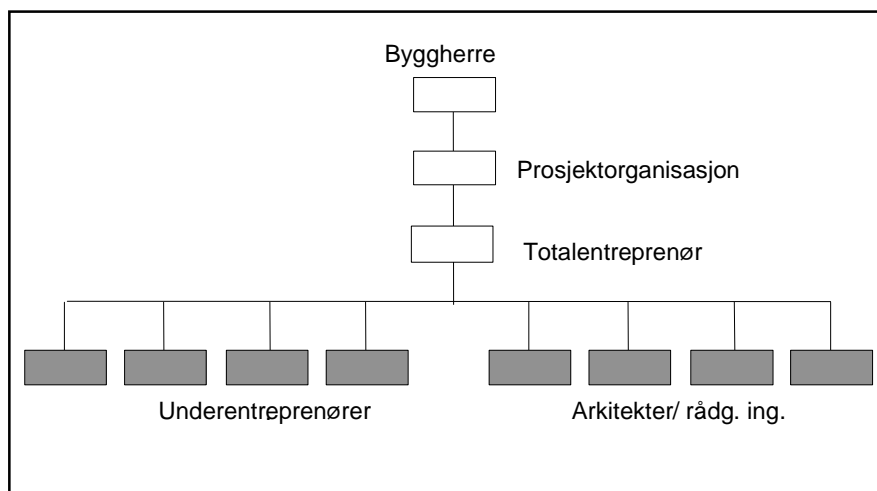
Figur 2.6 - Generalentreprise

På den andre side finnes ulempene: redusert innsyn i utførelsesfasen, liten påvirkning på valg av underentreprenører, redusert konkurranse da det er få firma som kan konkurrere om slike oppdrag, risikofylt å starte bygging før prosjektering er slutført, et problem om det oppstår uoverenskomster mellom generalentreprenør og byggherre.

Her er det viktig at generalentreprenøren kommer inn i prosjektet tidligere enn ved en byggherrestyrt sideentreprise. Dette fordi entreprenørene har behov for mer tid til å sette seg inn i prosjektets totale omfang. Anleggsleder må ha tid til å planlegge og kontrahere underentreprenører som ville gjøre det naturlig at anleggsleder kommer inn i detaljprosjekt, men dette er normalt uoppnåelig grunnet anskaffelsesprosessen som skjer på grunnlag av fullprosjektert løsning.

**Integrert leverandørorganisasjon:** Integrert leverandørorganisasjon betyr at en part tar ansvar for "alt" og integrerer leveransene slik at byggherren slipper å forholde seg til mer enn en kontrakt, jf. figur 2.7. Kontrakten gjelder både byggearbeid og alt annet arbeid (prosjektering, konsulenttenester, byggeledelse osv). I dagligtale og som tradisjonell gjennomføringsmodell benyttes navnet totalentreprise. Det er totalentreprenørens ansvar å integrere, koordinere og oppnå samspill mellom aktørene i leverandørorganisasjonen.

Forskjellen mellom en generalentreprise og totalentreprise er at generalentreprenøren kun har ansvar for selve byggearbeidet – ikke prosjektering.



Figur 2.7 - Totalentreprise

Ved en totalentreprise er det totalentreprenøren som vil benytte seg av de utførende arkitekter og rådgivende ingeniører, men det er også vanlig at byggherren benytter arkitekter og rådgivende ingeniører i spesifikasjonsfasen for å legge grunnlaget for kravdokumentet og anbudet. Totalentreprenøren kan for eksempel komme inn i konseptfasen og lage løsninger etter de behov og krav som fremkommer av anbudet eller kravdokumentet. I en totalentreprise kommer entreprenøren tidligere inn i prosjektet enn ved en delt leverandørorganisasjon. I tillegg vil også da anleggslederen komme inn tidligere og være en del av prosjektorganisasjonen.

Det å ha en kontraktspart for både utførelse og prosjektering medfører fordeler for byggherren. Fordelen med en totalentreprise er først og fremst at alt ansvar og risiko er plassert ett sted og at byggherrens innsats er liten. Dersom ansvaret er plassert ett sted, kan byggherren slippe atskillig administrasjon og oppfølging.

Totalentreprisen har også sine ulemper. Entreprenøren har et sterkt prispress og vil være tilbøyelig til å kompromisse på kvalitet. Totalentreprenøren vil ha egeninteresse av å få alt presset ned så rimelig som mulig fra underentreprenører og leverandører, uten at det reduserer hans pris overfor byggherre. Det kan gå ut over kvaliteten uten at byggherren greier å gripe inn, fordi grunnlaget for arbeidene er prosjektert av totalentreprenøren. Abrahamsen (2001) hevder dessuten at byggherre har liten påvirkning på valg av underentreprenør og det er små muligheter for byggherre å påvirke byggearbeidene underveis. Det er heller ingen fordel for byggherren at det er begrenset konkurranse på totalentrepriser. Små entreprenører har ikke

mulighet til å påta seg totalentrepriser. Går noe galt med en stor og omfattende totalentreprise, kan mye stå på spill. Det er viktig at byggherre får en totalentreprenør han kan ha stor tillit til.

Forskjellen mellom de ulike entrepriseformene, utførelsesentreprisene og totalentreprisen, ligger altså først og fremst i hvordan arbeidsforpliktelsen er beskrevet. I utførelsesentreprisene blir de enkelte elementer i arbeidet beskrevet. I totalentreprisen derimot beskriver byggherren hvilket resultat – funksjon – han ønsker, og det blir opp til entreprenøren å finne ut hva han skal levere og hvordan han skal levere dette for å oppnå dette resultatet. Han har en resultatforpliktelse (Marthinussen, 2006). For begge entrepriseformenes del betyr det at entreprenøren bærer risikoen for at resultatet blir som beskrevet ut fra de forutsetninger som er gitt av byggherren. Forskjellen ligger i at dersom det er en utførelsesentreprise, bærer ikke entreprenøren risikoen for at de beskrevne arbeider fungerer slik som byggherren måtte ha forutsatt, mens i totalentreprisen vil han ha denne risikoen (Ibid.).

### 2.3. Prosjektsuksess

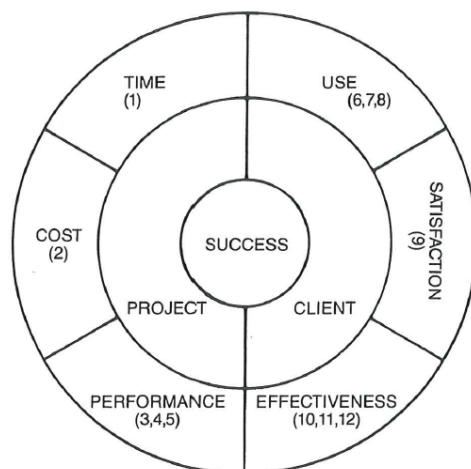
Det er få temaer innen prosjektledelse som er diskutert så ofte, men som man allikevel er så uenig om som prosjektsuksess. Hva som er de viktigste årsakene til suksess i et prosjekt og hvordan suksess måles er et emne av stor interesse. Dessverre finnes det ingen slik allmenngyldig liste. Er man oppmerksom på visse problemer, dukker det alltid opp nye (Rolstadås, 2006). Listen over forhold som leder til suksess vil derfor hele tiden forandre seg. Vi er alle kjent med det store antallet av prosjekter som har overskredet tidsrammen og budsjettammen og som har blitt karakterisert som en fiasko. På en annen side er det mange eksempler på prosjekter som har gått over budsjettammen og tidsrammen, men som allikevel er karakterisert som en suksess, for eksempel operahuset i Sydney (J.K. Pinto & Slevin, 1988).

Med utgangspunkt i doktoravhandlingen til Meland (2000) ser en at det mest overordnede vurderingskriteriet for et prosjekt, er hvorvidt det er en "suksess" eller "fiasko". Hva som menes med "suksess- eller fiasko" er i mange tilfeller et svært uklart kriterium. Meland (2000) mener at det som er avgjørende for om et prosjekt er en "suksess eller fiasko" er i første rekke hvilket perspektiv - leverandør-, bruker-, eller samfunn - prosjektet vurderes ut i fra. Perspektivene avhenger av ståstedet til de sentrale aktørene og de preferanser en antar at disse har. I vårt tilfelle er det anleggslederen som har et leverandørperspektiv.

I tidligere litteratur, som blant annet Avots (1969) og Gaddis (1959), er det underforstått at suksess er basert på tre faktorer: tid, budsjett og at ytelse er som forventet. I senere tid,



(Bedell, 1983) mener man at det også er viktig hvor høy klienttilfredsheten blir. Definisjonen av en "klient" er avhenging av hvem prosjektet er tilsiktet, jf. perspektivet avsnitt 2.1.1.



Figur 2.8 - Modell av prosjektsuksess (J.K. Pinto & Slevin, 1988)

Som figur 2.8 viser, er suksess basert både på interne og eksterne forhold. Som anleggsleder er det viktig å se at de tre faktorene tid, budsjett og ytelse blir overholdt internt i prosjektet. Dette er basert på den daglige ledelsen av entreprisen, jf leverandørperspektivet. De eksterne faktorene som bestemmer om et prosjekt er vellykket, eller ikke, er ofte basert på bruken av prosjektet, hvor fornøyd klienten er med det endelige prosjektet, og hvor stor betydning det har for effektiviteten i en organisasjon, jf samfunnsperspektivet og brukerperspektivet (J.K. Pinto & Slevin, 1988).

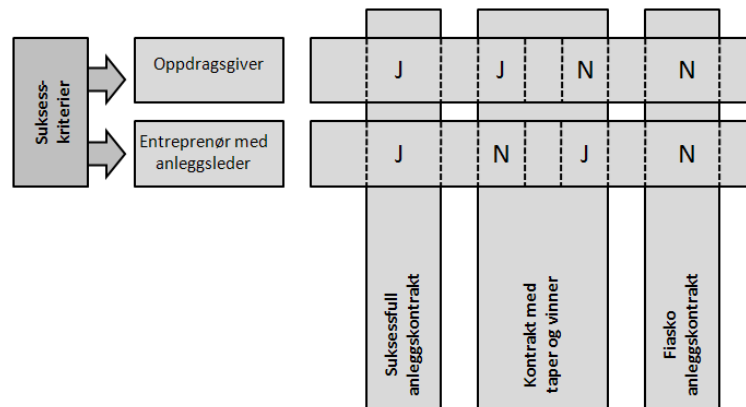
Årsakene til suksess eller fiasko varierer vanligvis fra prosjekt til prosjekt, men som regel ligger årsaken i faktorer som produktivitet, organisasjon, tekniske forhold og rammebeskrivelsen. Den endelige testen på om prosjektet har vært en suksess eller en fiasko, ligger i slutfasen der bruker, bestiller og leverandørperspektivet synliggjøres (Meland, 2000).

### 2.3.1. Suksess- og fiaskokriteriet

Suksesskriteriet er parametre, indikatorer eller verdier som vi måler eller registrerer for å avgjøre om prosjektet er suksessfullt eller ikke (Rolstadås, 2006). Det ligger da i sakens natur at dette er noe vi måler etter at prosjektet er avsluttet.

Det typiske og generelle fiaskokriteriet vil her være overskridelser av investeringsrammer, tidsrammer eller mangelfull måloppnåelse, jf prioriteringsmatrisen i avsnitt 2.1. Wateridge (1998) definerer prosjektsuksess som i hvilken grad prosjektet oppfyller, eller overgår (Meland, 2008), forventninger og formål.

Suksesskriteriene kan være noe forskjellig for eier, oppdragsgiver og entreprenør (Rolstadås, 2006). For en oppdragsgiver kan kriteriet fokusere på at prosjektet er ferdig til rett tid, mens for en entreprenør kan det være et godt økonomisk resultat på anleggskontrakten som er kriteriet. Allikevel kan vi si at vi bare har et suksessprosjekt når begge sett av suksesskriterier er innfridd. Er ingen innfridd, har vi et fiaskoprojekt. Dersom bare en av partene har fått innfridd sine kriterier for suksess, har vi en vinner/taper situasjon som lett kan lede til en konflikt, jf. figur 2.9.



Figur 2.9 - Suksess kriterier fordelt på oppdragsgiver og entreprenør (etter Rolstadås (2006))

Vi har i vår oppgave og vinkling valgt oss ut et sett kriterier for fiasko som respondentene tar stilling til i spørreundersøkelsen. Vårt overordnede kriterium er ”prosjektresultatet var ikke så vellykket som det kunne vært”. Videre bryter vi dette kriteriet ned i seks underkriterier. Disse omhandler inntjeningen, prosjektets tidsplan, kvaliteten på entreprisen og HMS. Utdypet ordlyd i vedlegg I.

### 2.3.2. Suksess- og fiaskofaktorer

Suksessfaktorer er uavhengige forhold som må ligge til rette for at prosjektet skal bli en suksess. Dette er altså faktorer som vi kan observere og påvirke under gjennomføringen av prosjektet (Rolstadås, 2006).

*Critical success factors are those few things that must go well to ensure success for a manager or an organization, and therefore, they represent those managerial or enterprise areas that must be given special and continual attention to bring about high performance. Critical success factors include issues vital to an organization's current operating activities and to its future success* (Boynton, 1984).

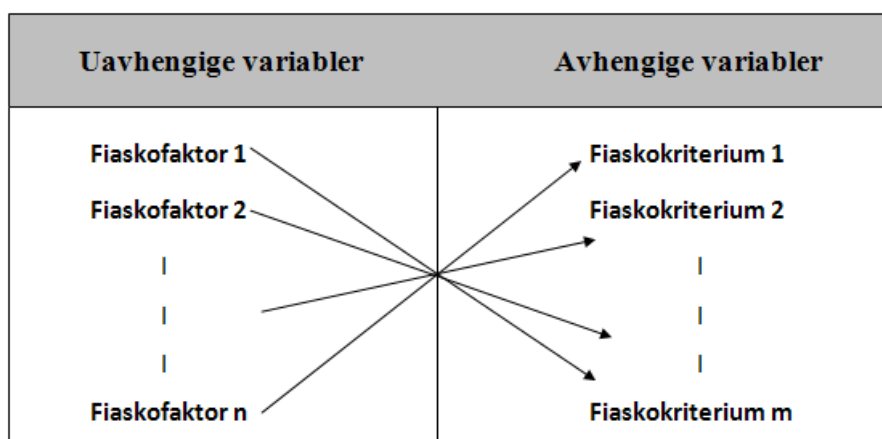
Det har vært foretatt flere studier for å kartlegge generelle suksessfaktorer for spesielle problemstillinger. Pinto & Slevin (1989) er nok den artikkelen som det refereres hyppigst til. Deres studie av faktorer som har størst innflytelse på suksess omfatter en liste bestående av 10

suksessfaktorer. Vi går ikke dypt inn på de ulike faktorene, men de er blitt gruppert inn i strategiske og taktiske virkemidler. Strategiske suksessfaktorer er prosjektmål, støtte fra toppledelsen og prosjektplaner. De taktiske er brukermedvirkning, personell, tekniske oppgaver, brukeraksept, kommunikasjon, overvåkning, kontroll og tilbakemelding. Vi kommer tilbake med eksempler på faktorer som er av interesse for vår problemstilling i avsnitt 2.3.3.

Suksessfaktorer er situasjonsbetinget, både ut fra prosjektets karakteristik, jf. avsnitt 2.1.2, og ut fra prioriteringsmatrisen, jf kapittel 2.1. Dette kan derfor gi ulike utslag i hvilke som er de viktigste til hvert enkelt prosjekt.

Som regel kan fiaskofaktorene knyttes til egenskaper ved, eller rammebetingelser i prosjektet. Typiske eksempler vil kunne være mangelfull måldefinering, mangelfull planlegging, mangelfull styring eller mangelfull ressurstildeling. Fiaskofaktorene og fiaskokriteriene kan være både av kvalitativ og kvantitativ karakter. ”Mangelfull kommunikasjon” er eksempel på en kvalitativ faktor og ”overskridelse av investeringsbudsjettet med 30%” er et kvantitativt fiaskokriterium (Meland, 2008).

Fiaskokriteriene er vår undersøkelses avhengige variabler. Fiaskofaktorene er de uavhengige variablene og hypotesene er antagelser om sammenhenger mellom variablene. Hypotesene er listet i avsnitt 3.2. Meland (2000) presenterer sammenhengen mellom avhengige variablene og uavhengige variabler slik dette er vist i figur 2.10:



Figur 2.10 - Teoretisk grunnmodell for samvirke mellom uavhengige og avhengige variabler (Meland, 2000)

Meland (2000) påpeker at samvirkemodellen har lavere krav til presisering av hvordan et forhold påvirker et annet enn en tradisjonell kausalmodell, der formaliseringen er sterk. Samvirkemodellen gir bare et bilde av hvordan samvirke mellom uavhengige og avhengige

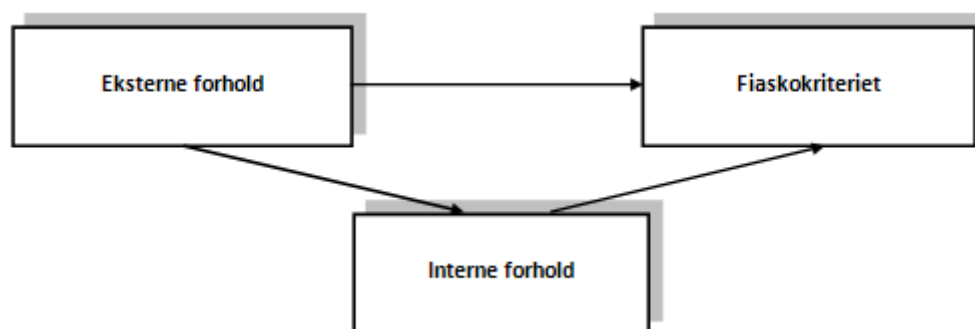
variabler fungerer. Vi skal bruke denne teorien til å bygge opp den kausale modellen vi skal bruke i våre analyser.

### 2.3.3. En kausalmodell for suksess

Ved å ta utgangspunkt i samvirkemodellen kan vi videreutvikle denne til en kausalmodell. Ønsket om å skille mellom forhold som direkte forårsakes av anleggsleder, og forhold som ligger utenfor anleggslederens handlingsrom, gjør at det i prinsippet må søkes etter to typer fiaskofaktorer.

*Den første er faktorer som prosjekterings- eller anleggsleder gjennom sin praksis er direkte årsak til (Meland, 2000). Vi kan se på dette som "variabler kontrollert av anleggsleder". Det er faktorer som anleggsleder har kontroll over og kan påvirke. Vi har valgt å se på disse faktorene som interne forhold, og bygd opp spørreundersøkelsen med et slikt utgangspunkt, se vedlegg I. Faktorer som anleggsleder har kontroll over kan for eksempel være mangelfull prosjektstyringskompetanse, dårlig kommunikasjon, svak problemløsing, tekniske forhold, rutiner mot det offentlige, m.fl.*

*Den andre er faktorer som påvirker prosjekterings- eller anleggsleder gjennom andres handlinger (Meland, 2000). Vi kan se på dette som "eksterne variabler". Det er variabler som anleggsleder ikke har kontroll over, og vi har satt samlebetegnelsen eksterne forhold for disse. Eksterne faktorer kan for eksempel være forarbeid, ekstern støtte, lokale og nasjonale myndigheter, tekniske dokumenter m.fl.*



Figur 2.11 - Kausal modell 1 (fritt etter Meland (2000))

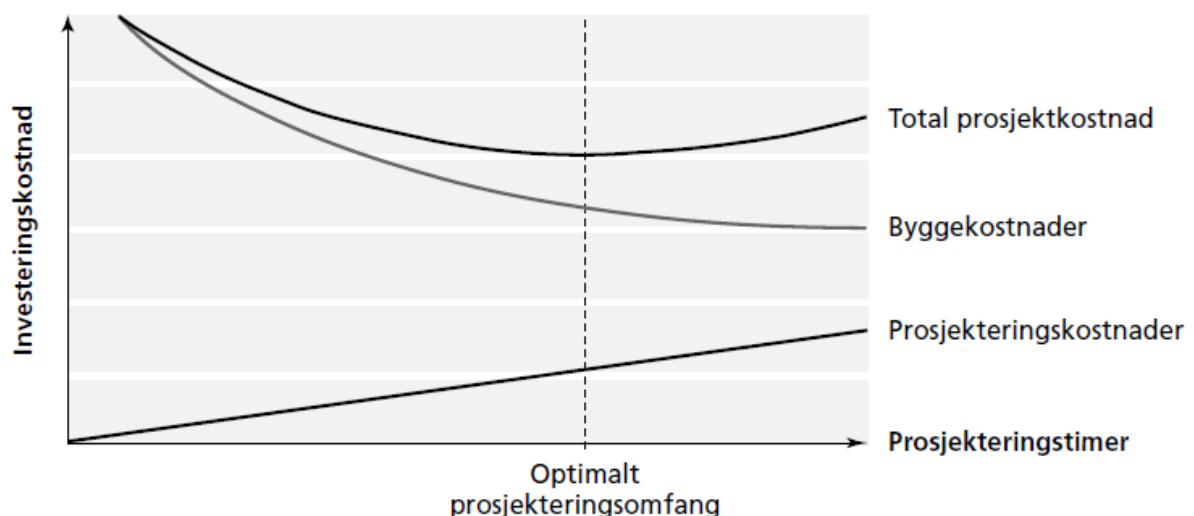
Vi kan sette sammen de eksterne og interne forholdene i en kausalmodell, jf. figur 2.11. I en slik kausalmodell vil faktorene ha både direkte og indirekte påvirkninger på fiaskokriteriet. De eksterne og interne forholdene, har begge en direkte påvirkning på fiaskokriteriet, slik vi kan se av de to pilene som går inn i fiaskokriteriet i figuren.

Selve relasjonen mellom de to faktorene forklares ved at de eksterne forholdene har en direkte påvirkning på de interne forholdene. Det vil si at det som påvirker anleggsledere gjennom andres handlinger, vil påvirke de handlingene anleggslederen i neste steg foretar seg. De eksterne forholdene vil med andre ord ha en indirekte påvirkning på fiaskokriteriet via de interne forholdene. Dette kommer i tillegg til de direkte virkningene de eksterne forholdene måtte ha.

Den totale påvirkningen de to enkeltfaktorene har på fiaskokriteriet vil derfor være av stor interesse. Den totale påvirkningen de eksterne forholdene har på fiaskokriteriet vil være summen av den direkte påvirkningen og den indirekte påvirkningen. De interne forholdene vil ha en total påvirkning lik den direkte, men en del av denne påvirkningen er som nevnt forklart av de eksterne forholdene.

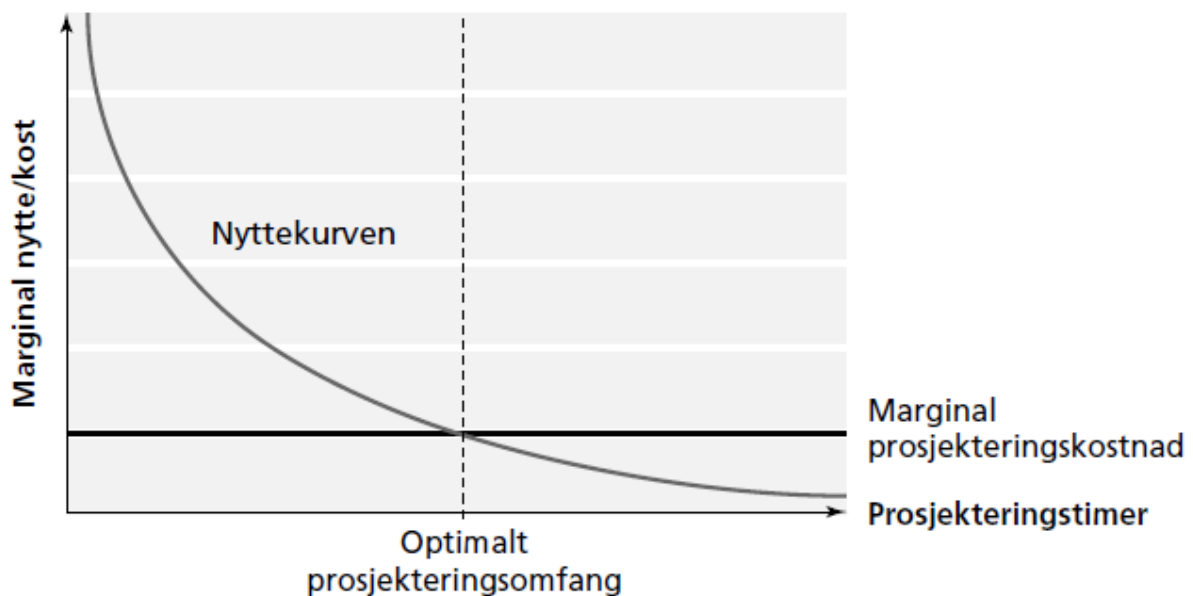
#### 2.3.4. Sammenheng mellom totalkostnad og prosjekteringstimer

En faktor man ikke må overse i prosjektsammenheng, er sammenhengen mellom bruk av prosjekteringstimer og prosjektets totalkostnader. Dette kan forklares ved hjelp av to figurer. Figur 2.12 viser et eksempel der minimering av de totale kostnadene er målet. Prosjekteringskostnadene er en lineær funksjon av prosjekteringstimene. Produksjonskostnadene er en avtagende funksjon av prosjekteringstimene. Produksjonskostnadene er altså avhengig av prosjekteringskostnadene. Det er om å gjøre å finne det antall prosjekteringstimer som minimerer de totale kostnadene (Meland, 2000). Dette gjelder også for anleggsleder. Det er av betydning når anleggsleder kommer inn i prosjektet, som nevnt i avsnitt 2.2.4. Jo større mulighet anleggsleder har til å gjøre forarbeid og forberedelser før oppstart av entreprisen jo bedre kan han gjennomføre.



Figur 2.12 - Optimalt prosjekteringsomfang for minimalisert investering (Meland, 2000)

Figur 2.13 illustrerer hvordan tilstrekkelig honorar for de prosjekterende vil føre til at antall prosjekteringstimer økes. En følge av dette er økte prosjekteringskostnader, men samtidig vil det føre til reduserte produksjonskostnader. Dette kan videre medføre at det optimale prosjekteringsomfanget nås, noe som innebærer minimering av totalkostnadene. Tilstrekkelig honorar for de prosjekterende kan altså redusere produksjonskostnadene og dermed bidra til økt sannsynlighet for overholdelse av kostnadsramma (Meland, 2000).



Figur 2.13 - Optimalt prosjekteringsomfang i et nytte/kostnads-perspektiv (Meland, 2000)

For at anleggsleder skal kunne ha en produktiv utførelse av entreprisen må han få nok tid (mhers) til å være med i forarbeidene, jf. figur 2.13. Det er byggherre eller basisbedrift som må legge til rette for at anleggslederen får nok tid til denne planleggingsprosessen.

### 3. Metodevalg

I dette kapittelet vil vi redegjøre for den metodiske fremgangsmåten vi har valgt og for hvordan vi har behandlet de ulike fasene i vår forskningsprosess. Valgene vi gjør av forskningsdesign, innsamlingsmetoder og lignende er helt avgjørende i forhold til hvilke resultater vi kommer fram til. Vi kommer til å presentere metodevalget etter Churchill (2005) sin inndeling av forskningsprosessen og tar for oss teori og våre valg rundt de ulike stegene. Vår masteroppgave inneholder både en kvalitativ og en kvantitativ del. Den kvalitative delen består av en teoretisk forankring gjennom litteratur, to gruppeintervju hvor LP-prosessen er lagt til grunn og dybdeintervju med to erfarne anleggsledere for å få en bredere forståelse av rollen. Dette blir lagt til grunn for vårt hovedfokus i masteroppgaven, den kvantitative delen, som er basert på spørreundersøkelse og analyse av dataene derfra.

I boken til Hellevik (2002) svarer Vilhelm Aubert på spørsmålet: hva er en metode; *En metode er en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme frem til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener dette formålet, hører med i arsenalet av metoder.*

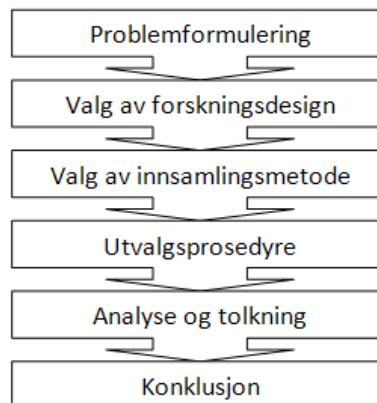
Ingen metode er i seg selv objektiv eller nøytral. Ingen metode kan heller sies å være andre overlegne på generelt grunnlag. Meland (2000) sier at metodevalget derfor beror både på den valgte problemstillingen, forskerens referanseramme, disponible ressurser og ønsket om å kunne generalisere resultatene. Det finnes trolig ingen metode som kan skaffe frem alle de opplysninger som trengs innenfor begrensede rammebetingelser. Hellevik (2002) hevder at dersom en metode skal kunne brukes til samfunnsvitenskapelig forsknings- og utviklingsarbeid, må blant annet følgende grunnkrav være oppfylt:

- Det må være samsvar med den virkeligheten vi undersøker.
- Det må skje en systematisk utvelging av data.
- Data må brukes så nøyaktig som mulig.
- Resultatene må presenteres på en slik måte at det åpner for kontroll, etterprøving og kritikk.
- Resultatene må åpne for ny erkjennelse av de samfunnsforholdene en står overfor, og slik gi grunnlag for videre forsknings- og utviklingsarbeid og for økt erkjennelse.

Disse kravene er ikke uten videre innlysende og uproblematisk, men de hjelper oss til å treffe hensiktsmessige valg. Sammen med metodelæren gir de oversikt over alternative fremgangsmåter og konsekvensene av å velge de enkelte alternativene.

### 3.1. Forskningsprosessen

Alle vitenskapelige undersøkelser er unike på sine måter, noe som fremmer ulike skreddersydde metodevalg og tilnærminger. Allikevel er det noen steg som gjentar seg i alle vitenskapelige undersøkelser. Disse stegene kalles forskningsprosessen og Churchill (2005) deler den opp i seks faser:



Figur 3.1 - Forskningsprosessen (Churchill, 2005)

Det må understrekes at skillet mellom fasene i praksis ikke alltid vil være så skarpt, og at rekkefølgen kan variere, men det gir et godt utgangspunkt og er et viktig verktøy som kan hjelpe oss å komme frem til gode resultater. Derfor har vi valgt å bruke denne modellen som disposisjon for den metodiske fremgangsmåten i vår masteroppgave.

### 3.2. Problemformulering og hypotesekonstruksjon

Helt generelt kan vi si at en empirisk undersøkelse ofte er et resultat av et spørsmål og et sett av spekulasjoner. I samfunnsvitenskapelig metode brukes betegnelse problemstilling og hypoteser om disse begrepene. Selve formuleringen av problemstillingen er avhengig av hvor klare forestillinger vi har om det temaet vi skal studere. Det er viktig at problemstillingen utformes slik at den kan undersøkes empirisk (Jacobsen, 2005). Vår problemstilling er utarbeidet i avsnitt 1.2, og er:

*Hva er de viktigste hindrene for å utføre god anleggsledelse?*

Etter problemstillingen er definert sitter man ofte med en formening om hvordan sammenhengene i problemstillingene er. Disse "spekulasjonene" kalles for hypoteser og danner et grunnlag for hva vi ønsker å undersøke i oppgaven. Hypotesene er konstruert med grunnlag i teoriforankringen, jf. kapittel 2, og ØPD sine spesialistutsagn, noe vi kommer tilbake til i avsnitt 3.4.1. Noen av formuleringene er korrigert i etterkant ved hjelp av faktoranalysen.



Vi deler hypotesene inn i eksterne og interne forhold, som vi ønsker å følge i analysen. Hypotesene blir fremstilt i hovedsak på to nivåer; nivå 1 og 2. Hypotesene i nivå 1 tar for seg eksterne og interne forhold som to overordnede hypoteser, mens hypotesene i nivå 2 er tilhørende hypoteser til hver av de overordnede hypotesene på nivået under. Mot slutten vil vi også se på et tredje nivå som innebærer enkeltpåstander fra spørreundersøkelsen. Vi begynner hypotesene med H2 fordi dette passer sammen med oppsettet i SPSS og fremstillingen i analysen.

**Hypoteser for interne forhold:**

*H2:* Det er positiv samvariasjon mellom interne forhold og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H2.1:* Det er positiv samvariasjon mellom anleggsleders mangelfulle koordineringsforståelse og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H2.2:* Det er positiv samvariasjon mellom anleggsleders mangelfulle administrasjons- og ledelseskompetanse og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H2.3:* Det er positiv samvariasjon mellom anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H2.4:* Det er positiv samvariasjon mellom anleggsleders mangelfulle rutiner mot det offentlige og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H2.5:* Det er positiv samvariasjon mellom anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H2.6:* Det er positiv samvariasjon mellom anleggsleders mangelfulle innkjøpsrutiner og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H2.7:* Det er positiv samvariasjon mellom anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H2.8:* Det er positiv samvariasjon mellom anleggsleders mangelfulle logistikkforståelse og fiaskograden av anleggskontrakten.

**Hypoteser for eksterne forhold:**

*H3:* Det er positiv samvariasjon mellom eksterne forhold og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H3.1:* Det er positiv samvariasjon mellom entrepriseforarbeid og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H3.2:* Det er positiv samvariasjon mellom prosjektets mangelfulle HMS rutiner og fiaskograden av anleggskontrakten.

H3.3: Det er positiv samvariasjon mellom myndighet og rolleavklaring, og fiaskograden av anleggskontrakten.

H3.4: Det er positiv samvariasjon mellom mangelfull støtte fra egen bedrift og fiaskograden av anleggskontrakten.

H3.5: Det er positiv samvariasjon mellom dokumentasjonskvalitet og -systemer og fiaskograden av anleggskontrakten.

H3.6: Det er positiv samvariasjon mellom tidspress og fiaskograden av anleggskontrakten.

H3.7: Det er positiv samvariasjon mellom planleggingen av utførelsen og fiaskograden av anleggskontrakten.

H3.8: Det er positiv samvariasjon mellom ekstern støtte og fiaskograden av anleggskontrakten.

Vi har i hypotesene valgt å omtale fiaskokriteriet som *fiaskograden av anleggskontrakten*. Grunnen til dette er at vi fokuserer på anleggsleder og hans respektive entrepriser, ikke på selv prosjektet. Vi vil derfor benytte oss av begrepet anleggskontrakt i den videre delen av oppgaven.

### 3.3. Forskningsdesign

Et forskningsdesign er et rammeverk eller en plan for en studie brukt som retningslinje for å samle og analysere data (Churchill & Iacobucci, 2005). Valg av forskningsdesign avhenger av hvilken type problemstilling som foreligger og hva slags undersøkelse man skal utføre. I vår masteroppgave tar vi utgangspunkt i en deduktiv tilnærming, altså overgangen fra teori til empiri. Vi vil først utvikle en teoretisk forankring som vi vil bruke når empirisk data skal belyses og analyseres. Rent metodisk vil vi altså først bruke en kvalitativ metode til å skaffe grunnlag for en kvantitativ metode.

Kvalitativ metode kjennetegnes som en lite formalisert forskning som beror på beskrivelse og tolkning av informasjon. En slik metode egner seg best når man er interessert i å avklare nærmere hva som ligger i et begrep eller et fenomen, og karakteriseres som et utforskende eller beskrivende (deskriptivt) design (Jacobsen, 2005). Vårt arbeid med den teoretiske forankringen kan karakteriseres som en kvalitativ prosess med et deskriptivt design hvor vi har benyttet sekundærdata for å gi en beskrivelse av prosjektteori, og bygg- og anleggsprosesser. For å kartlegge mulige fiaskokriterier og fiaskofaktorer som vi benytter i selve analysen, har vi tatt utgangspunkt i en utforskende tilnærming.

Med en teoretisk forankring og problemformuleringen som utgangspunkt, kan vi begynne å utarbeide selve hovedundersøkelsen, og benytter oss av en kvantitativ metode. Kvantitative metoder kjennetegnes som formalisert og strukturert forskning. Hensikten med en slik forskning er å skaffe seg sammenlignbare opplysninger om flere undersøkelsesenheter, ofte basert på kausale design hvor årsakssammenheng står i sentrum (Hellevik, 2002). Når disse opplysningen er samlet inn, kan vi systematisere dem og uttrykke dem med verdier, og dermed utføre statistiske analyser med fokus på forventede og ikke forventede mønstre. I vår oppgave vil vi bruke et kausalt design hvor hovedpoenget er å utarbeide en valid forklaring på at X forårsaker Y, hvor X er ulike faktorer, interne og eksterne forhold, som påvirker om anleggskontrakten blir fiasko eller ikke.

### 3.4. Valg av innsamlingsmetode

De data vi samler inn, er grunnlaget for masteroppgaven vår. Uten tilstrekkelige holdepunkter i data kan vi ikke belyse problemstillingen godt nok. I tillegg til at datamaterialet må være rimelig fyldig, bør det også være så gyldig, eller relevant, som mulig. Dessuten må metoden for innsamling av data være mest mulig pålitelig. Vi må derfor klargjøre hvilke data vi trenger, hvor de finnes, og hvem som kan gi oss dem (Dalland, 2000).

På grunn av lite kunnskap om temaet, så vi oss nødt til å benytte en kvalitativ metode for å bygge opp nok kunnskap til å utforme en kvantitativ påstandsundersøkelse. Den kvalitative innsamlingsmetoden deles inn i to, hvor den ene består av gruppeintervju av anleggsledere hos ØPD, med LP-metoden i fokus. I tillegg gjennomførte vi to dybdeintervjuer av anleggsledere med lang erfaring. På bakgrunn av dette utformet vi og sendte ut vårt spørreskjema. Dataene vi fikk inn representerte den kvantitative delen av vår undersøkelse og dannet grunnlaget for våre analyser.

#### 3.4.1. Language Processing (LP-metoden)

Vi stod på bar bakke da det gjaldt hvilke faktorer som påvirker et prosjekt eller en entreprise til fiasko og suksess sett fra en anleggsleders side. For å få et bredere grunnlag ba vi om å få gjennomføre gruppeintervjuer av anleggslederne og utvalgte ledere i ØPD. Målet med øvelsen var å kartlegge deres synspunkter på hva de mente var de viktigste hindre for utøvelse av anleggslederfunksjonen. Respondentene ble delt inn i to grupper på 4-5 anleggsledere og en leder på hver gruppe. Vi brukte en større tavle for å kartlegge tankene til deltakerne.

Disse gruppeintervjuene ble gjennomført etter en metode som kalles *Language Processing Method*, LP-metoden (Aune, 1994 s. 198 - 199). Metoden hevdes å være velegnet for å

definere og klargjøre problemer. Metoden må karakteriseres som kvalitativ, selv om den er strukturert. Utvalget er beskjedent og formålet er klart undersøkende.

Teknikken involverer organisering av kvalitative, verbale ”data”, vanligvis i form av ideer, tanker eller iakttagelser, til nyttig informasjon. Når dataene er organisert ved hjelp av LP-metoden, kan problemløsningsgruppen eller enkeltpersoner strukturere problemer og formulere hypoteser fra ideer som man tidligere ikke vurderte at det var en sammenheng mellom (Aune, 2000). For å pendle gruppedeltakerne i samme retning ble problemformuleringen ”hva er de viktigste hindre for utøvelse av anleggslederfunksjonen?”, benyttet under begge gruppeintervjuene.

Resultatet av denne metoden, vedlegg IV, ga oss et innblikk i hvilke fiaskofaktorer anleggslederne selv så på som problematiske, eller som de mente, har mulighet til å påvirke et prosjekt negativt. Dette gav grunnlag for en del av påstandene som vi jobbet videre med i spørreskjemaet vårt. Disse påstandene var også inndelt etter hvor stor betydning anleggslederne gav dem i en skala fra 1 til 3, hvor 3 er viktigst. Vi tok ikke hensyn til dette når vi lagde påstandsanalysen, fordi vi ikke ønsket å bli påvirket av deres syn angående hva de så på som viktig.

Hensikten med LP-metoden var å sikre en bred belysning av spørsmålsformuleringene. Operasjonalisering av fiaskofaktorene til målbare indikatorer er det primære målet med denne metoden, samtidig som supplerende fiaskofaktorer søkes.

#### **3.4.2. Dybdeintervju med to anleggsledere i ØPD.**

Ved LP-metoden fikk vi mye informasjon om hva som må ligge til rette for at en anleggsleder kan gjøre en god jobb. Vi fikk imidlertid ikke en god oversikt over hva en anleggsleder gjør, hva hverdagen går ut på og hvordan utfordringene påvirker selve gjennomføringen av entreprisen. For å få et bedre bilde av hele situasjonen til anleggslederne og hva de driver med på en vanlig arbeidsdag, gjennomførte vi to dybdeintervjuer med to erfarne anleggsledere hos ØPD.

Vi begynte intervjuet med informasjon om masteroppgaven og hvordan intervjuet ville bli gjennomført. Spørsmålene var forberedt, men intervjuet fikk raskt et semi-strukturelt preg på grunn av en stor fleksibilitet i gjennomføringen (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2007). Målet vårt var å få respondenten til å fortelle om hverdagen sin, og hans utfordringer som anleggsleder. Vi ba respondentene om å ha et spesifikt prosjekt i tankene under intervjuet

hvor han skulle fokusere på hva som skjedde på anleggsplassen, og hvilke eksterne og interne forhold som påvirket ham i hverdagen.

Lengden på intervjuene er anbefalt å vare i mellom én og en og en halv time (Jacobsen, 2005), men på grunn av tidspress i bedriften, varte våre intervjuer ca. 40 minutter. Dette gav oss likevel en mengde data. Etter intervjuet renskrev vi opptakene, trakk ut de viktigste momentene vi hadde gjort oss, og så på de ulike påstandene som var kommet frem under intervjuet.

### 3.4.3. Spørreundersøkelsen

Vi tok utgangspunkt i Meland (2000) sin doktoravhandling da vi laget oppsettet til spørreskjemaet. Resultatene fra LP-metoden som ble gjennomført hos ØPD la grunnlaget for påstandene, sammen med de to dybdeintervjuene av anleggslederne i ØPD, supplert med litteraturstudier og samtaler med veileder. Målsetningen med datainnsamlingen var å sikre et tilstrekkelig og representativt datagrunnlag for statistiske analyser.

I vår hoveddel av oppgaven fokuserer vi på innsamling av primærdata ved bruk av spørreskjema med lukkede svaralternativer. Ved utforming av et spørreskjema legger Jacobsen (2005) vekt på tre elementer. For det første er det viktig å konkretisere eller operasjonalisere de begrepene man ønsker å måle. For det andre må man utforme spørsmålene så korrekt som mulig slik at man unngår at selve spørsmålene skaper uønskede resultater. Til slutt må man bestemme seg for hvordan man vil gjennomføre undersøkelsen; personlig intervju, telefonintervju eller gjennom å sende ut spørreskjema.

Vårt spørreskjema er bygd opp i tre deler; første del inneholder spørsmål om respondentens bakgrunn, bedriften og hans referanseprosjekt, del to inneholder spørsmål om fiaskokriterier til referanseprosjektet og del tre handler om ulike fiaskofaktorer. Den første delen er ment for å gi et bilde av hva som karakteriserer anleggslederen og hans referanseprosjekt. Del to vil fastsette den avhengige variabelen i vår undersøkelse, nemlig fiaskokriteriene. Den siste delen omhandler de uavhengige variablene som vil kartlegge hvilke fiaskofaktorer som vil påvirke fiaskokriteriene. Dette er forklart i avsnitt 2.3. Den siste delen er delt opp i interne og eksterne forhold for å underbygge kausalanalysen, en undersøkelse vi kommer tilbake til.

Ved utformingen av svaralternativene i del en har vi tatt utgangspunkt i kategorisk eller nominale svaralternativer. Disse svarene kan vi bruke til å kategorisere respondentene og referanseprosjektet i ulike grupper. I del to og tre har vi tatt utgangspunkt i ordinale svaralternativer. Vi vil måle om de er svært enige eller svært uenige i de påstandene vi legger

frem for dem. Dette gjør vi for å forsøke å måle intensiteten i de ulike forholdene. For at respondentene skal kunne svare på disse vurderingsspørsmålene har vi tatt utgangspunkt i en 5-punkts Likert Skala som går fra ”Svært enig” til ”Svært uenig”. Disse svarene tilegner vi verdi hvor ”Svært enig” har verdien 1 og ”Svært uenig” har verdien 5 når vi skal legge dette inn i statistikkprogrammet, SPSS. Vi har valgt en 5-punkts Likert Skala fordi vi ville gi anleggslederne muligheten til å velge 3, ubestemt, i spørsmål som er vanskelige å ta stilling til i deres referanseprosjekt.

Hensikten med spørsmålene i spørreundersøkelsen er først og fremst å måle et teoretisk fenomen. For at vi skal oppnå dette er det viktig at spørsmålene ikke fører respondentene i en retning og de må derfor være formulert slik at respondentene forstår hva vi spør etter. Vi har med hensikt formulert samtlige spørsmål i del to og tre fra et negativt synspunkt slik at det er en felles utforming på alle spørsmål. Dette vil også gjøre arbeidet med å legge svarene inn i et statistikkprogram enklere.

Ved utsending av spørreundersøkelsen til Skanska og Kruse Smith fikk de vedlagt et notat som fortalte hvem vi er, hensikten med masteroppgaven og hva resultatet ville bli brukt til. Her opplyste vi også om at alle respondentene ville forholde seg anonyme, og at det ikke vil være kobling til enkeltpersoner.

Spørreundersøkelsen er vedlagt oppgaven i vedlegg I.

### **3.5. Utvalgsprosedyre**

Vi fikk tildelt masteroppgaven av vår veileder Øystein Meland, basert på hans rolle i ØPD. Utvalget av respondenter var da i utgangspunktet gitt. Basert på denne forutsetningen, tok vi utgangspunkt i ØPD sine anleggsledere for å gjennomføre LP-prosessen. Da vi begynte å lage undersøkelsen så vi at denne også kunne overføres på andre BA - bedrifter og etter samtale med veileder kom vi frem til at vi også ville inkludere Kruse-Smith og Skanska sine anleggsledere i analysen. Vi valgte disse på bakgrunn av tidligere samarbeid, i tillegg til at Meland kjente personer i hver av disse bedriftene som kunne hjelpe oss med å få flere respondenter i de respektive bedriftene, til å gjennomføre undersøkelsen. Det å inkludere ytterligere to bedrifter medfører at vi lettere kan indikere sammenhenger i BA-bransjen på et mer generelt nivå.

I følge Churchill (2005) kan utvalgsprosedyren deles i to hovedgrupper; sannsynlighetsutvelgelse og ikke-sannsynlighetsutvelgelse. Sannsynlighetsutvelgelse skiller

seg ut ved at hver enkelt i populasjonen har like stor sannsynlighet til å bli valgt i utvelgelsen. Ved ikke-sannsynlighets utvelgelse er det ingen mulighet til å estimere sannsynligheten for at noen i populasjonen vil bli inkludert i utvelgelsen. Ikke-sannsynlighetsutvelgelse bygger på personlige vurderinger, hvor respondentene må oppfylle gitte krav.

I vår utvelgelse har vi tatt utgangspunkt i en ikke-sannsynlighets utvelgelse. Vi skriver oppgaven for ØPD, og tar utgangspunkt i deres anleggsledere. I tillegg har vi sendt ut spørreskjemaet til Skanska og Kruse-Smith sine anleggsledere. Det er flere årsaker til at vi ikke har foretatt en sannsynlighetsutvelgelse blant BA-bedrifter i Norge. Vi har valgt å samarbeide med bedrifter hvor vi allerede hadde kontaktpersoner, noe som ville øke våre sjanser til å få høy oppslutning og god respons. Kruse-Smith var et naturlig valg da de er store på Sørlandet. I Skanska hadde vi kontaktperson i HR-avdelingen som ville hjelpe oss. Vi stilte visse kriterier til de ulike anleggslederne; disse bør blant annet ha minimum fem års erfaring innen anleggsledelse, ledet et team i ett eller flere prosjekter, og vært ansvarlig for planlegging, gjennomføring og slutføring av en anleggskontrakt. Begrensinger tilknyttet tid og ressurser var også en årsak til valg av respondenter.

Vi hadde da et utvalg på tre bedrifter, hvorav to representerer store totalentreprenører og en med spisskompetanse innen et segment. ØPD er karakterisert som en under- eller sideentreprenør. Her kan vi påpeke forskjeller og likheter mellom bedriftene. Vi har fått inn 8 respondenter fra ØPD, 10 fra Kruse-Smith og 10 fra Skanska. Mer informasjon om respondentene er gitt i avsnitt 4.1.

### **3.6. Analyse, tolkning og konklusjon**

Hensikten med analyse, tolkning og konklusjon kan defineres som det å finne meningen med de innsamlede data (Churchill, 2005). Hovedsakelig går dette ut på å danne seg et inntrykk av hva de innsamlede data forteller om de "fenomenene" som vi undersøker. Dette gjør vi ved å forenkle og sammenfatte den store informasjonsmengden som ligger i de data vi har samlet inn via spørreskjema, og behandle disse for å besvare den gitte problemstillingen. Ved gjennomføringen av analysene har vi benyttet statistikkprogrammet SPSS.

For å svare på problemstillingen har vi tatt utgangspunkt i Meland (2000) sin fremgangsmåte for analysen, og fulgt denne i stor grad. Grunnen til dette er at vår tilnærming til problemstilling har flere likhetstrekk med den som er gjennomført i doktoravhandlingen til Meland (2000), selv om omfanget er betydelig mindre.



Med Meland (2000) som utgangspunkt, vil analyseprosessen bestå av; analyse av bygg- og anleggsbransjen, indekskonstruksjon, korrelasjonsanalyse, og regresjonsanalyse med stianalyse. Vi vil også ha et avsnitt hvor vi ser på HMS. Følgelig vil vi presentere hvilke analysemetoder vi har brukt i denne analyseprosessen, og hvorfor.

### 3.6.1. Analyse av bygg- og anleggsbransjen

Analysen av bygg- og anleggsbransjen har som primært mål å gi en generell beskrivelse av respondentene og deres referanseprosjekt. Dette har vi gjort for å synliggjøre eksempelvis hvem respondentene er, hvor mange respondenter vi har fra hver bedrift, og for å kartlegge hvor lang erfaring respondentene har innenfor bygg- og anleggsbransjen. I dette trinnet gjennomførte vi univariate frekvensfordelinger, som framstiller fordelingen av svarene for én variabel, prosentvis eller i absolutte tall.

### 3.6.2. Konstruksjon av indekser ved faktoranalyse

I dette trinnet av analyseprosessen har vi som mål å gruppere påstandene fra spørreundersøkelsen i hensiktsmessige indekser som vi kan bruke i den videre analysen, og som grunnlag for konstruksjon av hypotesene. En indeks vil bestå av påstander som hører sammen innholdsmessig og som reelt representerer elementer som inngår i begrepsinnholdet til indeksen. Dette vil vi gjøre ved hjelp av faktoranalyser.

*Faktoranalyser* er en egnet analyseteknikk for å gruppere påstandene til de riktige indeksene. Grupperingen foretas gjennom at hver påstand får beregnet en faktorladning (korrelasjonskoeffisient) for hver indeks. Målet er at enhver påstand skal ha en høy faktorladning for én indeks og lave for de øvrige. Påstander med høy ladning på samme indeks indikerer at de kan representere elementer i samme begrep. En påstand som oppnår faktorladningsverdien 1.0 er i prinsippet identisk med selve faktoren. Verdien 0.0 indikerer at en påstand ikke har noen tilhørighet til denne faktoren. Verdier i området 0.4 - 0.5 er en omtrentlig nedre grense for hva som kan regnes som faktortilhørighet (Meland, 2000).

Når vi har fått forslag til indekser må vi beregne indeksenes Cronbach's alpha. Dette gjør vi for å teste hvilke påstander som ikke tilfredsstillers kravene til indekstilhørighet. Påstander som bidrar til å redusere Cronbach's alpha må betraktes som mindre egnet, og bør fjernes. Disse påstandene kan ved bruk bidra til svekket validitet for de videre analysearbeidene. I følge Hair (2003) bør alpha verdien være større enn 0.6.



### 3.6.3. Korrelasjonsanalyse

Etter at faktoranalysen er gjennomført og indeksene er på plass, må vi avdekke om det finnes samvariasjon mellom de uavhengige indeksene og den avhengige, jf. figur 2.10. Dette gjør vi både for å avdekke hvilke av indekser vi kan jobbe videre med, samt å undersøke hvilke av hypotesene våre som støttes av analysen. Vi benytter en korrelasjonsanalyse for å undersøke dette.

Når dette er gjort må vi undersøke om det finnes kausale sammenhenger mellom de ulike faktorindeksene. I avsnitt 2.3.3 forklares relasjonene mellom faktorene, og for å undersøke om faktorene påvirker hverandre benytter vi oss av partielle korrelasjonsanalyser. Disse analysene skal gi grunnlaget for konstruksjonen av kausalmodellene, som skal analyseres i det siste trinnet i vår analyse.

*Korrelasjonsanalyser* er basert på kovarians, dvs. samvariasjon mellom variabler. Man kommer frem til en korrelasjonsfaktor som sier noe om hvordan to variabler beveger seg sammen. Når det sies at variablene beveger seg sammen betyr det at hvis respondenten gir et spørsmål høy verdi, er det stor sannsynlighet for at han/hun også har gitt høy verdi til den avhengige variabelen.

Det er Pearsons korrelasjonskoeffisient,  $R$ , som legges til grunn i analysene, og viser samvariasjonen mellom de enkelte fiaskofaktorene og fiaskokriteriet etter funksjonen:  $Y = bX_i + a$ . I denne funksjonen er  $Y$  fiaskograden,  $X_i$  er den aktuelle faktor og  $b$  er korrelasjonskoeffisienten. Konstanten  $a$  er av liten interesse i denne sammenheng og er derfor ikke oppgitt.  $R$  vil alltid ligge mellom  $-1$  og  $+1$  der ytterverdiene representerer en perfekt sammenheng. Verdien  $R = 0$  tilsier ingen samvariasjon mellom variablene. Men en korrelasjonsanalyse måler kun i hvilken grad to variabler er relatert, eller beveger seg sammen. Det er ingen antagelse om at den ene er årsak til den andre eller påvirker den andre, eller at det er en underliggende årsak bak (Meland, 2000).

*Partielle korrelasjonsanalyser* brukes for å betrakte sammenhenger mellom to variabler når andre variabler, såkalte kontrollvariabler, holdes konstant. Man kan da avdekke om påvirkningen mellom to variabler egentlig skyldes en tredje eller flere andre variabler. Det registreres da en samvariasjon gjennom at den tredje variabelen påvirker begge de andre (Nachmias & Nachmias, 1982).

Ved beregning av korrelasjonskoeffisienter oppgis et signifikantnivå. SPSS opererer med to signifikantnivåer:  $p = 0,01$  og  $p = 0,001$ . Dette angir at det er henholdsvis 99 % og 99.9 %

sannsynlighet for at den beregnede korrelasjon i realiteten er tilstedet. På grunn av vårt antall respondenter oppnår vi ikke dette signifikantnivået i alle sammenhenger, men vi fortsetter analysene for å kunne indikere sammenhenger.

#### 3.6.4. Regresjonsanalyse, kausalanalyse og stianalyse

Det siste trinnet i analyseprosessen skal gi de endelige resultatene som vi kan bruke for å indikere sammenhenger. Med utgangspunkt i de partielle korrelasjonsanalysene vil vi her konstruere kausalmodeller, avsnitt 2.3.3, ved hjelp av en kausalanalyse. Regresjonsanalyser benyttes for å beregne stikoeffisientene i kausalmodellen, samt foreta beregning av den totale påvirkningen de ulike faktorene har på fiaskokriteriet. Denne delen av analysen foretas ovenfra og ned, hvor nivå 1 analyseres først og deretter nivå 2.

*Kausalanalyse* er en årsak-virkningsanalyse av flere variabler i en kausal modell. Med kausalitet forstås her at variablenes rekkefølge må bestemmes før den statistiske analysen gjennomføres. For eksempel må det bestemmes om anleggsleders grep om endringshåndtering påvirker prosjektets suksess og ikke motsatt. Som utgangspunkt for en kausalanalyse foreligger forskerens subjektive forestilling om årsakssammenheng mellom variabler og empiriske data som behandles statistisk med tanke på å avdekke sammenhengene mellom variablene i den teoretiske modellen (Hellevik, 2002).

Det hele framstilles som et diagram der variablene representeres ved bokser, og sammenhengen mellom dem som piler, jf. figur 2.11. Sammenhengen angis ved hjelp av stikoeffisienter, som er faktorer som indikerer påvirkningskraften mellom to etterfølgende variabler. Stikoeffisientene vil ha verdier mellom 0.0 og 1.0, der 0.0 indikerer ingen påvirkning. Verdien 1.0 indikerer at den foranliggende variabelen forklarer hele variasjonen i den etterfølgende. I et slikt tilfelle vil forklaringsvnen til modellen være 1.0 eller 100 %, noe som vises ved  $R^2$  (residual). Når man har få respondenter kan denne verdien ofte være i overkant optimistisk og overestimert (Pallant, 2001). Vi har få respondenter i vår undersøkelse og benytter oss derfor av den justerte  $R^2$  i beregninger av modellens forklaringssevne.

*Regresjonsanalyser* har som formål å definere en matematisk ligning som muliggjør beskrivelse, prediksjon og kontroll av en avhengig variabel på grunnlag av en eller flere uavhengige variabler. I vår analyse har vi flere uavhengige variabler som kan påvirke den avhengige, og vi må derfor foreta en multippel regresjon. Multippel regresjon sier noe om en kombinert effekt av flere uavhengige variabler på en avhengig variabel. En slik analyse kan

forklare en større del av variasjonene i den avhengige variabelen enn det en kan gjøre med bare én forklaringsvariabel. En kan også finne ut hvilken av påvirkningsvariablene som har størst påvirkningskraft på den avhengige variabelen (Meland, 2000).

I tillegg kan man finne ut om det foreligger samspill mellom de uavhengige variablene, om effekten av en uavhengig variabel er påvirket av andre uavhengige variabler. Sammenhengen mellom den avhengige variabelen,  $\mu$ , og de uavhengige variablene  $x_i$ , kan beskrives som følger:  $\mu = f(X_1, X_2, \dots, X_n) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + r_l$

Den avhengige variabelen  $\mu$  blir her forstått som en lineær funksjon av de uavhengige variablene  $X_1, X_2, X_n$  og et restledd  $r_l$ .  $B_n$  er den endring i den avhengige variabelen som skyldes at  $X_n$  endres med en enhet, mens alle andre holdes konstant. Dersom tallverdien på restleddet er liten i forhold til den avhengige variabelen, har den lineære forklaringsmodellen virket etter sitt formål. Restleddet ( $r_l$ ) omfatter den delen av den avhengige variabelen som ikke kan forklares lineært ved de forklaringsvariabler som er brukt i modellen (Lillestøl, 1978).

### 3.7. Validitet og reliabilitet

For å kunne si noe om kvaliteten på oppgaven må vi måle validiteten og reliabiliteten av undersøkelsen. Validitet indikerer om undersøkelsen måler den sanne verdien, det den utgir seg for å måle. Altså at indeksene våre er representative for våre hypoteser og problemstilling. Reliabilitet måler hvorvidt undersøkelsen er til å stole på, og om vi ville fått det samme svaret hvis vi hadde utført den samme undersøkelsen to ganger (Churchill & Iacobucci, 2005).

For å styrke dataenes begrepsvaliditet beregnes Cronbach's alpha ved konstruksjon av indekser. Cronbach's alpha uttrykker hvorvidt et begreps variasjon skyldes systematiske eller tilfeldige sammenhenger. Alphaverdien skal som nevnt være større enn 0.6. Indekser og påstander som ikke tilfredsstillt dette kravet må fjernes for å sikre oppgavens validitet.

Selve konstruksjonen av indeksene kan i seg selv sies å være en validitetstest. Ved å gruppere enkeltstående i indekser, vil man få flere ulike påstander med hensyn på en variabel. Flere påstander fører til at enkelte feil gir mindre ekstreme utslag i den endelige variabelen, og feil kan også oppveie hverandre. Dette vil øke reliabiliteten i oppgaven (Meland, 2000).

Et viktig moment i forhold til validitet er å sørge for at spørreskjemaet måler det som faktisk skal måles, og inneholder de faktorer og påstander som skal reflektere problemstillingen. For

å konstruere påstandene våre har vi tatt i bruk eksperter, erfarne anleggsledere, sine meninger gjennom LP-metoden. Basert på dette støtter vi oss på Zikmund (2003):

*When it appears evident to experts that the measure provides adequate coverage of the concept, a measure has face validity.*

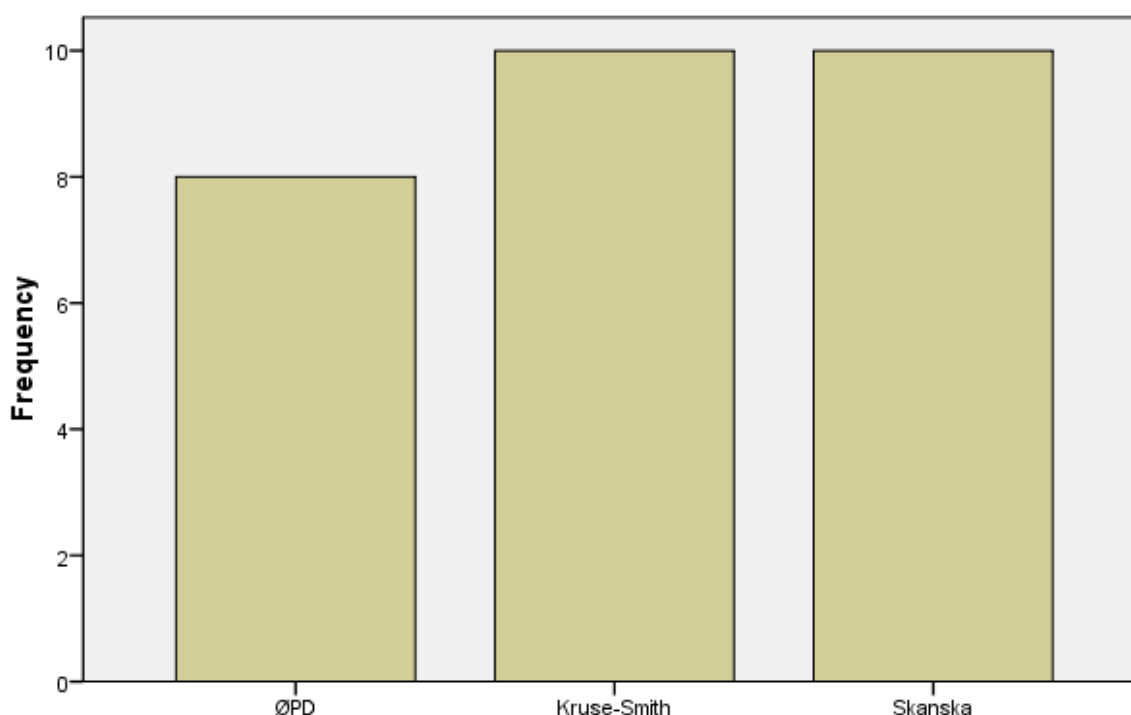
Oppfattet relevans av disse aktørene vil da, sammen med vår teoretiske forankring, være et sentralt kriterium for vurdering av denne type validitet (Meland, 2000).

## 4. Analyse

I analysen har vi forsøkt å presentere data fra den empiriske undersøkelsen på en logisk måte. Vi har tatt utgangspunkt i Meland (2000) sin fremstilling, jf. avsnitt 3.6. Kapittel fire er delt opp i fem deler. Vi begynner å analysere hvem respondentene våre er. Til dette benytter vi frekvensanalyser, jf avsnitt 3.6.1. Vi vil benytte faktoranalyse for å gruppere påstandene våre i indekser. Disse indeksene blir igjen testet ved korrelasjonsanalyse for å se om det er sammenheng mellom de uavhengige og de avhengige variablene. Ved hjelp av regresjonsanalyse av indeksene, vil vi kartlegge eventuelle effekter av kausale sammenhenger gjennom stianalyse. Vi avslutter analysen med en tilsvarende analyse av HMS sin betydning for anleggslederen. Dette legger grunnlaget for våre konklusjoner i kapittel 5.

### 4.1. Analyse av bygg- og anleggsbransjen

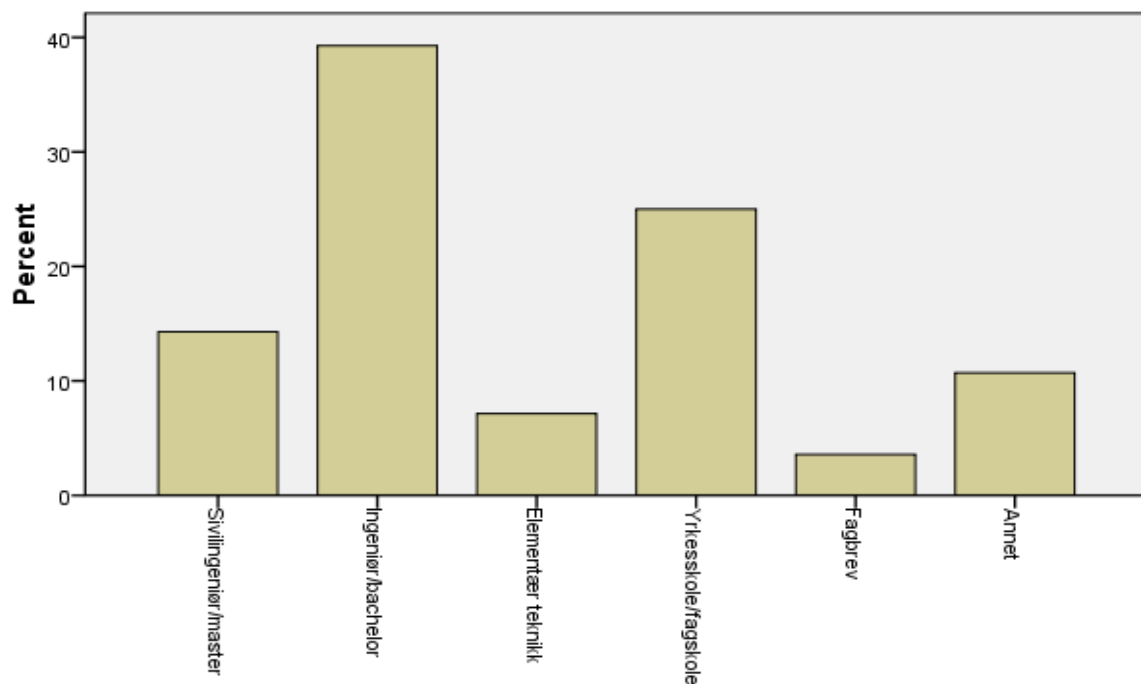
Vi hadde et mål om 30 respondenter, hvor utgangspunktet var 10 respondenter fra hver bedrift. Etter én purrerunde endte vi opp med 28 respondenter. Samtlige respondenter var menn. Disse er fordelt på bedriftene som vist i figur 4.1.



Figur 4.1 - Frekvensfordeling av bedriftene

Som vi kan se har vi 8 respondenter fra ØPD. Dette kommer i hovedsak av at bedriften ikke hadde nok ansatte som kunne tilfredsstille kravet som var satt til en anleggsleder, jf. avsnitt 3.5.

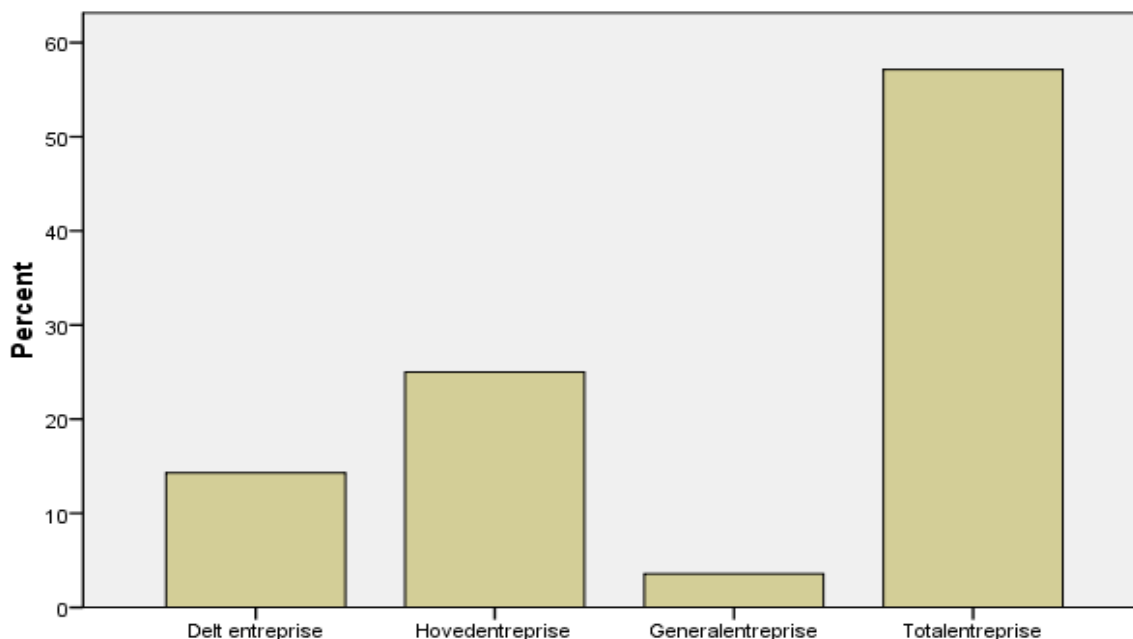
En persons utdannings- og erfaringsbakgrunn påvirker hvilke standpunkt og valg han tar. Det er derfor viktig å oppnå god spredning på respondentene med sikte på å minimalisere effekten av disse forhold. En person med lang utdanning og lang erfaring innen anleggsledelse, vil se problemer og utfordringer på en annen måte enn en med lang utdanning og kort erfaring. For å kartlegge dette tok vi med to spørsmål i den innledende delen av spørreundersøkelsen for å belyse respondentenes utdanning og erfaring som anleggsleder i bygg- og anleggsbransjen. Figur 4.2 viser utdanningen til respondentene.



Figur 4.2 - Frekvensfordeling av respondentenes utdanningsnivå

Over 50 prosent av respondentene har ingeniør- eller sivilingeniørutdanning. Erfaringen til respondentene brer seg i spekteret 5 til 40 års erfaring, hvor de i snitt har 19 års erfaring som anleggsleder i bygg- og anleggsbransjen. Dette snittet representerer bedriftene generelt, og som det fremkommer av figur 4.2 har vi et utvalg av respondenter som representerer de anleggslederne som finnes i BA-bransjen.

Ved hjelp av frekvensanalysen fant vi ut at totalentreprise er den klart mest brukte entreprisformen blant referanseprosjektene våre. 57 prosent av prosjektene er organisert som totaleentreprise, jf. figur 4.3. ØPD er en spissentreprenør og leverer ingen totalentrepriser. 80 prosent av entreprisene til Skanska og Kruse Smith, totalentrepriser.



Figur 4.3 - Referanseprosjektenes frekvensfordeling på entreprisform

Når det kommer til kontraktene og varigheten av entreprisene kunne vi også se at ØPD skiller seg ut. I snitt har entreprisene i vår undersøkelse en kontraktsverdi på 119 millioner. Gjennomsnittet på ØPD sine entrepriser er 7.7 millioner.

I spørreskjemaet undersøkte vi også hvilke prioriteringer de ulike referanseprosjektene hadde. Vi gjennomførte frekvensanalyser for å se om det fantes noen sammenheng mellom prioritering, jf. avsnitt 2.1, og valg av entreprisform. Vi fant ingen utpreget samvariasjon mellom anleggskontraktens prioritering og valg av entreprisform. Det var heller ingen sammenheng mellom prioriteringene og entreprisformene som vi kan knytte opp mot teorien i avsnitt 2.2.4.

#### 4.2. Konstruksjon av indekser ved faktoranalyse

Faktoranalyse har vært grunnlaget for indekskonstruksjonene. Ved hjelp av faktoranalyse har vi som mål å redusere det store antallet påstander i spørreundersøkelsen, til operasjonelle indekser. For å kunne tilhøre en indeks, må påstandene høre sammen innholdsmessig, og faktisk representere elementer som inngår i indeksens begrep. Indikatorer som ikke tilfredsstill disse kravene må betraktes som mindre egnet og vil ved bruk bidra til svekket validitet for de videre analysearbeidene.

Vi bruker Cronbachs Alpha til å teste dette, jf avsnitt 3.6.2. Indeksene for fiaskokriteriet er forkortet FKindex, og indeksene for fiaskofaktorene er forkortet FFindex. I dette kapitlet presenterer vi en oppsummering av resultatet av indekskonstruksjonen av fiaskokriteriet og

fiaskofaktorene. Selve gjennomføringen av den totale faktoranalysen og indeks-konstruksjonen fremkommer av vedlegg II, og er basert på spørreundersøkelsen i vedlegg I.

#### 4.2.1. Konstruksjon av indeksen til fiaskokriteriet, FKindex:

Indeksen for fiaskokriteriet ble utformet med den hensikt å fungere som vår avhengige variabel i analysen, og som sier noe om resultatet av referanseprosjektet. Denne indeksen, FKindex 1.0, er den sentrale og overordnede indeksen som de uavhengige indeksene skal måles mot. Enkeltpåstandene i denne indeksen er alle likt vektet, og hentet fra vedlegg I, under prosjektresultat.

##### **FKindex 1.0: Fiaskokriteriet er sammensatt av påstandene:**

- Spm. 01: Prosjektresultatet var ikke så vellykket som det kunne vært.
- Spm. a: Vår inntjening på denne kontrakten blir/ble ikke så god som forventet.
- Spm. b: Prosjektets tidsplan ble/kommer til å bli overskredet.
- Spm. c: Kvaliteten på anlegget/prosjektet/entreprisen er/kommer ikke til å bli tilfredsstillende/ som forventet.
- Spm. d: Jeg sitter igjen med en magesfølelse av at entreprisekontrakten ikke blir/ble en suksess.

Denne indeksen hører sammen innholdsmessig, noe som ble kontrollert ved Cronbachs Alpha. Med utgangspunkt i Hair (2003) sin måleskala, ble verdien målt til et tilfredsstillende nivå, 0.836. Vi har utelatt spørsmål e og f fra denne indeksen, men konstruert disse spørsmålene som en egen indeks. Se nedenfor. Denne indeksen ble ikke støttet av Cronbachs alpha og holdes derfor utenfor det overordnede fiaskokriteriet.

Selv om HMS indeksen ikke kan brukes som et overordnet fiaskokriterium, har vi valgt å presentere den fordi vi ønsker å sjekke den opp mot faktorindeksen, FIndex 3.2, *Prosjektets mangelfulle HMS rutiner*. Denne presentasjonen fremgår av avsnitt 4.4.3.

##### **FKindex 2.0: HMS kriteriet er sammensatt av påstandene:**

- Spm. e: I dette prosjektet forekom det uhell som medførte skader eller sikkerhetsrisiko for personell.
- Spm. f: I dette prosjektet forekom det uhell/utslipp som medførte skader på miljøet.

#### 4.2.2. Konstruksjon av indeksene til fiaskofaktorene, FIndex:

Målet med indekskonstruksjon av fiaskofaktorene var å komponere indekser, som skal fungere som de uavhengige variablene i analysen. Indeksene er konstruert med utgangspunkt i enkeltpåstandene i spørreundersøkelsen vedlegg I, avsnitt I.III. Faktorindeksene komponeres ovenfra og ned. Med utgangspunkt i kausalmodellen, beskrevet i avsnitt 2.3.3, og



påstandsundersøkelsen, vedlegg I, har vi delt opp fiaskofaktorene i to overordnede indekser; interne forhold (FFindex 2.0) og eksterne forhold (FFindex 3.0).

Disse indeksene brukes for å analysere overordnede sammenhenger, mens indekser på lavere nivå er grunnlaget for mer detaljerte analyser. En indeks på et lavere nivå har allikevel ikke mindre analysemessig tyngde enn en indeks på høyere nivå. Grunnen til dette er at alle indikatorene er likt vektet, og nivåforskjellene indikerer bare ulik avgrensning av operasjonaliseringene. De to overordnede indeksene, FFindex 2.0 og FFindex 3.0, er sammensatt av:

**FFindex 2.0:** Interne forhold er sammensatt av:

- FFindex 2.1: Anleggsleders mangelfulle koordinering- og logistikkforståelse.
- FFindex 2.2: Anleggsleders mangelfulle administrasjon- og ledelseskompetanse overfor prosjektteamet.
- FFindex 2.3: Anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse.
- FFindex 2.4: Anleggsleders mangelfulle rutiner mot det offentlige.
- FFindex 2.5: Anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering.
- FFindex 2.6: Anleggsleders mangelfulle innkjøpsrutiner.
- FFindex 2.7: Anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen.

Hovednivåindeksen, FFindex 2.0, er kontrollert for innholdsmessig tilhørighet ved Cronbachs Alpha, med en tilfredsstillende verdi på 0.739.

**FFindex 3.0:** Ekstern fiasko er sammensatt av:

- FFindex 3.1: Forarbeid og ekstern støtte
- FFindex 3.2: Prosjektets mangelfulle HMS rutiner.
- FFindex 3.3: Myndighet og rolleavklaring.
- FFindex 3.4: Mangelfull støtte fra egen bedrift.
- FFindex 3.5: Dokumentasjonskvalitet og -systemer.
- FFindex 3.6: Tidspress.
- FFindex 3.7: Planleggingen var ikke så god som den burde vært.

Hovednivåindeksen, FFindex 3.0, er kontrollert for innholdsmessig tilhørighet ved Cronbachs Alpha, med en tilfredsstillende verdi på 0.635.

Undernivåindeksene er sammensatt av enkeltpåstander, hentet fra spørreundersøkelsen i vedlegg I, kategorisert ved faktoranalyse, og kontrollert av Cronbachs Alpha. Dette beskrives i detalj i vedlegg II.

### 4.3. Korrelasjonsanalyse

En faktoranalyse hjelper oss å definere indekser ut fra det store antall påstander. I dette kapitlet blir indeksene analysert i form av bivariate korrelasjonsanalyser, beskrevet i avsnitt

3.6.3. Dette gjøres for å avdekke om det finnes samvariasjon mellom den avhengige og de uavhengige variablene. Deretter må vi undersøke om noen av sammenhengene er kausale. Disse beregningene skal gi grunnlag for analysene i avsnitt 4.4, og gjennomføres som partielle korrelasjonsanalyser, beskrevet i avsnitt 3.6.3.

Vi måler først korrelasjonen mellom fiaskofaktorene og fiaskokriteriet ved å benytte Pearsons R som koeffisient.. Resultatet fremkommer av tabell 4.1. Disse koeffisientene viser samvariasjonen mellom de enkelte fiaskofaktorene og fiaskokriteriet etter funksjonen:

$$Y = bX_i + a$$

Som nevnt i metodekapitlet er  $Y$  fiaskograden,  $X_i$  er den aktuelle faktor og  $b$  er korrelasjonskoeffisienten. Fiaskokriteriet representerer selve fiaskograden, jf. avsnitt 3.2. Konstanten  $a$  er av liten interesse i denne sammenheng og er derfor ikke oppgitt. Verdien i tabellen viser hvilken endring en kan forvente seg i  $Y$ , hvis  $X$  endrer seg med én enhet.

		F Kindex_1.0
F Kindex 1.0	Fiaskokriteriet	1.000
F Findex 2.0	Interne forhold	0.592**
F Findex 3.0	Eksterne forhold	0.478*
F Findex 2.1	Anleggsleders mangelfulle koordinasjon og logistikkforståelse	0.312
F Findex 2.2	Anleggsleders mangelfulle administrasjon og ledelseskompentanse overfor prosjektteamet	0.197
F Findex 2.3	Anleggsleders mangelfulle prosjektsty ringskompetanse	0.470*
F Findex 2.4	Anleggsleders mangelfulle rutiner mot det offentlige	0.133
F Findex 2.5	Anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering	0.707*
F Findex 2.6	Anleggsleders mangelfulle innkjøpsrutiner	0.308
F Findex 2.7	Anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen	0.467*
F Findex 3.1	Forarbeid og ekstern støtte	0.701**
F Findex 3.2	Prosjektets mangelfulle HMS rutiner	0.213
F Findex 3.3	Myndighet og rolleavklaring	0.071
F Findex 3.4	Mangelfull støtte fra egen bedrift	0.072
F Findex 3.5	Dokumentasjonskvalitet og -systemer	0.251
F Findex 3.6	Tidspress	0.159
F Findex 3.7	Planleggingen var ikke så god som den burde vært	0.077
* indikerer korrelasjon på 0.05 signifikansnivå (2-tailed).		
** indikerer korrelasjon på 0.01 signifikansnivå (2-tailed).		

Tabell 4.1 - Korrelasjonsanalyse med Pearson R

På grunnlag av korrelasjonskoeffisientene i tabell 4.1 kan følgende konklusjoner trekkes:

*Hypoteser som støttes av undersøkelsen:*

$H_2$ : Det er positiv samvariasjon mellom interne forhold og fiaskograden av anleggskontrakten.

Delhypotesene som støttes på nivå 2 er:

*Interne forhold omfatter hypotesene:*

*H2.3:* Det er positiv samvariasjon mellom anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H2.5:* Det er positiv samvariasjon mellom anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H2.7:* Det er positiv samvariasjon mellom anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H3:* Det er positiv samvariasjon mellom eksterne forhold og fiaskograden av anleggskontrakten.

*Eksterne forhold omfatter hypotesene:*

*H3.1:* Det er positiv samvariasjon mellom forarbeid og ekstern støtte, og fiaskograden av anleggskontrakten.

*Hypoteser som ikke støttes signifikant av undersøkelsen:*

*H2.1:* Det er positiv samvariasjon mellom anleggsleders mangelfulle koordinerings- og logistikkforståelse og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H2.2:* Det er positiv samvariasjon mellom anleggsleders mangelfulle administrasjon og ledelseskompetanse overfor prosjektteamet og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H2.4:* Det er positiv samvariasjon mellom anleggsleders mangelfulle rutiner mot det offentlige og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H2.6:* Det er positiv samvariasjon mellom anleggsleders mangelfulle innkjøpsrutiner og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H3.2:* Det er positiv samvariasjon mellom prosjektets mangelfulle HMS rutiner og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H3.3:* Det er positiv samvariasjon mellom myndighet og rolleavklaring, og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H3.4:* Det er positiv samvariasjon mellom mangelfull støtte fra egen bedrift og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H3.5:* Det er positiv samvariasjon mellom dokumentasjonskvalitet og -systemer og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H3.6:* Det er positiv samvariasjon mellom tidspress og fiaskograden av anleggskontrakten.

*H3.7:* Det er positiv samvariasjon mellom tidligere planlegging og fiaskograden av anleggskontrakten.

Korrelasjonskoeffisientene i tabell 4.1 viser bare hvordan indeksene samvarierer og sier ikke noe om årsakssammenhenger. Det er derfor ikke mulig å si noe om indeksenes relative betydning på fiasko. Ved partiell korrelasjon kan sammenhengen mellom to variabler betraktes når andre variabler holdes konstant, eller ”kontrolleres for”, se avsnitt 3.6.3. På den måten unngår vi å ta med kausale sammenhenger mellom de to variablene som analyseres. Før vi kontrollerer kausale sammenhenger vil vi se på om det er gjennomgående sterke korrelasjoner mellom faktorindeksene, tabell 4.2.

		FF index 2.0	FF index 3.0
FF index 2.0	Interne forhold	1.000	0.661**
FF index 3.0	Eksterne forhold	0.661**	1.000
FF index 2.1	Anleggsleders mangelfulle koordinasjon og logistikkforståelse	0.689**	0.427*
FF index 2.2	Anleggsleders mangelfulle administrasjon og ledelseskompetanse overfor prosjektteamet	0.684**	0.438*
FF index 2.3	Anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse	0.781**	0.243
FF index 2.4	Anleggsleders mangelfulle rutiner mot det offentlige	0.567**	0.519**
FF index 2.5	Anleggsleders mangelfulle tv erfaglige håndtering	0.795**	0.614**
FF index 2.6	Anleggsleders mangelfulle innkjøpsrutiner	0.663**	0.304
FF index 2.7	Anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen	0.389*	0.354
FF index 3.1	Forarbeid og ekstern støtte	0.731**	0.844**
FF index 3.2	Prosjektets mangelfulle HMS rutiner	0.319	0.408*
FF index 3.3	Myndighet og rolleavklaring	0.304	0.334
FF index 3.4	Mangelfull støtte fra egen bedrift	0.547**	0.423*
FF index 3.5	Dokumentasjonskvalitet og -systemer	0.440*	0.718**
FF index 3.6	Tidspress	0.124	0.459*
FF index 3.7	Planleggingen var ikke så god som den burde vært	0.036	0.619**
* indikerer korrelasjon på 0.05 signifikansnivå (2-tailed).			
** indikerer korrelasjon på 0.01 signifikansnivå (2-tailed).			

Tabell 4.2 - Korrelasjon mellom faktorer

Som vi kan se av tabellen er det sterke sammenhenger mellom fiaskofaktorene, og vi må derfor undersøke om det finnes kausale sammenhenger mellom faktorene. Til dette bruker vi partielle korrelasjonsberegninger.

	FKindex 1.0 Fiaskoindex u/kontroll	FKindex 1.0 når det kontrolleres mot:	
		FFindex 2.0	FFindex 3.0
FFindex 2.0 Eksterne forhold	0.592**		0.420
FFindex 3.0 Interne forhold	0.478*	0.143	
* indikerer korrelasjon på 0.01 signifikansnivå ** indikerer korrelasjon på 0.001 signifikansnivå			

Tabell 4.3 - Partiell korrelasjon for kausale sammenhenger

Verdiene til venstre i tabellen er korrelasjonsverdiene, Pearson R, mellom faktorindeksene og fiaskokriteriet, før eventuelle kausale sammenhenger er undersøkt. Korrelasjonsverdiene er hentet fra tabell 4.1. I den høyre delen av tabellen er de tilsvarende modifiserte korrelasjonssammenhengene presentert. Disse er oppgitt i modifiserte beta-verdier, beregnet ved partiell korrelasjon. Beregningen er utført ved kontroll mot den andre faktorindeksen, slik det er angitt i overskriften til kolonnene.

Siden verdiene til høyre i tabell 4.3 er lavere enn de korresponderende verdiene til venstre, inneholder korrelasjonene kausale sammenhenger mellom faktorindeksene. Som vi ser påvirker ikke indeksene fiaskokriteriet signifikant når de kontrolleres mot hverandre, men det er allikevel klare tegn til innbyrdes påvirkning. Påvirkningen må derfor analyseres nærmere.

#### 4.4. Regresjonsanalyse, kausalmodeller og stianalyser

Analysen i forrige avsnitt dannet grunnlag for å lage kausalmodeller der både faktorenes innbyrdes påvirkning og deres påvirkning på fiaskograden kan studeres. Analysen i dette avsnitt foretas ovenfra og ned ved at sammenhenger mellom de overordnede fiaskofaktorene og deres effekt på fiaskograd analyseres først. Deretter analyseres sammenhenger mellom undernivåindekser og deres effekt på fiaskograden. Dette gjøres for å finne de mest betydningsfulle påstandene i hver indeks. Til slutt lager vi en mer presis og konsentrert nivå 1 modell hvor de indeksene som ikke har vist noen effekt mot kriteriet er fjernet.

De overordnede indeksene består av alle indeksene innen interne og eksterne forhold. Undernivået er de fire indeksene med signifikant korrelasjon jf. korrelasjonsanalysen, tabell 4.1.

##### 4.4.1. Nivå 1 – Eksterne og interne forhold

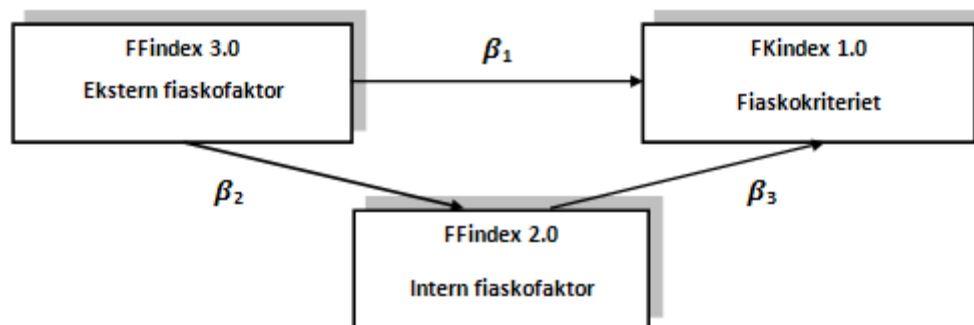
I det overordnede nivået legger vi til grunn de to hypotesene som er beskrevet i avsnitt 4.2, i tillegg til en hypotese om sammenhengen mellom disse:

*H2:* Det er positiv samvariasjon mellom interne forhold og fiaskograden av anleggskontrakten.

H3: Det er positiv samvariasjon mellom eksterne forhold og fiaskograden av anleggskontrakten.

H4: Eksterne forhold påvirker interne forhold.

I hypotese H4 ligger en påstand om en effekt som forsterker fiaskofaktorenes effekt på fiaskokriteriet, som forklart i teorien, avsnitt 2.3.3. Som vi kom frem til i tabell 4.3 er det en samvariasjon mellom fiaskofaktorene og kriteriet, og det indikeres kausale sammenhenger mellom fiaskofaktorene. Disse kausale sammenhengene analyserte vi i kausalmodellen, figur 4.4.



Figur 4.4 - Nivå 1 kausalmodell

Denne modellen indikerer at begge de overordnede fiaskofaktorene har direkte påvirkning på fiaskokriteriet, jf avsnitt 2.3.3. I tillegg indikerer den at de eksterne faktorene påvirker fiaskokriteriet indirekte gjennom sin påvirkning av de interne faktorene, som igjen påvirker fiaskokriteriet med større kraft. Med utgangspunkt i denne modellen skal vi gjennomføre stianalyser for å finne påvirkningskraften mellom de ulike faktorene og kriteriet.

Stikoeffisientene er verdier som indikerer påvirkningseffekten mellom to etterfølgende variabler. Stianalyser skiller mellom tre typer effekter: direkte, indirekte og total (Bollen, 1989). Den totale effekten er summen av den direkte og de indirekte effektene.

Den *direkte* effekten beregner vi ved hjelp av multippel regresjonsanalyse, mens den *indirekte* effekten beregnes som produktet av stikoeffisientene langs stien. Hvis det finnes flere stier, må vi summere del-effektene fra alle stiene. Dette gjør at vi, ved stianalyse, kan beregne den *totale* effekten én uavhengig variabel har på den avhengige variabelen.

Sammenhengen mellom interne og eksterne forhold mot fiaskokriteriet testes etter funksjonen  $FK_{1,0} = f(FF_{2,0}, FF_{3,0})$ . Stikoeffisientene fremkommer av tabell 4.4 og 4.5, som de standardiserte  $\beta$ -koeffisientene. Her viser stikoeffisientene at fiaskofaktorene har en direkte påvirkning på fiaskokriteriet med henholdsvis  $\beta_1 = 0.153$  og  $\beta_3 = 0.491$ , jf. figur 4.4. For å

kunne si noe om den indirekte påvirkningen i modellen, må vi også beregne  $\beta_2$ . Beregningene er vist i tabell 4.5. Verdien  $\beta_2 = 0.661$ .

Tabell 4.4 - Multipl regressjonsanalyse, stikoeffisientene

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-.219	1.087		-.202	.842
FFindex2.0	.856	.370	.491	2.311	.029
FFindex3.0	.223	.310	.153	.721	.478

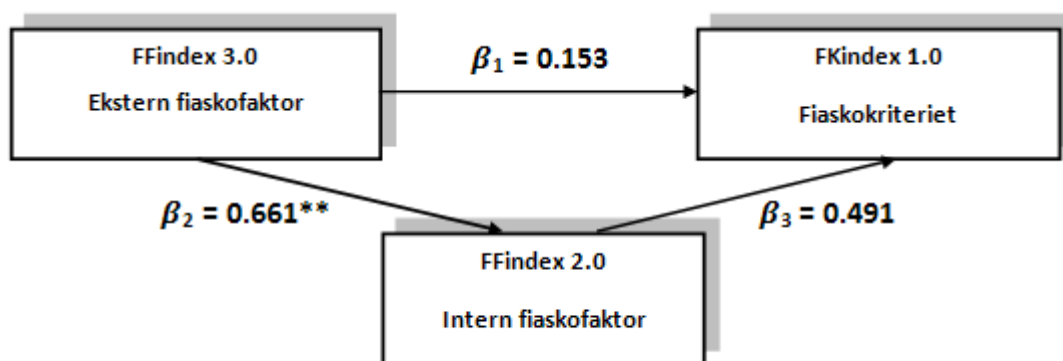
a. Dependent Variable: FKindex\_1.0

Tabell 4.5 - Regresjonsanalyse

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	1.521	.492		3.089	.005
FFindex3.0	.553	.123	.661	4.492	.000

a. Dependent Variable: FFindex2.0

Dette gir oss følgende kausalmodell med stikoeffisienter:



\*\* indikerer 0.001 signifikansnivå

Figur 4.5 - Nivå 1 kausalmodell med stikoeffisienter

Vi kan nå beregne den totale påvirkningen FFindex 3.0 har på fiaskokriteriet. Dette gjør vi ved å summere koeffisientene langs de aktuelle stiene ved formelen:  $FFindex\ 3.0 = \beta_1 + (\beta_2 \times \beta_3)$ . FFindex 3.0 får dermed en total påvirkning på  $0.153 + (0.661 \times 0.491) = 0.478$  på

fiaskokriteriet. Dette er i tråd med resultatet i tabell 4.1 som viser samvariasjonen mellom indeksene.

Ut fra kausalmodellen kan vi nå forklare sammenhengene. Hvis den eksterne fiaskofaktoren, FFindex 3.0, reduseres fra verdien 5.0 til 4.0, kan vi forvente at fiaskokriteriet endres *direkte* med verdien  $\beta_1 = 0.153$ , fra for eksempel 5.0 til 4.847. Påvirkningseffekten mellom fiaskofaktoren interne forhold og fiaskokriteriet vil være tilsvarende, men med verdien  $\beta_3 = 0.491$ .

Hvis vi ser på den *totale* påvirkningen fiaskofaktoren FFindex 3.0 har på fiaskokriteriet, ville en endring fra 5.0 til 4.0 i FFindex 3.0 påvirke FIndex 1.0 med verdien 0.478, fra eksempelvis 5.0 til 4.522.

Vi kan også beregne hvor stor forklaringssevne kausalmodellen har. Det vil si hvor stor del av fiaskokriteriet som kan forklares av de to fiaskofaktorene. Som nevnt i metoden, avsnitt 3.6.4, benytter vi oss av den justerte  $R^2$ . Tabell 4.6 viser en  $R^2$  (justert) på 0.313. Det betyr at 31 % av endringen i fiaskokriteriet er forklart av modellen.

Tabell 4.6 - Multipl regressjonsanalyse,  $R^2$

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.604 <sup>a</sup>	.364	.313	.75481

a. Predictors: (Constant), FFindex3.0, FFindex2.0

Vi har i dette avsnittet vist at fiaskofaktorene, interne og eksterne forhold, påvirker fiaskokriteriet, og at det er innbyrdes påvirkning mellom de to fiaskofaktorene.

Dette gir støtte for hypotesene H2: *Det er positiv samvariasjon mellom interne forhold og fiaskograden av anleggskontrakten*, H3: *Det er positiv samvariasjon mellom eksterne forhold og fiaskograden av anleggskontrakten* og H4: *Eksterne forhold påvirker interne forhold*.

Figur 4.5 viser at interne forhold kan se ut til å være den dominerende fiaskofaktoren ved anleggskontrakter. Den totale påvirkningen fra interne forhold er større enn den totale påvirkningen fra eksterne forhold,  $0.491 > 0.478$ . For å undersøke påvirkningene nærmere, måtte vi analysere nivå 2-indeksene.



#### 4.4.2. Nivå 2 – Underliggende indekser

Ved å bevege oss til nivået under de overordnede interne og eksterne forholdene, har vi mulighet til å gi et mer detaljert bilde av hvilke faktorindekser som påvirker fiaskokriteriet, og vi kan finne de viktigste tilhørende enkeltpåstandene i hver indeks.

Først vil vi avdekke om det finnes kausale effekter mellom fiaskofaktorene. Dette blir gjort ved en partiell korrelasjonsanalyse. Med bakgrunn i denne analysen og generell logikk, lager vi et forslag til en kausal modell. Her bruker vi en multippel regresjonsanalyse for å beregne de tilhørende stikoeffisientene. Etter regresjonsanalysen korrigerer vi modellen og regner ut den totale påvirkningskraften de ulike fiaskofaktorene har på fiaskokriteriet. Til slutt gjennomfører vi en regresjonsanalyse av indeksenes underliggende enkeltpåstander for å se hvilke som har størst betydning.

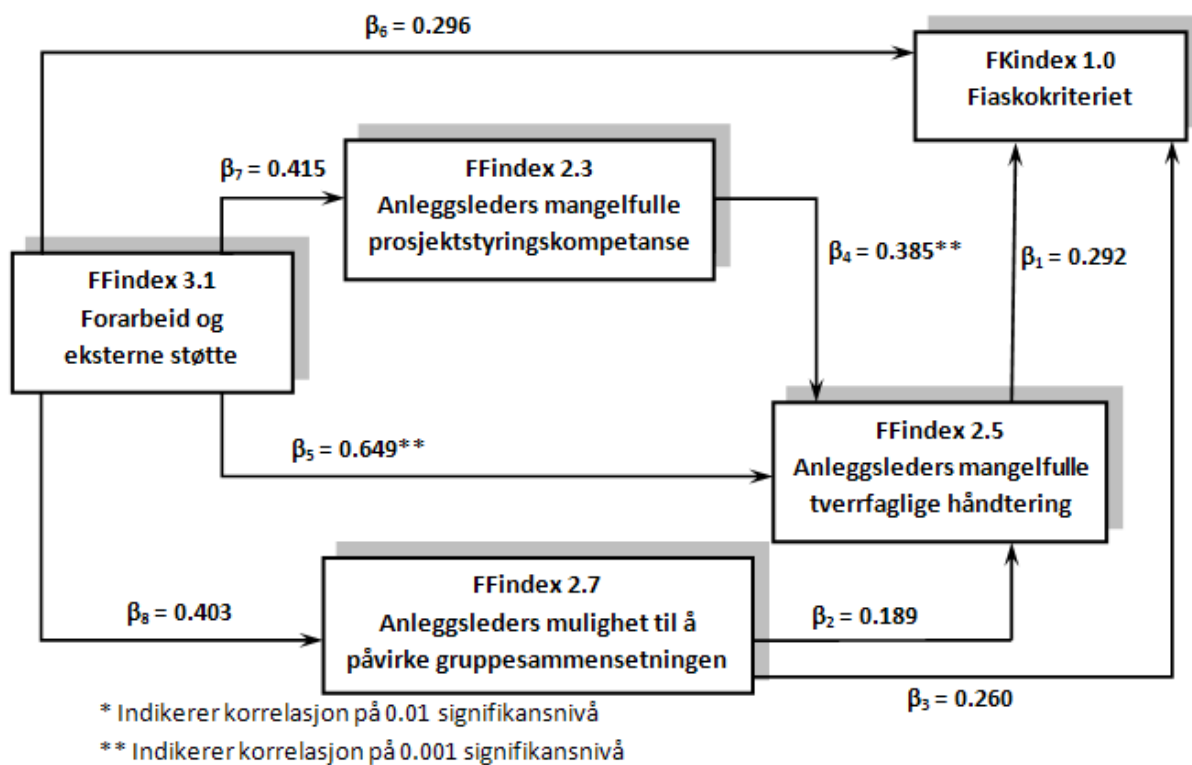
Denne fremgangsmåten er samme metode vi brukte i analysen av nivå 1-indeksene, og vil derfor ikke presenteres i detalj i dette avsnittet. Gjennomføringen av analysen, beregninger og tabeller, er fremlagt i vedlegg III. Vi vil her presentere et utdrag av analysen.

Det underordnede nivået består av følgende indekser:

- FFindex 3.1: Forarbeid og ekstern støtte
- FFindex 2.3: Anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse.
- FFindex 2.5: Anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering.
- FFindex 2.7: Anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetning.

Disse indeksene er nivå 2-indeksene som ble funnet signifikante i tabell 4.1. Ved hjelp av partiell korrelasjonsanalyse avdekket vi kausale sammenhenger mellom fiaskoindeksene og fiaskokriteriet. Se tabell III.1. Med bakgrunn i tallmaterialet i tabell III.1, og generell logikk fremstilte vi en kausalmodell som forklarer indeksenes påvirkning på hverandre, og på kriteriet. Se figur III.1. Rekkefølgen på aktiviteter var bestemmende for hvor indeksene skulle plasseres i modellen. De eksterne forholdene påvirker i utgangspunktet de interne, og ikke motsatt. Etter vi hadde konturert kausalmodellen kunne vi beregne stikoeffisientenes verdier gjennom regresjonsanalyse. Kausalmodellen med tilhørende stikoeffisienter er representert i figur 4.6.

Figur 4.6 - Nivå 2 kausalmodell med stikoeffisienter



Modellens forklaringssevne er beregnet til  $R^2$  (justert) = 0.537. Dette vil si at modellen forklarer 53.7 % av en endring i fiaskokriteriet, FKIndex 1.0. Dette er en høy verdi og indikerer at modellen beskriver de faktiske forhold, men på grunnlag av vårt signifikansnivå kan vi ikke si dette med sikkerhet. Årsaken er begrensede antall respondenter, se avsnitt 5.3.

### **FFindex 2.5 Anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering:**

De mest betydningsfulle påstandene i denne indeksen er:

- Spm. 11 – Anleggsleder har/fikk ikke grep på endringshåndteringen i dette prosjektet.  
 Spm. 23 – Anleggsleder får/fikk ikke helt til kommunikasjonen med egen bedrifts ledelse i tilknytning til dette prosjektet.

### **FFindex 2.3 Anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse:**

De mest betydningsfulle påstandene i denne indeksen er:

- Spm. 06 – Anleggsleder har/hadde dårlig grep på timestyring i dette prosjektet.  
 Spm. 12 – Anleggsleder har/hadde mangelfull grep på økonomistyring i dette prosjektet.  
 Spm. 13 – Anleggsleder har/hadde mangelfull grep på kvalitetsstyring i dette prosjektet.

**FFindex 2.7 Anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen:**

Denne indeksen består av kun en påstand som er tilsvarende indeksens navn. Anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen omhandler hvilke muligheter anleggsleder har til å sette sammen teamet, basert på tidligere erfaringer og behov ved den spesifikke entreprisen. Dette vil ha betydning for hvor god jobb anleggsleder og teamet gjør. Det er eksterne forhold som hindrer anleggsleder i å sette sammen sitt eget team.

**FFindex 3.1 Forarbeid og ekstern støtte:**

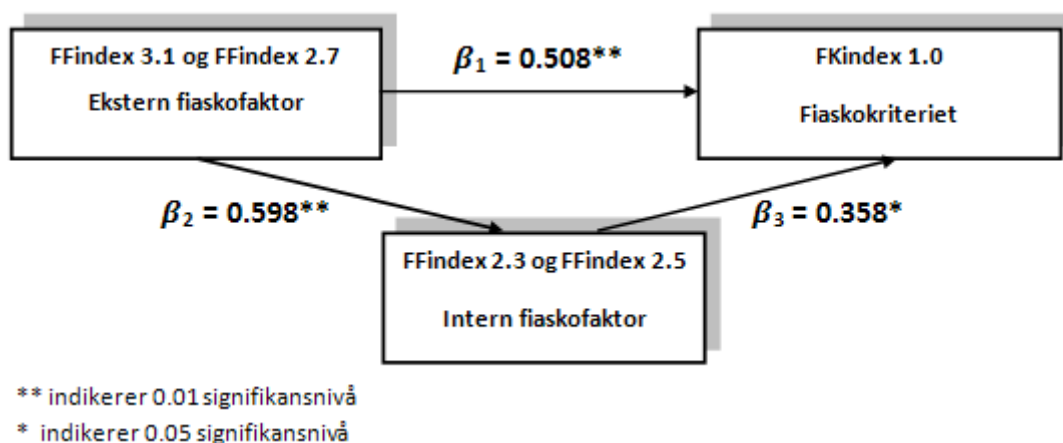
De mest betydningsfulle påstandene i denne indeksen er:

- Spm. 30 – Prosjektet har lidd et tap ved at anleggsleder ikke deltok i tilbudsutarbeidelsen til dette prosjektet.
- Spm. 40 – Prosjektet var/er preget av manglende kommunikasjon mellom prosjektledelsen/byggherren/ byggeleder og sideentreprenør.
- Spm. 31 – Prosjektet har lidd et tap ved at anleggsleder fikk dårlig innføring i forarbeidet for tilbudet.
- Spm. 51 – Prosjektet var/er preget av mangelfullt forarbeid på anleggsplassen fra andre aktører.

**4.4.3. En konsentrert modell**

De fire ovennevnte fiaskoindeksene er de fire indeksene som utpekte seg med sterk signifikant korrelasjon målt mot fiaskokriteriet i korrelasjonsanalysen. Se tabell 4.1. Ved å ta utgangspunkt i disse ønsket vi å lage en mer presis og konsentrert nivå 1-modell hvor de indeksene som ikke viste noen effekt mot fiaskokriteriet er blitt fjernet.

Indeksene FFindex 2.3 og FFindex 2.5 er slått sammen og representerer det interne forholdet. Grunnen til dette er at FFindex 2.3 kun har en indirekte påvirkning på fiaskokriteriet via FFindex 2.5, og disse er begge klare interne forhold. FFindex 3.1 og FFindex 2.7 er slått sammen og representerer det eksterne forholdet. Dette har vi gjort siden FFindex 2.7 er en faktor som også burde vurderes som en ekstern faktor med bakgrunn i formuleringen av påstanden. Vi gjennomførte nye stianalyser og resultatet ble som vist i figur 4.7.



Figur 4.7 - Alternativ kausalmodell nivå 1

Den samlede totale påvirkningen FFindex 3.1 og FFindex 2.7 har på fiaskokriteriet er:  
 $FFindex\ 3.1\ og\ FFindex\ 2.7 = 0.508 + (0.598 \times 0.358) = \underline{0.722}$ .

Den samlede totale påvirkningen FFindex 2.3 og FFindex 2.5 har på fiaskokriteriet er:  
 $FFindex\ 2.3\ og\ FFindex\ 2.5 = \underline{0.358}$ . Av denne verdien blir 33.3 prosent forklart av eksterne forhold, faktorer anleggsleder ikke har kontroll over.

For å undersøke hvilke av enkeltpåstandene som har størst betydning har vi gjennomført en regresjonsanalyse med bakgrunn i figur 4.7.

De mest betydningsfulle påstandene for *eksterne forhold* er:

- Spm. 40 – Prosjektet var/er preget av manglende kommunikasjon mellom prosjektledelsen/ byggherren/ byggeleder og sideentreprenør.
- Spm. 51 – Prosjektet var/er preget av mangelfullt forarbeid på anleggsplassen fra andre aktører.
- Spm. 29 – Anleggsleder får/fikk ikke påvirke gruppesammensetningen av teampersonell i dette prosjektet.

De mest betydningsfulle påstandene for *interne forhold* er:

- Spm. 11 – Anleggsleder har/fikk ikke grep på endringshåndteringen i dette prosjektet.
- Spm. 12 – Anleggsleder har/hadde mangelfull grep på økonomistyring i dette prosjektet.
- Spm. 06 – Anleggsleder har/hadde dårlig grep på timestyring i dette prosjektet.

#### 4.5. Analyse av prosjektenes HMS rutiner

Fiaskokriteriet, FKindex 1.1, passet ikke sammen med det overordnede fiaskokriteriet som vi benyttet tidligere i oppgaven. HMS er allikevel et viktig element i anleggsledelse. Vi foretok derfor en analyse, med utgangspunkt i samme fremgangsmåte som tidligere, for å indikere hva som påvirker HMS i en anleggskontrakt. I analysen ser vi på enkeltpåstandene fra spørreskjemaet som inngår i HMS indeksen, og undersøker deres påvirkning på HMS-kriteriet. Kriteriet er sammensatt av følgende spørsmål:

Spm. e – I dette prosjektet forekom det uhell som medførte skader eller sikkerhetsrisiko for personell.

Spm. f – I dette prosjektet forekom det uhell/utslipp som medførte skader på miljøet.

Konstruksjonen av HMS kriteriet er vist i vedlegg II, avsnitt II.I. Vi fikk beregnet en Cronbachs alpha på 0.617. Se tabell 4.7.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
RES_e	4.86	0.127	0.619	.a
RES_f	4.5	0.704	0.619	.a
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 2    Alpha = 0.617				

Tabell 4.7 - Cronbach's alpha for FKindex 1.1

Konstruksjonen av HMS indeksen er vist i vedlegg II, avsnitt II.II.II.II. HMS indeksen, FFindex 3.2, er sammensatt av følgende påstander:

Spm. 49 – Prosjektet var/er preget av mangelfulle rutiner for rapportering/oppfølging før, under og etter anleggsfasen.

Spm. 52 – Bedriften har/hadde mangelfull kontroll og rutiner for vernearbeid/HMS.

Spm. 59 – I et sikkerhetsperspektiv var/er det ikke god nok tid til å gjennomføre prosjektet på en sikker og forsvarlig måte.

Spm. 60 – I et sikkerhetsperspektiv var/er det ikke god nok tid til å gjennomføre høyrisiko-opdrag på en sikker og forsvarlig måte.

Spm. 61 – Det blir/ble ikke foretatt sluttevaluering i dette prosjektet.

Denne indeksen oppnår en Cronbachs alpha på 0.864, tabell 4.8, neste side.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
SP_49	16.32	8.819	.740	.822
SP_52	16.18	8.078	.730	.827
SP_59	15.82	10.819	.721	.848
SP_60	15.93	10.143	.784	.829
SP_61	16.46	7.739	.677	.854
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 5    Alpha = 0.864				

Tabell 4.8 - Cronbach's alpha for FFindex 3.2

Tabellene 4.7 og 4.8, viser at både HMS indeksen og HMS kriteriet har en Cronbachs alpha som er tilfredsstillende. Dette betyr at alle de tilhørende enkeltpåstandene i indeksene hører sammen innholdsmessig.

Den første delen av analysen, etter konstruksjonen av indeksen og kriteriet, består av å gjennomføre en korrelasjonsanalyse mellom HMS kriteriet og HMS indeksen. Denne viser at det er en signifikant samvariasjon mellom FKindex 1.1 og FFindex 3.2.

		FKindex_1.1
FFindex 3.2	Prosjektets mangelfulle HMS rutiner	0.594**
** indikerer 0.001 signifikansnivå		

Tabell 4.9 - Korrelasjonsanalyse med Pearson R

Vi kan da konkludere med at det er positiv samvariasjon mellom prosjektets mangelfulle HMS rutiner, FFindex 3.2, og HMS kriteriet, FKindex 1.1. Korrelasjonskoeffisientene i tabell 4.9 viser bare hvordan indeksene samvarierer og sier ikke noe om årsakssammenhenger. Det er derfor ikke mulig å si noe om indeksenes relative betydning på fiasko. Vi bruker en regresjonsanalyse for å se på HMS indeksens faktiske påvirkning på fiaskokriteriet.

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.910	.478		6.093	.000
	FFindex_3.2	.438	.116	.594	3.762	.001

a. Dependent Variable: FKindex\_1.1

Tabell 4.10 - Multippel regresjonsanalyse

Tabell 4.10 viser at FFindex 3.2 en signifikant påvirkning på fiaskokriteriet, FKindex 1.1, med 0.594. Modellen sin forklaringssevne er 32.8 %, jf.  $R^2$  (justert) i tabell 4.11.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.594 <sup>a</sup>	.352	.328	.44935

a. Predictors: (Constant), FFindex\_3.2

Tabell 4.11 - Multippel regresjonsanalyse,  $R^2$

En endring i HMS indeksen fra eksempelvis 5.0 til 4.0, vil redusere HMS kriteriet med 0.594, fra eksempelvis 5.0 til 4.406. Dette er en betydelig påvirkning, noe som viser at anleggsleder bør ha fokus og nok tid til HMS i en anleggs kontrakt. De mest betydningsfulle påstandene i denne indeksen er:

Spm. 60 – I et sikkerhetsperspektiv var/er det ikke god nok tid til å gjennomføre prosjektet på en sikker og forsvarlig måte.

Spm. 59 – I et sikkerhetsperspektiv var/er det ikke god nok tid til å gjennomføre høyrisikooppdrag på en sikker og forsvarlig måte.

## 5. Avslutning

Vi starter med å si litt om oppgavens utgangspunkt før vi går inn på de viktigste funnene vi har gjort, og svarer på problemstillingen. Deretter vil vi si litt om hvilke begrensninger som gjelder for oppgaven. Til slutt diskuterer vi mulighetene for videre arbeid.

### 5.1. Oppgavens utgangspunkt

Som nevnt i kapittel 1, fikk vi kjennskap til denne oppgaven basert på et konsulentoppdrag dr. ing. Øystein Meland hadde hos Østlandets Plast og Dykk Service AS. ØPD er en bedrift som har vokst raskt de siste årene, noe som har ført til at anleggslederne har fått flere arbeidsoppgaver og større ansvar. For å hindre at de nye oppgavene og ansvaret går utover kvaliteten og muligheten til å utføre effektiv og god anleggsledelse, så skapte dette en mulighet for en nærmere undersøkelse. Vår bakgrunn på byggeprosjektet Kilden, gjorde at vi fant dette temaet interessant.

Vi så at temaet også kunne være interessant i en større målestokk. Vi valgte derfor å inkludere de to entreprenørene Kruse Smith og Skanska i analysen. Dette gjorde vi for å få et bredere utgangspunkt, og bedre kunne svare på problemstillingen vår:

*Hva er de viktigste hindrene for å utføre god anleggsledelse?*

### 5.2. Viktigste funn

Vi ønsker å presentere de viktigste funnene vi har gjort i oppgaven på en systematisk og oversiktlig måte. Vi begynner å se på den totale påvirkningen eksterne og interne forhold har på kriteriet. Deretter går vi ned på de ulike indeksene på nivå 2, og ser hvordan de sammen og hver for seg påvirker kriteriet. Til slutt tar vi for oss den konsentrerte modellen og trekker våre konklusjoner. I tillegg har vi funnet noen interessante observasjoner.

#### 5.2.1. Nivå 1 – Eksterne og interne forhold

*Interne forhold:* Vi fant korrelasjon mellom de overordnede interne forhold og fiaskokriteriet. Se tabell 4.1. Dette indikerer at det finnes samvariasjon mellom den uavhengige indeksen, interne forhold, og den avhengige indeksen, fiaskokriteriet, i tråd med vår hypotese H2. Ved hjelp av regresjonsanalysene kan vi indikere at de interne forholdene har en påvirkningseffekt på fiaskograden av en anleggskontrakt. Se figur 4.5. Funnene må betraktes som en indikasjon og kan ikke generaliseres, grunnet få respondenter.

*Eksterne forhold:* Korrelasjonsanalysen indikerer at det finnes samvariasjon mellom den uavhengige indeksen, eksterne forhold, og den avhengige indeksen. Se tabell 4.1. Dette er i



tråd med vår hypotese H3. Som det fremkommer av regresjonsanalysen har eksterne forhold også en total påvirkningseffekt på fiaskograden av en anleggskontrakt. Dette er også kun en indikasjon og kan ikke generaliseres, grunnet få respondenter.

Vi kan dele påvirkningen fra de eksterne forholdene inn i direkte og indirekte virkninger, hvor disse to lagt sammen tilsvarer den totale påvirkningseffekten de eksterne forholdene har på fiaskokriteriet, se avsnitt 2.3.3. De eksterne forholdene påvirker fiaskokriteriet både direkte og indirekte via de interne forholdene. Se figur 4.5.

Disse funnene indikerer at prosjektsuksess i forhold til anleggsledelse avhenger av både eksterne og interne forhold, jf. avsnitt 2.3.3. Det kommer også tydelig frem at de eksterne forholdene påvirker anleggsleders mulighet til god prosjektgjennomføring.

### 5.2.2. Nivå 2 – Underliggende indekser

I det ovenstående kommer det tydelig frem at både eksterne og interne forhold påvirker fiaskokriteriet. For å kunne si noe om hvilke indekser som faktisk påvirker fiaskokriteriet, foretok vi en korrelasjonsanalyse av fiaskoindeksene målt mot fiaskokriteriet. Dette gav oss fire signifikante indekser. Se tabell 4.1. Ved å konstruere en kausalmodell kunne vi foreta regresjonsanalyser, og fastsette stikoeffisientene i modellen. Se figur 4.6. Deretter kunne vi beregne hvilke fiaskoindekser, med tilhørende enkeltpåstander, som har størst betydning for fiaskokriteriet. En oppsummering av de mest betydningsfulle enkeltpåstandene til de fire fiaskoindeksene følger.

#### **Mangelfullt forarbeid og ekstern støtte, FFindex 3.1.**

- Prosjektet har lidd et tap ved at anleggsleder ikke deltok i tilbudsutarbeidelsen til dette prosjektet.
- Prosjektet var/er preget av manglende kommunikasjon mellom prosjektledelsen/byggherren/byggeleder og sideentreprenør.
- Prosjektet har lidd et tap ved at anleggsleder fikk dårlig innføring i forarbeidet for tilbudet.
- Prosjektet var/er preget av mangelfullt forarbeid på anleggsplassen fra andre aktører.

#### **Anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen, FFindex 2.7.**

#### **Anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering, FFindex 2.5.**

- Anleggsleder har/fikk ikke grep på endringshåndteringen i dette prosjektet.

- Anleggsleder får/fikk ikke helt til kommunikasjonen med egen bedrifts ledelse i tilknytning til dette prosjektet.

### **Anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse, FFindex 2.3.**

- Anleggsleder har/hadde dårlig grep på timestyring i dette prosjektet.
- Anleggsleder har/hadde mangelfull grep på økonomistyring i dette prosjektet.
- Anleggsleder har/hadde mangelfull grep på kvalitetsstyring i dette prosjektet.

Funnene må betraktes som en indikasjon og kan ikke generaliseres, grunnet få respondenter.

### **5.2.3. En konsentrert modell**

Ved å ta utgangspunkt i de fire signifikante fiaskoindeksene laget vi en mer presis og konsentrert nivå 1-modell. De indeksene som ikke viste noen effekt mot fiaskokriteriet ble fjernet. Indeksen, *anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen*, inkluderte vi i eksterne forhold med grunnlag i formuleringen. To indekser ble da gruppert som eksterne forhold, og to som interne forhold. Dette resulterte i en signifikant modell med tilhørende påvirkninger på fiaskokriteriet. Se figur 4.7.

Svaret på problemstillingen, *hva er de viktigste hindre for å utføre god anleggsledelse*, i rangert orden:

#### *For eksterne forhold:*

- Prosjektet var/er preget av manglende kommunikasjon mellom prosjektledelsen/byggherren/ byggeleder og sideentreprenør.
- Prosjektet var/er preget av mangelfullt forarbeid på anleggsplassen fra andre aktører.
- Anleggsleder får/fikk ikke påvirke gruppesammensetningen av teampersonell i dette prosjektet.

#### *For interne forhold:*

- Anleggsleder har/fikk ikke grep på endringshåndteringen i dette prosjektet.
- Anleggsleder har/hadde mangelfull grep på økonomistyring i dette prosjektet.
- Anleggsleder har/hadde dårlig grep på timestyring i dette prosjektet.

Svaret på problemstillingen må betraktes som en indikasjon og kan ikke generaliseres, grunnet få respondenter.

At manglende *kommunikasjon* er viktig i både prosjekteringen og utførelsen er naturlig. Prosjekteringsfasen i et prosjekt er preget av usikkerhet og krever god kommunikasjon mellom byggherre og prosjektledelsen for å håndtere denne usikkerheten. Kommunikasjon er viktig i slutten av prosjekteringsfasen hvor prosjektet skal overføres til den utførende part. Effektiv kommunikasjon i denne fasen vil føre til færre misforståelser og feil. Under selve utførelsen er det viktig med god kommunikasjon mellom prosjektledelsen/byggherren/byggeleder og sideentreprenører for å oppnå en effektiv flyt på byggeplass.

Mangelfullt forarbeid og tilrettelegging på anleggsplassen, enten fra andre aktører eller byggeleder, er et viktig eksternt forhold som har stor betydning for hvor god jobb anleggsleder kan gjøre. Vi ønsker derfor å trekke frem at forarbeid var blant de tre mest betydningsfulle påstandene under nivå 2-indeksen, *mangelfullt forarbeid og eksternt støtte*. Vi kan konkludere med at forarbeid som et eksternt forhold har stor betydning på fiaskokriteriet.

Anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen omhandler hvilke muligheter anleggsleders har til å sette sammen teamet, basert på tidligere erfaringer og behov ved den spesifikke entreprisen. Dette vil ha betydning for hvor god jobb anleggsleder og teamet gjør. Det er eksterne forhold som hindrer anleggsleder i å sette sammen sitt eget team.

Av interne forhold var det spesielt anleggsleders grep på endringshåndtering som utpekte seg. Under selve utførelsesfasen vil det normalt oppstå endringer. Vederlaget for anleggskontrakten er i utgangspunktet basert på gjennomføringen av kontraktsforpliktelsen. Men endringer av kontraktsforpliktelsen kan få stor betydning for sluttvederlaget til anleggskontrakten. Derfor er det viktig at anleggsledere har kunnskap og rutiner for hvordan eventuelle endringer skal håndteres. Økonomi og timestyring er også interne forhold som har stor betydning, og går på anleggslederens kompetanse ved bruk av slike verktøy.

I doktoravhandlingen til Meland (2000) poengterer han viktigheten av riktig timebruk (mhrs) i prosjekteringen i forhold til prosjektfiasko, dette kommer også frem i den teoretiske forankringen, avsnitt 2.3.4. Vi har i vår oppgave ikke funnet noen signifikante funn som underbygger teorier som sier at tidsbruk har stor betydning for fiasko i utførelsesfasen. Grunnen til dette kan være at i prosjekteringsfasen finnes det mange og store usikkerhetsmomenter det tar tid å håndtere. Derfor trenger man også å bruke nok timer til dette. I utførelsesfasen får man overlevert en ferdig prosjektert modell. Prosessen er dermed mer forutsigbar og lineær siden anleggskontrakten skal gjennomføres etter de fastsatte planene og til angitt tid.

#### 5.2.4. HMS-rutiner

HMS kriteriet passet ikke sammen med det overordnede fiaskokriteriet som vi har benyttet tidligere i oppgaven. HMS er allikevel et viktig element i anleggsledelse. Vi foretok derfor en analyse, med utgangspunkt i samme fremgangsmåte som tidligere, for å indikere hva som påvirker HMS i en anleggskontrakt. I korrelasjonsanalysen fant vi en signifikant korrelasjon mellom indeksen *prosjektets mangelfulle HMS rutiner* og HMS-kriteriet. Se tabell 4.9. Vi gjennomførte derfor regresjonsanalyser for å indikere påvirkningseffekten mellom HMS-indeksen og HMS-kriteriet. En oppsummering av de mest betydningsfulle påstandene følger.

- I et sikkerhetsperspektiv var/er det ikke god nok tid til å gjennomføre prosjektet på en sikker og forsvarlig måte.
- I et sikkerhetsperspektiv var/er det ikke god nok tid til å gjennomføre høyrisikooppdrag på en sikker og forsvarlig måte.

Funnene må betraktes som en indikasjon og kan ikke generaliseres, grunnet få respondenter.

Vi har sett at tid (mhrs) *ikke* hadde innvirkning på vårt generelle fiaskokriterium. Ovenstående analyse viser at *nok tid (mhrs)* til gjennomføring av prosjekt og høyrisikooppdrag har sterk betydning for at sikkerhetsperspektivet skal opprettholdes. Dette viser at HMS må ha et fokus som lett kan medføre behov for økt gjennomføringstid.

#### 5.3. Oppgavens validitet og reliabilitet

Antallet respondenter som svarte på hele spørreundersøkelsen er oppgavens største begrensning. Totalt 28 anleggsledere oppfylte kriteriene våre. Som et resultat av et begrenset antall respondenter er ikke alle funnene våre signifikante. Dette gjør at vi ikke kan generalisere funnene våre. Til tross for dette kan de gi gode indikasjoner på hva som kan være de viktigste hindrene for å utføre god anleggsledelse.

En annen begrensning, som også er nært tilknyttet antall respondenter, er at vi kun ser på tre bedrifter på et spesifikt tidspunkt. Bedriftene er valgt ut fra ikke-sannsynlighetsutvelgelse. Vi har valgt bedrifter vi har kontakter i, i tillegg til at bedriftene har lokal tilhørighet. Vi vet derfor ikke om funnene våre representerer tilsvarende bedrifter andre steder i landet. Anleggslederne i bedriftene, Kruse Smith og Skanska, ble valgt av vår kontaktperson i bedriftene. Om dette foregikk ved sannsynlighetsutvelgelse eller ikke, vet vi ikke. Ledelsen i bedriften kan for eksempel ha valgt anleggsledere som de mener kan gi et positivt inntrykk av bedriften, uten at vi har noen formening om dette. Svarene fra anleggslederne ble sendt

tilbake til oss direkte, enten ved post eller email. Kontaktpersonen, eller andre i bedriften, fikk aldri se de ferdig utfylte spørreskjemaene. Dette skulle sikre kravet om anonymitet.

Metodene vi har brukt for å analysere dataene er faktoranalyse, korrelasjonsanalyse og regresjonsanalyse. I følge Pallant (2001) har vi i undersøkelsen for få respondenter til at faktoranalysen skal kunne være reliabel, men vi mener at vi ved hjelp av bakgrunnskunnskap om innholdsmessig tilhørighet, har klart å lage gode representative indekser.

En undersøkelse kan inneholde systematiske feil. Systematiske feil i oppgaven vår kan være spørsmålsformuleringen i spørreundersøkelsen. Denne har et sterkt preg av fokus på fiasko. En slik presentasjon av spørsmålene kan føre til at respondenten svarer annerledes enn om fokuset hadde vært på suksess. I tillegg skal respondenten svare på påstander som gjelder seg selv, hvor subjektive følelser kan overta og respondenten overfører skylden på andre enn seg selv.

For at spørreundersøkelsen skulle vært mer valid burde noen endringer blitt gjort. Det ene går på oppbyggingen av undersøkelsen. Undersøkelsen var i dag systematisk inndelt i interne og eksterne forhold med spørsmål med lik tilhørighet etter hverandre, og et negativt fiaskopreg gjennom hele undersøkelsen. Vi burde ha blandet interne og eksterne påstander, og vi burde ha hatt noen påstander med preg av fiasko og noen med preg av suksess. Dette ville gjort det vanskeligere for respondenten å se sammenhengene i undersøkelsen og svare der etter.

#### **5.4. Ethiske vurderinger**

I all forskning, særlig den som involverer mennesker, er det også viktig med en etisk vurdering av prosess og resultat (Meland, 2000). Etikk i tilknytning til dette arbeidet handler primært om enkeltmenneskers integritet og deres personvern. Vi har i denne oppgaven forsøkt å følge god etikk gjennom hele prosessen.

Anleggslederne stilte frivillig opp til å gjennomføre undersøkelsen. Det er ikke mulig å identifisere enkelt svar med enkeltindivider, verken som respondent for svar eller bedrift som mottaker av kritikk. Med andre ord er prinsippet om anonymisering ivarettatt.

Selv om vi hadde et fiaskoperspektiv i påstandene betrakter vi spørsmålsformuleringene som lite provoserende. Vår påvirkning av prosessen begrenser seg til spørsmålsformuleringene. Vi mener samlet sett at denne prosessen ligger trygt innenfor de etiske rammer som bør settes for denne type forskningsarbeider.

Kildehenvisningene og troverdigheten til disse stiller vi ikke spørsmålstegn til. Kildene som er benyttet er autoriteter innen fagfeltet, og kan og bør derfor sees på som troverdige. Med dette som utgangspunkt stiller vi ingen etiske betenkeligheter med oppgaven.

### **5.5. Videre arbeid**

Denne studien har blitt gjennomført ved å se på tre ulike firmaer og ca. 28 prosjekter på et spesifikt tidspunkt. Funnene våre kan ikke generaliseres til å gjelde alle bedrifter og prosjekter innen bygg- og anleggsbransjen. 28 respondenter oppfylte kravene våre og svarte på hele undersøkelsen. For å generalisere er det behov for et mye større antall respondenter og en sannsynlighetsutvelgelse av BA bedrifter og prosjekter basert på gitte kriterier.

Konklusjonene våre kan derfor ikke betraktes som endelige konklusjoner. Allikevel kan det være interessant å bruke våre indikasjoner for å undersøke fenomenet nærmere, men da med flere respondenter, for å kunne generalisere og si noe om hva som faktisk er de viktigste hindre for å utføre god anleggsledelse i bygg- og anleggsbransjen. Vårt bidrag bærer preg av å være noe eksplorerende, men kan gi et godt grunnlag for noen som vil skrive en doktorgrad eller lignende om emnet. De har da eventuelt mulighet til å redusere spørreskjemaet og kun konsentrere seg om de påstandene som har vist seg å ha en effekt.

## Litteratur

- Abrahamsen, M. (2001). Organisering av byggeprosjekter - med hovedvekt på entreprisereformer. *Multiconsult*(6), 1-12.
- Andersen, E. S., Grude, K. V., & Haug, T. (2004). *Målrettet prosjektstyring*. Bekkestua: NKI-forl.
- Avots. (1969). Why does project management fail ( Project management systems failure analysis , discussing cost , products quality and project objectives ). *California Management Review*, 12, 77-82.
- Bedell, R. J. (1983). Terminating R&D Projects Prematurely. *Research Management*, 26, 32-35.
- Bollen, K. A. (1989). *Structural Equations with Latent Variables*: John Wiley & Sons, Inc.
- Boynton, B. (1984). An assessment of critical success factors. *Sloan Management Review* ( 1986 - 1998 ), 25, 17, 17.
- Buskeland, N., Meland, Ø., Eikeland, P. T., Warberg, E. N., Frølich, P. K., Rognlien, S., et al. (2003). *Byggherren i fokus. Metodisk verktøy for valg av anskaffelses- og kontraktsstrategi* (No. 1)o. Document Number)
- Christensen, S., & Kreiner, K. (1991). *Prosjektledelse under usikkerhet*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Churchill, G. A., & Iacobucci, D. (2005). *Marketing research: methodological foundations*. Mason, Ohio: South-Western/Thomson Learning.
- Dalland, O. (2000). *Metode og oppgaveskriving for studenter*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Eikeland, P. T. (1998). *Teoretisk analyse av byggeprosesser*. Trondheim: SiB.
- Elvenes, B. O. (1987). *Prosjektadministrasjon og erfaringsoverføring: en sammenlignende undersøkelse i 4 organisasjoner som gjennomfører store prosjekt*. [s.n.], [Trondheim].
- Gaddis. (1959). The project manager. *Harvard Business Review*, 37(3), 89-97.
- Gray, C. F., & Larson, E. W. (2008). *Project management: the managerial process*. Boston: McGraw-Hill.
- Hair, J. F. (2003). *Essentials of business research methods*. Hoboken, N.J.: Wiley.
- Hellevik, O. (2002). *Forskningsmetode i sosiologi og statsvitenskap*. Oslo: Universitetsforl.
- Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Kristiansand: Høyskoleforl.
- Karlsen, J. T., & Gottschalk, P. (2005). *Prosjektledelse: fra initiering til gevinstrealisering*. Oslo: Universitetsforl.
- Kolltveit, B. J., & Reve, T. (2002). *Prosjekt: organisering, ledelse og gjennomføring*. Oslo: Universitetsforl.
- Kruse-Smith. (2009). Om Kruse Smith. Retrieved 15.04, 2009, from <http://www.kruse-smith.no/>
- Lillestøl, J. (1978). *Sannsynlighetsregning og statistikk: med anvendelser*. [Oslo]: Bedriftsøkonomens forlag.
- Magerison, C., & McCann, D. (1995). *Team Management*. Oxfordshire: Mercury Books.
- Marthinussen, K. (2006). *NS 8405: kommentarutgave til Norsk standard 8405, Norsk bygge- og anleggskontrakt*. Oslo: Gyldendal akademisk.



- Meland, Ø. (2000). *Prosjekteringsledelse i byggeprosessen: suksesspåvirker eller andres alibi for fiasko?*, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Fakultet for bygg- og miljøteknikk, Institutt for bygg- og anleggsteknikk, Trondheim.
- Meland, Ø. (2008). *Forelesningsnotater: ORG435 - Prosjektstyrings 2*.
- Meredith, J. R., & Mantel, S. J. (2006). *Project management: a managerial approach*. Hoboken, N.J.: Wiley.
- Morris, P. W. G., & Hough, G. H. (1987). *The anatomy of major projects: a study of the reality of project management*. Chichester: Wiley.
- Nachmias, C., & Nachmias, D. (1982). *Research methods in the social sciences*. London: Edward Arnold.
- Pallant, J. (2001). *SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using SPSS for Windows (Version 10 and 11)*. Buckingham: Open University Press.
- Pfeffer, J., & Salancik, G. R. (2003). *The external control of organizations: a resource dependence perspective*. Stanford, Calif.: Stanford Business Books.
- Pinto, J. K., & Slevin, D. P. (1988). Project Success; Definitions and Measurement Techniques. *Project Management Journal*, 19(1), 67-72.
- Pinto, J. K., & Slevin, D. P. (1989). Critical Success Factors In R&D Projects. *Research Technology Management*, 32(1), 31.
- PMI. (1996). *A Guide to the project management body of knowledge*. Upper Darby, PA: Project Management Institute.
- PTL, P. o. T. A.-. (2004). PTLs Kunnskapsdatabase for prosess- og dokument-styringssystem for byggeprosjekter.
- Rolstadås, A. (2006). *Praktisk prosjektstyring*. Trondheim: Tapir akademisk.
- Samset, K. (2001). *Prosjektvurdering i tidligfasen: fokus på konseptet*. Trondheim: Tapir.
- Saunders, M. N. K., Lewis, P., & Thornhill, A. (2007). *Research methods for business students*. Harlow: FT Prentice Hall.
- Skanska. (2009). Om Skanska. Retrieved 15.04, 2009, from <http://skanska.no/no/>
- Standard, N. (2008). *Norsk bygge- og anleggskontrakt*. Lysaker: Standard Norge.
- Tuman, G. J. (1983). Development and Implementation of Effective Project Management Information and Control Systems. In D. I. Cleland & W. R. King (Eds.), *Project Management Handbook* (pp. 495-532). New York: Van Nostrand Reinhold Co.
- Wateridge, J. (1998). How can IS/IT projects be measured for success? *International Journal of Project Management*, 16(1), 59-62.
- Westland, J. (2006). *Project management life cycle: a complete step-by-step methodology for initiating, planning, executing and closing the project successfully*. London: Kogan Page.
- Woxholth, G. (2001). *Avtaleinngåelse, ugyldighet og tolkning*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Zikmund, W. G. (2003). *Business research methods*. Mason, Ohio: Thomson/South-Western.
- ØPD. (2009). Om Østlandets Plast og Dykk Service AS. Retrieved 15.04, 2009, from <http://www.opd.no/>



## Vedlegg

<b>VEDLEGG</b>	<b>71</b>
<hr/>	
<b>I. VEDLEGG: PÅSTANDSUNDERSØKELSEN</b>	<b>72</b>
<hr/>	
PROSJEKTRESULTAT	73
FORKLARINGSFAKTORER FOR DITT REFERANSEPROSJEKT.	74
<hr/>	
<b>II. VEDLEGG: FAKTORANALYSER – INDEKSKONSTRUKSJON</b>	<b>78</b>
<hr/>	
II.I KONSTRUKSJON AV INDEKSEN TIL FIASKOKRITERIET, FKINDEX	78
II.II KONSTRUKSJON AV INDEKSENE TIL FIASKOFAKTORENE, FFINDEX	80
II.II.I KONSTRUKSJON AV INDEKSER TIL DE INTERNE FIASKOFAKTORENE	80
II.II.I.I Anleggsleders mangelfulle koordinerings- og logistikkforståelse, FFindex 2.1	83
II.II.I.II Anleggsleders mangelfulle administrasjon og ledelseskompetanse overfor prosjektteamet, FFindex 2.2	83
II.II.I.III Anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse, FFindex 2.3	85
II.II.I.IV Anleggsleders mangelfulle rutiner mot det offentlige, FFindex 2.4	86
II.II.I.V Anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering - indeks, FFindex 2.5	87
II.II.II KONSTRUKSJON AV INDEKSER TIL DE EKSTERNE FIASKOFAKTORENE	88
II.II.II.I Forarbeid og ekstern støtte, FFindex 3.1	91
II.II.II.II Prosjektets mangelfulle HMS rutiner, FFindex 3.2	92
II.II.II.III Myndighet og rolleavklaring, FFindex 3.3	93
II.II.II.IV Mangelfull støtte fra egen bedrift, FFindex 3.4	94
II.II.II.V Dokumentasjonskvalitet og -systemer, FFindex 3.5	95
II.II.II.VI Tidspress, FFindex 3.6	95
<hr/>	
<b>III. VEDLEGG: REGRESJONSANALYSE, KAUSALMODELL OG STIANALYSER NIVÅ 2</b>	<b>97</b>
<hr/>	
<b>IV. VEDLEGG: LP METODENS RESULTAT</b>	<b>103</b>

## I. Vedlegg: Påstandsundersøkelsen

### Bakgrunnsinformasjon om deg og ditt referanseprosjekt.

Her vil vi at du skal reflektere over spørsmålene og ha fokus på ditt siste prosjekt.

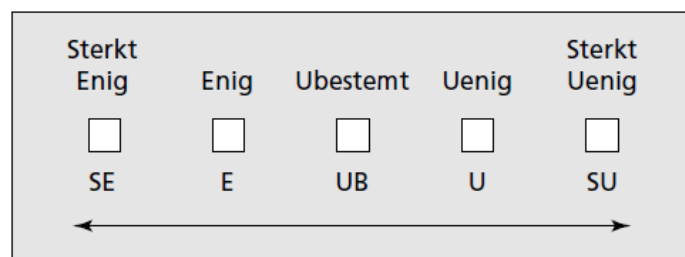
- |  |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. Kjønn?  | Mann:                    | <input type="checkbox"/> |
|  | Kvinne:                  | <input type="checkbox"/> |
| 2. Alder?  | Antall år:               | _____                    |
| 3. Hvilket firma jobber du for?  | ØPD:                     | <input type="checkbox"/> |
|  | Skanska:                 | <input type="checkbox"/> |
|  | Kruse Smith:             | <input type="checkbox"/> |
|  | Andre:                   | _____                    |
| 4. Hvilken utdanning bakgrunn har du?  | Sivilingeniør/master:    | <input type="checkbox"/> |
|  | Ingeniør/bachelor:       | <input type="checkbox"/> |
|  | Siviløkonom/master:      | <input type="checkbox"/> |
|  | Elementær teknikk:       | <input type="checkbox"/> |
|  | Yrkesskole/fagskole:     | <input type="checkbox"/> |
|  | Fagbrev:                 | <input type="checkbox"/> |
| Annet:   | _____                    |                          |
| 5. Hvor mange års erfaring har du fra bygg og anleggsbransjen?               | Antall år:               | _____                    |
| 6. Karakteristika ved ditt nåværende eller siste prosjekt?                   | Egen kontrakt (NOK):     | _____                    |
|  | Varighet (mnd):          | _____                    |
|  | Entrepriseprinsipp:      |                          |
|  | Delt entreprise:         | <input type="checkbox"/> |
|  | Hovedentreprise:         | <input type="checkbox"/> |
| General entreprise:  | <input type="checkbox"/> |                          |
| Totalentreprise:   | <input type="checkbox"/> |                          |
| 7. Hva var hovedprioriteringen i dette prosjektet (velg kun ett alternativ)? | Tid:                     | <input type="checkbox"/> |
|  | Kostnad:                 | <input type="checkbox"/> |
|  | Kvilitet:                | <input type="checkbox"/> |

## Prosjektresultat

Her vil vi at du skal fokusere på ditt siste prosjekt; pågående eller nettopp ferdigstilt. I hvilken grad er du enig i følgende påstander om ditt prosjekt? Her skal du svare på både hovedspørsmål (1) og delspørsmålene (a – f).

Hvis du er Sterkt Enig i at påstanden var/er tilstede under prosjektet, krysser du av i ruten helt til venstre. Dersom du er Sterkt Uenig i at påstanden var/er tilstede under prosjektet, krysser du av i ruten helt til høyre. Du kan også krysse av i en av de mellom liggende rutene.

Figur I.1 - 5-punkts Likert skala



1. Prosjektresultatet var ikke så vellykket som det kunne vært.

- a. Vår inntjening på denne kontrakten blir/ble ikke så god som forventet.
- b. Prosjektets tidsplan ble/kommer til å bli overskredet.
- c. Kvaliteten på anlegget/prosjektet/entreprisen er/kommer ikke til å bli tilfredsstillende/som forventet.
- d. Jeg sitter igjen med en magesfølelse av at entreprisekontrakten ikke blir/ble en suksess.
- e. I dette prosjektet forekom det uhell som medførte skader eller sikkerhetsrisiko for personell.
- f. I dette prosjektet forekom det uhell/utslipp som medførte skader på miljøet.

	SE	E	UB	U	SU
	←————→				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Forklaringsfaktorer for ditt referanseprosjekt.

Her vil vi at du skal ta stilling til de ulike påstandene med fokus på ditt siste prosjekt; pågående eller ferdigstilt.

*Hvis du er Sterkt Enig i at påstanden var/er tilstede under prosjektet, krysser du av i ruten helt til venstre. Dersom du er Sterkt Uenig i at påstanden var/er tilstede under prosjektet, krysser du av i ruten helt til høyre. Du kan også krysse av i en av de mellom liggende rutene.*

### Interne forhold:

	SE	E	UB	U	SU
	←—————→				
1. Anleggsleder har/hadde mangelfull kunnskap om bruk av planleggingsverktøy i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Anleggsleder er/var for ettergivende/stilte/stiller ikke krav i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Anleggsleder oppnår/oppnådde ikke god disiplin blant medarbeidere i dette prosjektet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Anleggsleder oppnår/oppnådde ikke god kommunikasjon innad i prosjektgruppen i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Anleggsleder gjør/gjorde ikke en god nok jobb ved koordinering og booking av ressurser/utstyr.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Anleggsleder har/hadde dårlig grep på timestyring i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Anleggsleder har/hadde problemer med å håndtere tverrfaglige problemstillinger i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Anleggsleder har/fikk ikke grep på fremdriftsstyringen i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Anleggsleder har/hadde manglende kunnskap(er) om rutiner opp mot det offentlige.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Anleggsleder har/hadde manglende informasjon og kunnskap om anleggsproduksjonen i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Anleggsleder har/fikk ikke grep på endringshåndtering i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Anleggsleder har/hadde mangelfullt grep på økonomistyring i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Anleggsleder har/hadde mangelfullt grep på kvalitetsstyring i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Anleggsleder har/hadde mangelfullt grep på innkjøp og innkjøpsrutiner i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	SE	E	UB	U	SU
	←—————→				
15. Anleggsleder har/hadde mangelfullt grep på logistikk i dette prosjektet (maskiner, kundeleveranser, osv).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Anleggsleder har/fikk ikke grep på lagerstyringen i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Anleggsleder har/hadde mangelfulle rutiner for vedlikehold av og kontroll med maskiner og redskap i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Anleggsleder har/hadde manglende rutiner for å få nytt personell "up-to-date" på dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Prosjektet var/er preget av mangelfull rolleavklaring innad i prosjektgruppen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Anleggsleder har/fikk ikke helt grep på organiseringen av prosjektteamet i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Anleggsleder har/hadde mangelfull kontroll og rutiner (orden) for kontorhold på anlegg.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Anleggsleder har/hadde mangelfull kontroll og rutiner (orden) for kontorhold på brakkerigg.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Anleggsleder får/fikk ikke helt til kommunikasjonen med egen bedrifts ledelse i tilknytning til dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Anleggsleder får/fikk ikke helt til kommunikasjonen med sideentreprenørene i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Anleggsleder har/hadde manglene kunnskap om nasjonale regelverk og myndighetskrav i dette prosjektet (PBL,TEK,byggherreforskrift, osv).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Anleggsleder har/hadde manglende kunnskap om lokale regelverk og myndighetskrav i dette prosjektet (reguleringsbestemmelser, enkeltvedtak, osv).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Anleggsleder har/fikk ikke grep på teknikken og teknologien i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Anleggsleder oppnår/oppnådde ikke god problemløsning i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Anleggsleder får/fikk ikke påvirke gruppesammensetningen av teampersonell i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Eksterne forhold:**

	SE	E	UB	U	SU
	←—————→				
30. Prosjektet har lidd et tap ved at anleggsleder ikke deltok i tilbudsutarbeidelsen til dette prosjekt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. Prosjektet har lidd et tap ved at anleggsleder fikk dårlig innføring i forarbeidet for tilbudet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Resultatet av prosjekteringsarbeidet var/er ikke så gode som de burde være.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. Vår planlegging/forberedelsesarbeid var ikke så godt som det burde vært.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. Anleggsleder var/er tildelt for lite myndighet fra oppdragsgiver (byggherre, prosjektledelse eller byggeledelsen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. Anleggsleder var/er tildelt for lite myndighet fra egen bedrifts ledelse i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. Anleggsleder har ikke kunnet ta gode og effektive avgjørelser grunnet for lite myndighet fra egen bedrifts ledelse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. Anleggsleder har ikke kunne ta gode og effektive avgjørelser grunnet for lite myndighet fra prosjektledelsen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. Anleggsleder har/hadde ikke kunnet utføre arbeidsoppgavene sine effektivt grunnet mangelfull informasjon om prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. Prosjektet var/er preget av mangelfull overordnet planlegging fra byggherre, prosjektledelsen og byggeleder.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. Prosjektet var/er preget av manglende kommunikasjon mellom prosjektledelsen/byggherre/byggeleder og sideentreprenører.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. Prosjektet var/er preget av mangelfull støtte fra byggherre/prosjektledelse/bggeleder.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. Prosjektet var/er preget av mangelfull støtte fra egen bedrifts ledelse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. Prosjektet var/er preget av mangelfull rolleavklaring mellom anleggsleder og prosjektledelsen/byggherre/byggeledelsen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. Prosjektet var/er preget av tidspress.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	SE	E	UB	U	SU
45. Prosjektet var/er preget av leverandører som ikke holdt/holder fastsatte avtaler.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. Prosjektet var/er preget av mangelfulle rutiner for vedlikehold av maskiner og utstyr i egen bedrift.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. Prosjektet var/er preget av mangelfull opplæring av nytt personell fra egen bedrift.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. Prosjektteamet har/hadde manglende insitament/belønningssystem i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. Prosjektet var/er preget av mangelfulle rutiner for rapportering/oppfølging før, under og etter anleggsfasen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50. Prosjektet var/er preget av mangelfulle systemer for dokumentasjon før, under og etter anleggsfasen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51. Prosjektet var/er preget av mangelfullt forarbeid på anleggsplassen fra andre aktører.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52. Bedriften har/hadde mangelfull kontroll og rutiner for vernearbeid/HMS.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53. Prosjektet var/er preget av mangelfull kvalitet på arbeidstegninger fra egen bedrift.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54. Prosjektet var/er preget av mangelfull kvalitet på arbeidstegninger fra byggherre/prosjektledelsen/byggeledelsen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55. Prosjektet var/er preget av ikke overholdte leverings-tidspunkt for arbeidstegninger.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56. Flere endringer blir/ble gjennomført selv etter at det fysiske arbeidet var i gang.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57. Anleggsleder har/hadde manglende dokumentasjon av arbeidsbeskrivelsen i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58. Det blir/ble ikke foretatt midtveis evaluering av gjennomføringen i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59. I et sikkerhetsperspektiv var/er det ikke god nok tid til å gjennomføre prosjektet på en sikker og forsvarlig måte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60. I et sikkerhetsperspektiv var/er det ikke god nok tid til å gjennomføre høyrisiko- oppdrag på en sikker og forsvarlig måte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61. Det blir/ble ikke foretatt sluttevaluering i dette prosjektet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## II. Vedlegg: Faktoranalyser – Indekskonstruksjon

I kapittel 4.2 har vi som mål å redusere det store antall påstander til indekser, ved faktoranalyse. Dette er et omfattende arbeid, og samme prosess blir gjentatt flere ganger. På grunn av dette valgte vi å legge hele denne prosessen som vedlegg til oppgaven.

Ved en faktoranalyse finner vi påstander som hører sammen innholdsmessig og som reelt representerer elementer som inngår i begrepsinnholdet til en indeksen. Indikatorer som ikke tilfredsstillende disse kravene må betraktes som mindre egnet og vil ved bruk bidra til svekket validitet for de videre analysearbeidene. Vi bruker Cronbachs Alpha som testkriterium.

I dette avsnittet vil vi presentere indekskonstruksjonen av fiaskokriteriet, altså den avhengige variabelen, avsnitt II.I. Videre vil vi se på indekskonstruksjonen av fiaskofaktorene i kapittel II.II. Denne delen har vi delt opp ut fra de interne forholdene og de eksterne forholdene, på samme måte som spørreundersøkelsen er bygd opp, vedlegg I.

### II.I Konstruksjon av indeksen til fiaskokriteriet, FKindex

Påstandene for prosjektresultatet ble utformet med hensikt for å si noe om resultatet av referanseprosjektet, og for at vi skal ha en avhengig variabel å måle etter. Påstandene ble utformet som enkeltpåstander, jf. vedlegg I, del II:

- Spm. 01: Prosjektresultatet var ikke så vellykket som det kunne vært.
- Spm. a: Vår inntjening på denne kontrakten blir/ble ikke så god som forventet.
- Spm. b: Prosjektets tidsplan ble/kommer til å bli overskredet.
- Spm. c: Kvaliteten på anlegget/prosjektet/entreprisen er/kommer ikke til å bli tilfredsstillende/ som forventet.
- Spm. d: Jeg sitter igjen med en magesfølelse av at entreprisekontrakten ikke blir/ble en suksess.
- Spm. e: I dette prosjektet forekom det uhell som medførte skader eller sikkerhetsrisiko for personell.
- Spm. f: I dette prosjektet forekom det uhell/utslipp som medførte skader på miljøet.

Ved hjelp av faktoranalysen vil vi finne forslag til indekser. Analysen finner et sett underliggende faktorer som indikatorene grupperes til. Indikatorer med høy ladning på samme faktor indikerer at de kan representere elementer i samme begrep. Som nevnt i metoden er verdier i området 0.4-0.5 en omtrentlig nedre grense for hva som kan regnes som faktortilhørighet. Tabell II.1 viser resultatet av faktoranalysen hvor alle spørsmålene om prosjektsuksess er inkludert. Disse er gjengitt med betegnelsen RES i tabellene under, men representerer spørsmålene om prosjektsuksess, som vist over.



Tabell II.1 - Faktoranalyse av fiaskokriteriet

	Component	
	1	2
RES_d	0.894	-0.005
RES_01	0.863	-0.058
RES_a	0.859	-0.044
RES_c	0.642	0.072
RES_b	0.609	0.488
RES_e	0.114	0.897
RES_f	-0.159	0.864

Extraction Method: Principal Component Analysis.  
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

I tabellen angis det to faktorer, som er analysens forslag til indekser. Påstandene RES\_01, RES\_a, RES\_b, RES\_c og RES\_d har alle høy ladeverdi for faktor 1 og har markert lavere verdier for faktor 2. Påstandene RES\_e og RES\_f har begge høy ladeverdi for faktor 2 og markert lavere verdier for faktor 1. Vi tar derfor utgangspunkt i de to faktorene og kategoriserer påstandene som indeks 1 og 2.

Vi begynner med indeks 1, FKindex 1.0. For å kontrollere enkeltindikatorenes tilhørighet i indeksen kan vi beregne Cronbachs Alpha. Påstandene er innbyrdes likt vektet ( $1/5$ ) i fiaskokriteriet-indeksen. Reliabilitetstesten for indeks 1 er vist i tabell II.2:

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item - Total Correlation	Alpha if Item Deleted
RES_01	15.57	12.624	.732	.775
RES_a	15.79	12.026	.720	.780
RES_b	15.14	14.794	.488	.845
RES_c	15.00	15.852	.501	.837
RES_d	15.21	13.804	.800	.767
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 5    Alpha = 0.836				

Tabell II.2 - Cronbach's alpha for FKindex 1.0

Som vi kan se av den siste kolonnen i tabellen, kan Cronbachs Alpha bedres minimalt ved å utelate påstand RES\_b. Vi vurderer det der til at denne påstanden er relevant for indeksen og at denne indikatoren bør tas med. Endringen i Cronbachs Alpha ville blitt marginal og verdien er allerede på et betryggende nivå (0.836). Det samme gjelder RES\_c.

Vi ser videre på indeks 2, FKindex 1.1. Denne indeksen består av to påstander og har derfor ingen mulighet til å endre Cronbachs Alpha ytterligere. Denne ble målt til 0.617. Med utgangspunkt i kravet om Cronbachs Alpha høyere eller lik 0.6, beholder vi også denne indikatoren.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
RES_e	4.86	0.127	0.619	.a
RES_f	4.5	0.704	0.619	.a
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 2    Alpha = 0.617				

Tabell II.3 - Cronbach's alpha for FKindex 1.1

Vi hadde som mål å konstruere et overordnet fiaskokriterium bestående av FKindex 1.0 og FKindex 1.1. Ved å kjøre en reliabilitetsanalyse, fikk vi en Cronbach's alpha med verdi 0.213, noe som er langt under kravet vi har fastsatt på 0.6. Vi foretok en innholdsmessig utvelgelse og valgte å utelukke HMS-kriteriet, FKindex 1.1, fra det overordnede fiaskokriteriet, som i den videre analysen kun vil bestå av FKindex 1.0. Indeksen omhandler prosjektresultatet ved kostnad, tid og kvalitet. Vi vil også benytte HMS-kriteriet videre i en egen analyse, gjengitt i avsnitt 4.4.3.

## II.II Konstruksjon av indeksene til fiaskofaktorene, FIndex

En faktoranalyse ble gjennomført for å se nærmere på grupperingen av påstandene til indekser. Indeksene komponeres ovenfra og ned. Målet er å komponere to overordnede indekser som operasjonaliseringer for de to uavhengige hovedvariablene; interne forhold og eksterne forhold. Indikatorene som skal inngår i samme indeks må høre sammen innholdsmessig og reelt sett representere elementer som inngår i begrepsinnholdet til indekser. Indikatorer som ikke tilfredsstiller disse kravene må betraktes som mindre egnet og vil ved bruk bidra til svekket validitet for analysearbeidene. Cronbachs Alpha benyttes som testkriterium, jf. avsnitt 3.6.2.

Grupperingen som fremkommer av faktoranalysen er ikke absolutt. Hvis vi ser på for eksempel spørsmål 17 i tabell II.4, ser vi at denne har høy faktorladning for både indeks 1 og 2. Vi har valgt å teste denne påstanden i begge indeksene mot Cronbach's alpha, og vi har sett på det innholdsmessige. Vi presenterer ikke denne analysen siden dette vil bli for omfattende.

### II.II.I Konstruksjon av indekser til de interne fiaskofaktorene

De interne fiaskofaktorene finner du i vedlegg I, del 3, påstand 1-29. Tabell II.4 viser at SPSS sin faktoranalyse har funnet en sammenheng mellom påstandene i syv markerte grupper. Det er merket med grått i tabellen hvilke påstander som korrelerer sterkest med hverandre i gruppen. Indeksene grupperes i to nivåer. En overordnet indeks, interne forhold, FIndex 2.0,

som inneholder syv undernivåindekser. Vi vil presentere hver indeks og oppbyggingen til denne senere i kapittelet.

Tabell II.4 - Faktoranalyse av interne fiaskofaktorer

	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
SP_28	.875	-.004	.132	.055	.271	.152	-.192
SP_27	.874	.059	.104	-.081	.129	.225	-.156
SP_15	.785	.359	.029	-.126	.199	.120	.252
SP_24	.690	.004	.420	-.133	.363	-.117	.180
SP_16	.660	.133	.494	.017	.161	-.186	.186
SP_17	.607	.554	.267	.255	.031	-.045	.125
SP_03	-.012	.840	.063	-.025	-.035	.000	-.343
SP_19	-.152	.805	.128	.140	.125	.145	-.066
SP_21	.391	.781	.181	.215	.060	.049	.172
SP_22	.462	.705	.006	.172	.031	.280	.135
SP_04	.297	.608	.477	.215	.115	-.117	-.134
SP_20	.478	.605	.431	.152	.129	.096	.114
SP_01	.060	.594	.023	.547	.321	.389	-.111
SP_07	.026	.226	.804	.199	.099	.357	-.069
SP_06	.170	.231	.783	.029	.226	.078	.179
SP_12	.343	.325	.713	.278	.010	.178	-.138
SP_13	.314	-.186	.622	.137	.411	-.047	.005
SP_05	-.008	.237	.521	.495	.421	.248	-.264
SP_26	.014	.080	.182	.892	.206	-.004	.040
SP_09	-.222	-.011	-.022	.865	.009	.037	.125
SP_25	.297	.368	.207	.773	.061	.156	-.083
SP_18	.008	.355	.332	.665	.110	-.092	-.227
SP_23	.310	.066	.152	.142	.837	.187	.090
SP_08	.167	-.002	.536	.167	.721	-.105	-.052
SP_10	.440	.252	-.055	.277	.717	-.042	.123
SP_11	.137	.197	.433	.285	.703	-.099	.212
SP_02	.083	.002	.111	-.204	.662	.493	.241
SP_14	.279	.301	.289	.170	.074	.790	-.011
SP_29	.029	-.129	.022	-.013	.236	.017	.877

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Av de syv indeksene som var resultatet av faktoranalysen, virker det naturlig å inkludere indeksene:

- FFindex 2.1: Anleggsleders mangelfulle koordinerings- og logistikkforståelse.
- FFindex 2.2: Anleggsleders mangelfull administrasjon og ledelseskompetanse overfor prosjektteamet.
- FFindex 2.3: Anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse.
- FFindex 2.4: Anleggsleders mangelfulle rutiner mot det offentlige.
- FFindex 2.5: Anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering.
- FFindex 2.6: Anleggsleders mangelfulle innkjøpsrutiner.
- FFindex 2.7: Anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen.

Indeks 2.6 og 2.7 er enkeltpåstander som ikke passer inn i de andre indeksene, jf tabell II.4, men disse enkeltpåstandene blir indekser i seg selv. Underindeksene består av FFindex 2.1 – FFindex 2.7. De fem første underindeksene kommenteres og enkeltindikatorenes tilhørighet til indeksene testes videre i kapittelet, Indeks 2.6 og 2.7 er enkeltpåstander og vil ikke kommenteres ytterligere. Tabell II.5 viser testresultatet av indeksenes tilhørighet, beregnet ved Cronbachs Alpha.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
FFindex_2.1	21.9911	10.195	.557	.688
FFindex_2.2	22.0446	10.184	.548	.689
FFindex_2.3	21.9732	10.016	.693	.666
FFindex_2.4	22.2589	10.478	.366	.729
FFindex_2.5	22.0893	9.171	.680	.653
FFindex_2.6	21.9732	10.327	.523	.695
FFindex_2.7	23.2946	11.448	.086	.820
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 7    Alpha = 0.739				

Tabell II.5 - Cronbachs alpha for FFindex 2.0

Cronbach's alpha kan forbedres ved å fjerne FFindex 2.7 og i neste steg FFindex 2.4, men i og med at Cronbach's alpha er på et betryggende nivå, og de er av innholdsmessig betydning, velger vi å ta de med videre. Den overordnede indeksen for fiaskofaktoren interne forhold, FFindex 2.0, beregnes til å omfatte syv underindekser:

- FFindex 2.1: Anleggsleders mangelfulle koordinerings- og logistikkforståelse.
- FFindex 2.2: Anleggsleders mangelfull administrasjon og ledelseskompetanse overfor prosjektteamet.
- FFindex 2.3: Anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse.
- FFindex 2.4: Anleggsleders mangelfulle rutiner mot det offentlige.

- FFindex 2.5: Anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering.
- FFindex 2.6: Anleggsleders mangelfulle innkjøpsrutiner.
- FFindex 2.7: Anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen.

### **II.II.II Anleggsleders mangelfulle koordinerings- og logistikkforståelse, FFindex 2.1**

Anleggsleders mangelfulle koordinerings- og logistikkforståelse - indeksen er representert gjennom følgende påstander fra spørreskjemaet:

- Spm. 15 - Anleggsleder har/hadde mangelfullt grep på logistikk i dette prosjektet (maskiner, kundeleveranser, osv).
- Spm. 16 - Anleggsleder har/fikk ikke grep på lagerstyringen i dette prosjektet.
- Spm. 17 - Anleggsleder har/hadde mangelfulle rutiner for vedlikehold av og kontroll med maskiner og redskap i dette prosjektet.
- Spm. 24 - Anleggsleder får/fikk ikke helt til kommunikasjonen med sideentreprenørene i dette prosjektet.
- Spm. 27 - Anleggsleder oppnår/oppnådde ikke god problemløsning i dette prosjektet.
- Spm. 28 - Anleggsleder har/fikk ikke grep på teknikken og teknologien i dette prosjektet.

Enkeltindikatorenes tilhørighet til undernivåindeksen er kontrollert ved beregning av Cronbachs Alpha, vist i tabell II.6.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item - Total Correlation	Alpha if Item Deleted
SP_15	19.68	13.189	0.790	0.894
SP_16	19.64	15.571	0.756	0.904
SP_17	20.04	13.962	0.691	0.909
SP_24	19.64	14.164	0.779	0.896
SP_27	19.68	13.708	0.787	0.894
SP_28	19.71	13.249	0.801	0.892
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 6    Alpha = 0.914				

Tabell II.6 - Cronbach's alpha for FFindex 2.1

Tabellen viser at Cronbachs Alpha ikke bedres ved ytterligere datareduksjon. Verdien er tilfredsstillende. Påstandene er innbyrdes likt vektet ( $1/6$ ) i indeksen. En enkeltindikator for denne variabelen representerer den samme prosentvise andelen av det totale interne forholdet.

### **II.II.III Anleggsleders mangelfulle administrasjon og ledelseskompetanse overfor prosjektteamet, FFindex 2.2**

Anleggsleders mangelfulle administrasjon og ledelseskompetanse overfor prosjektteamet - indeksen er representert gjennom følgende påstander fra spørreskjemaet:

- Spm. 01 - Anleggsleder har/hadde mangelfull kunnskap om bruk av planleggingsverktøy i dette prosjektet.

- Spm. 03 - Anleggsleder oppnår/oppnådde ikke god disiplin blant medarbeidere i dette prosjektet.
- Spm. 04 - Anleggsleder oppnår/oppnådde ikke god kommunikasjon innad i prosjektgruppen i dette prosjektet.
- Spm. 19 - Prosjektet var/er preget av mangelfull rolleavklaring innad i prosjektgruppen.
- Spm. 20 - Anleggsleder har/fikk ikke helt grep på organiseringen av prosjektteamet i dette prosjektet.
- Spm. 21 - Anleggsleder har/hadde mangelfull kontroll og rutiner (orden) for kontorhold på anlegg.
- Spm. 22 - Anleggsleder har/hadde mangelfull kontroll og rutiner (orden) for kontorhold på brakkerigg.

Enkeltindikatorenes tilhørighet til undernivåindeksen er kontrollert ved beregning av Cronbachs Alpha, vist i tabell II.7.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
SP_01	23.36	20.386	.709	.900
SP_03	22.79	23.063	.642	.905
SP_04	23.04	22.999	.724	.899
SP_19	22.89	21.581	.655	.904
SP_20	23.11	20.988	.744	.894
SP_21	23.29	19.693	.869	.879
SP_22	23.11	20.914	.793	.889
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 7    Alpha = 0.910				

Tabell II.7 - Foreløpig Cronbach's alpha for FFindex 2.2

Med bakgrunn i forutsetningen om innholdslikhet, tar vi ut spørsmål SP\_01, noe som reduserer Cronbachs Alpha en smule, men verdien er fortsatt tilfredsstillende.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
SP_03	19.21	15.582	.656	.893
SP_04	19.46	15.591	.730	.885
SP_19	19.32	14.671	.616	.901
SP_20	19.54	13.813	.767	.876
SP_21	19.71	12.952	.864	.859
SP_22	19.54	14.036	.771	.875
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 6    Alpha = 0.900				

Tabell II.8 - Cronbach's alpha for FFindex 2.2

Som vi kan se av den siste kolonnen i tabell II.8, kan Cronbachs Alpha bedres minimalt ved utelatelse av påstand SP\_19. Vi vurderer det der til at denne påstanden er relevant for indeksen og at denne indikatoren bør tas med. Endringen i Cronbachs Alpha ville blitt

marginal og verdien er allerede på et betryggende nivå (0.900). Vi ender opp med følgende påstander i indeksen:

- Spm. 03 - Anleggsleder oppnår/oppnådde ikke god disiplin blant medarbeidere i dette prosjektet.
- Spm. 04 - Anleggsleder oppnår/oppnådde ikke god kommunikasjon innad i prosjektgruppen i dette prosjektet.
- Spm. 19 - Prosjektet var/er preget av mangelfull rolleavklaring innad i prosjektgruppen.
- Spm. 20 - Anleggsleder har/fikk ikke helt grep på organiseringen av prosjektteamet i dette prosjektet.
- Spm. 21 - Anleggsleder har/hadde mangelfull kontroll og rutiner (orden) for kontorhold på anlegg.
- Spm. 22 - Anleggsleder har/hadde mangelfull kontroll og rutiner (orden) for kontorhold på brakkerigg.

Påstandene er innbyrdes likt vektet ( $1/6$ ) i indeksen. En enkeltindikator for denne variabelen representerer den samme prosentvise andelen av det totale interne forholdet.

### **II.II.I.III Anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse, FFindex 2.3**

*Anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse* - indeksen er representert gjennom følgende påstander fra spørreskjemaet:

- Spm. 05 - Anleggsleder gjør/gjorde ikke en god nok jobb ved koordinering og booking av ressurser/utstyr.
- Spm. 06 - Anleggsleder har/hadde dårlig grep på timestyring i dette prosjektet.
- Spm. 07 - Anleggsleder har/hadde problemer med å håndtere tverrfaglige problemstillinger i dette prosjektet.
- Spm. 12 - Anleggsleder har/hadde mangelfullt grep på økonomistyring i dette prosjektet.
- Spm. 13 - Anleggsleder har/hadde mangelfullt grep på kvalitetsstyring i dette prosjektet.

Enkeltindikatorenes tilhørighet til undernivåindeksen er kontrollert ved beregning av Cronbachs Alpha, vist i tabell II.9.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item - Total Correlation	Alpha if Item Deleted
SP_05	15.89	7.507	.719	.856
SP_06	15.96	6.999	.705	.861
SP_07	15.96	6.925	.777	.842
SP_12	15.86	7.312	.807	.837
SP_13	15.61	7.877	.593	.884
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 5    Alpha = 0.882				

Tabell II.9 - Cronbach's alpha for FFindex 2.3



Som vi kan se av den siste kolonnen i tabellen, kan Cronbachs Alpha bedres minimalt ved utelatelse av påstand SP\_13. Vi vurderer det der til at denne påstanden er relevant for indeksen og at denne indikatoren bør tas med. Endringen i Cronbachs Alpha ville blitt marginal og verdien er allerede på et betryggende nivå (0.882).

Påstandene er innbyrdes likt vektet ( $1/5$ ) i indeksen. En enkeltindikator for denne variabelen representerer den samme prosentvise andelen av det totale interne forholdet.

#### *II.II.IV Anleggsleders mangelfulle rutiner mot det offentlige, FFindex 2.4*

*Anleggsleders mangelfulle rutiner mot det offentlige* - indeksen er representert gjennom følgende påstander fra spørreskjemaet:

- Spm. 09 - Anleggsleder har/hadde manglende kunnskap(er) om rutiner opp mot det offentlige.
- Spm. 18 - Anleggsleder har/hadde manglende rutiner for å få nytt personell "up-to-date" på dette prosjektet
- Spm. 25 - Anleggsleder har/hadde manglene kunnskap om nasjonale regelverk og myndighetskrav i dette prosjektet (PBL,TEK,byggherreforskrift, osv).
- Spm. 26 - Anleggsleder har/hadde manglende kunnskap om lokale regelverk og myndighetskrav i dette prosjektet (reguleringsbestemmelser, enkeltvedtak, osv).

Enkeltindikatorenes tilhørighet til undernivåindeksen er kontrollert ved beregning av Cronbachs Alpha, vist i tabell II.10.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item - Total Correlation	Alpha if Item Deleted
SP_09	11.14	7.238	.618	.881
SP_18	11.04	7.147	.663	.861
SP_25	11.21	7.434	.792	.813
SP_26	11.18	6.819	.860	.781
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 4    Alpha = 0.870				

Tabell II.10 - Foreløpig Cronbach's alpha for FFindex 2.4

Med bakgrunn i forutsetningen om innholds likhet, tar vi ut spørsmål SP\_18, noe som reduserer Cronbachs Alpha en smule, men verdien er fortsatt tilfredsstillende.



RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
SP_09	7.32	3.189	.679	.873
SP_25	7.39	3.803	.707	.835
SP_26	7.36	3.201	.847	.701
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 3    Alpha = 0.861				

Tabell II.11 - Cronbach's alpha for FFindex 2.4

Som vi kan se av den siste kolonnen i tabellen, kan Cronbachs Alpha bedres minimalt ved utelatelse av påstand SP\_09. Vi vurderer det der til at denne påstanden er relevant for indeksen og at denne indikatoren bør tas med. Endringen i Cronbachs Alpha ville blitt marginal og verdien er allerede på et betryggende nivå (0.861). Vi ender opp med følgende påstander i indeksen:

- Spm. 09 - Anleggsleder har/hadde manglende kunnskap(er) om rutiner opp mot det offentlige.
- Spm. 25 - Anleggsleder har/hadde manglene kunnskap om nasjonale regelverk og myndighetskrav i dette prosjektet (PBL,TEK,byggherreforskrift, osv).
- Spm. 26 - Anleggsleder har/hadde manglende kunnskap om lokale regelverk og myndighetskrav i dette prosjektet (reguleringsbestemmelser, enkeltvedtak, osv).

Påstandene er innbyrdes likt vektet ( $1/3$ ) i indeksen. En enkeltindikator for denne variabelen representerer den samme prosentvise andelen av det totale interne forholdet.

#### **II.II.IV Anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering - indeks, FFindex 2.5**

*Anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering* – indeksen er representert gjennom følgende påstander fra spørreskjemaet:

- Spm. 02 - Anleggsleder er/var for ettergivende/stilte/stiller ikke krav i dette prosjektet.
- Spm. 08 - Anleggsleder har/fikk ikke grep på fremdriftsstyringen i dette prosjektet.
- Spm. 10 - Anleggsleder har/hadde manglende informasjon og kunnskap om anleggsproduksjonen i dette prosjektet.
- Spm. 11 - Anleggsleder har/fikk ikke grep på endringshåndtering i dette prosjektet.
- Spm. 23 - Anleggsleder får/fikk ikke helt til kommunikasjonen med egen bedrifts ledelse i tilknytning til dette prosjektet.

Enkeltindikatorenes tilhørighet til undernivåindeksen er kontrollert ved beregning av Cronbachs Alpha, vist i tabell II.12.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
SP_02	15.39	11.507	.527	.903
SP_08	15.25	9.380	.760	.856
SP_10	15.32	10.448	.725	.864
SP_11	15.36	8.757	.809	.844
SP_23	15.25	10.046	.853	.838
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 5    Alpha = 0.887				

Tabell II.12 - Foreløpig Cronbach's alpha for FIndex 2.5

Cronbachs Alpha er i utgangspunktet tilfredsstillende, men vi ønsker å øke denne ved å utelate påstanden SP\_02 og utføre en ny analyse. I tillegg kan vi med bakgrunn i forutsetningen om innholdslighet ta ut spørsmål SP\_02.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
SP_08	11.50	6.333	.793	.873
SP_10	11.57	7.365	.725	.896
SP_11	11.61	5.877	.828	.862
SP_23	11.50	7.148	.824	.867
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 4    Alpha = 0.903				

Tabell II.13 - Cronbach's alpha for FIndex 2.5

Tabellen viser nå at Cronbachs Alpha ikke bedres ved ytterligere datareduksjon. Verdien er tilfredsstillende (0.903). Vi ender opp med følgende påstander i indeksen:

- Spm. 08 - Anleggsleder har/fikk ikke grep på fremdriftsstyringen i dette prosjektet.
- Spm. 10 - Anleggsleder har/hadde manglende informasjon og kunnskap om anleggsproduksjonen i dette prosjektet.
- Spm. 11 - Anleggsleder har/fikk ikke grep på endringshåndtering i dette prosjektet.
- Spm. 23 - Anleggsleder får/fikk ikke helt til kommunikasjonen med egen bedrifts ledelse i tilknytning til dette prosjektet.

Påstandene er innbyrdes likt vektet ( $1/4$ ) i indeksen. En enkeltindikator for denne variabelen representerer den samme prosentvise andelen av det totale interne forholdet.

### II.II.II Konstruksjon av indekser til de eksterne fiaskofaktorene

De eksterne fiaskofaktorene finner du i vedlegg I, del 3, påstand 30-61, Tabell II.14 viser at SPSS sin faktoranalyse har funnet en sammenheng mellom påstandene i syv markerte grupper. Det er merket med grått i tabellen hvilke påstander som korrelerer sterkest med hverandre i gruppen. Indeksene grupperes i to nivåer. En overordnet indeks, eksterne forhold,

Findex 3.0, som inneholder seks undernivåindekser. Vi vil presentere hver indeks og oppbyggingen av disse i dette kapitlet.

Tabell II.14 - Faktoranalyse av eksterne fiaskofaktorer

	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
SP_38	.902	.087	.046	.060	.098	-.142	.054
SP_40	.873	.231	-.240	-.013	.145	.005	-.196
SP_51	.853	.326	-.029	.085	.034	.295	.008
SP_32	.846	.038	.085	.107	.096	-.006	.241
SP_57	.840	-.169	.246	.172	.079	-.259	.026
SP_55	.822	-.348	.057	-.031	.006	.111	.072
SP_42	.816	.128	.207	.003	-.048	.215	.037
SP_31	.775	.221	.051	-.049	-.033	.132	.455
SP_47	.727	.194	.238	.361	.152	.232	-.014
SP_30	.716	.335	.008	-.139	-.241	.129	.384
SP_54	.700	-.321	.324	.194	.266	-.085	.184
SP_41	.652	-.050	-.267	-.140	.535	.176	.146
SP_56	.550	-.292	.053	.205	.122	.208	.277
SP_60	-.002	.862	.243	.191	-.057	-.105	.052
SP_59	.014	.829	.277	-.049	-.233	.072	-.016
SP_61	-.019	.787	.134	.002	.119	-.198	-.104
SP_49	.457	.649	.092	.439	.287	-.210	-.024
SP_52	.315	.618	.360	.240	.209	-.064	.238
SP_36	.130	.047	.865	-.024	-.129	-.178	.224
SP_37	-.034	.308	.865	.075	.003	.102	-.209
SP_35	.008	.394	.859	.018	-.003	.121	-.106
SP_43	.429	.244	.595	.323	.083	-.108	-.136
SP_53	-.066	.091	-.061	.882	.017	.038	-.034
SP_48	.161	.008	.122	.872	.076	-.125	-.015
SP_46	.252	.284	.332	.636	.420	-.231	-.062
SP_50	.022	.137	-.007	.401	.845	.049	.211
SP_39	.569	-.145	-.064	-.008	.711	.113	.006
SP_45	.156	-.198	.051	-.048	.130	.870	.243
SP_34	.489	.040	.047	.004	-.405	.658	.037
SP_44	.108	-.239	-.143	-.266	.193	.582	.493
SP_58	.239	.236	.379	.204	-.316	-.461	.245
SP_33	.263	.000	-.076	-.026	.147	.207	.815

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Av de syv indeksene som var resultatet av faktoranalysen, virker det naturlig å inkludere indeksene:

- FFindex 3.1: Forarbeid og ekstern støtte
- FFindex 3.2: Prosjektets mangelfulle HMS rutiner.
- FFindex 3.3: Myndighet og rolleavklaring.
- FFindex 3.4: Mangelfull støtte fra egen bedrift.
- FFindex 3.5: Dokumentasjonskvalitet og -systemer.
- FFindex 3.6: Tidspress.
- FFindex 3.7: Planleggingen var ikke så god som den burde vært.

Indeks 3.7 er en enkeltpåstand som ikke passer inn i de andre indeksene, jf tabell II.14 Denne blir en egen indeks, FFindex 3.7. Tabell II.15 viser testresultatet av indeksenes tilhørighet, beregnet ved Cronbachs Alpha.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
FFindex_3.1	21.1845	8.924	0.618	0.484
FFindex_3.2	23.622	17.029	0.252	0.624
FFindex_3.3	23.5863	17.699	0.200	0.635
FFindex_3.4	23.8839	16.651	0.239	0.627
FFindex_3.5	24.372	13.749	0.571	0.530
FFindex_3.6	24.6756	15.702	0.197	0.649
FFindex_3.7	24.622	14.594	0.437	0.571
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 7    Alpha = 0.635				

Tabell II.15 - Cronbachs alpha for FFindex 3.0

Som vi kan se av den siste kolonnen i tabellen, kan Cronbachs Alpha bedres minimalt ved utelatelse av indeks FFindex 3.6. Vi vurderer det der til at denne indeksen er relevant for hovedindeksen og at denne indeksen bør tas med. Endringen i Cronbachs Alpha ville blitt marginal og verdien er allerede tilfredsstillende (0.635).

Den overordnede indeksen for fiaskofaktoren ekstern, FFindex 3.0, beregnes da til å omfatte syv underindekser:

- FFindex 3.1: Forarbeid og ekstern støtte
- FFindex 3.2: Prosjektets mangelfulle HMS rutiner.
- FFindex 3.3: Myndighet og rolleavklaring.
- FFindex 3.4: Mangelfull støtte fra egen bedrift.
- FFindex 3.5: Dokumentasjonskvalitet og -systemer.
- FFindex 3.6: Tidspress.
- FFindex 3.7: Planleggingen var ikke så god som den burde vært.

Hver av underindeksene, bortsett fra index 3.7 som kun er en enkelpåstand, kommenteres og enkeltindikatorenes tilhørighet til indeksene testes videre i kapitlet.

### *II.II.II.1 Forarbeid og ekstern støtte, FFindex 3.1*

Forarbeid og ekstern støtte - indeksen er representert gjennom følgende påstander fra spørreskjemaet:

- Spm. 30 - Prosjektet har lidd et tap ved at anleggsleder ikke deltok i tilbudsutarbeidelsen til dette prosjekt.
- Spm. 31 - Prosjektet har lidd et tap ved at anleggsleder fikk dårlig innføring i forarbeidet for tilbudet.
- Spm. 32 - Resultatet av prosjekteringsarbeidet var/er ikke så gode som de burde være.
- Spm. 38 - Anleggsleder har/hadde ikke kunnet utføre arbeidsoppgavene sine effektivt grunnet mangelfull informasjon om prosjektet.
- Spm. 40 - Prosjektet var/er preget av manglende kommunikasjon mellom prosjektledelsen/ byggherre/byggeleder og sideentreprenører.
- Spm. 41 - Prosjektet var/er preget av mangelfull støtte fra byggherre/prosjektledelse/byggeleder.
- Spm. 42 - Prosjektet var/er preget av mangelfull støtte fra egen bedrifts ledelse.
- Spm. 47 - Prosjektet var/er preget av mangelfull opplæring av nytt personell fra egen bedrift.
- Spm. 51 - Prosjektet var/er preget av mangelfullt forarbeid på anleggsplassen fra andre aktører.
- Spm. 54 - Prosjektet var/er preget av mangelfull kvalitet på arbeidstegninger fra byggherre/ prosjektledelsen/ byggeledelsen.
- Spm. 55 - Prosjektet var/er preget av ikke overholdte leverings - tidspunkt for arbeidstegninger.
- Spm. 56 - Flere endringer blir/ble gjennomført selv etter at det fysiske arbeidet var i gang.
- Spm. 57 - Anleggsleder har/hadde manglende dokumentasjon av arbeidsbeskrivelsen i dette prosjektet.

Enkeltindikatorenes tilhørighet til undernivåindeksen er kontrollert ved beregning av Cronbachs Alpha, vist i tabell II.16.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
SP_30	38.79	124.175	.705	.950
SP_31	38.68	121.856	.817	.946
SP_32	39.00	124.963	.856	.944
SP_38	38.46	128.776	.878	.945
SP_40	38.18	128.967	.774	.947
SP_41	38.57	131.365	.638	.951
SP_42	38.25	131.972	.813	.947
SP_47	38.64	127.942	.761	.947
SP_51	38.36	126.831	.843	.945
SP_54	39.14	128.053	.705	.949
SP_55	38.82	127.930	.774	.947
SP_56	39.57	133.291	.580	.952
SP_57	38.68	128.819	.780	.947
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 13    Alpha = 0.951				

Tabell II.16 - Cronbachs alpha for FIndex 3.1

Cronbach's alpha kan forbedres ved å fjerne SP\_56, men i og med at Cronbach's alpha er på et betryggende nivå, og forbedringen er minimal. Dette spørsmålet er i tillegg av innholdsmessig betydning, så vi velger å ta det med videre.

Påstandene er innbyrdes likt vektet ( $1/13$ ) i indeksen. En enkeltindikator for denne variabelen representerer den samme prosentvise andelen av den totale indeksen for eksterne forhold.

### II.II.II.II Prosjektets mangelfulle HMS rutiner, FIndex 3.2

Prosjektets mangelfulle HMS rutiner – indeksen er representert gjennom følgende påstander fra spørreskjemaet:

- Spm. 49 - Prosjektet var/er preget av mangelfulle rutiner for rapportering/oppfølging før, under og etter anleggsfasen.
- Spm. 52 - Bedriften har/hadde mangelfull kontroll og rutiner for vernearbeid/HMS.
- Spm. 59 - I et sikkerhetsperspektiv var/er det ikke god nok tid til å gjennomføre prosjektet på en sikker og forsvarlig måte.
- Spm. 60 - I et sikkerhetsperspektiv var/er det ikke god nok tid til å gjennomføre høyrisikooppdrag på en sikker og forsvarlig måte.
- Spm. 61 - Det blir/ble ikke foretatt sluttevaluering i dette prosjektet.

Enkeltindikatorenes tilhørighet til undernivåindeksen er kontrollert ved beregning av Cronbachs Alpha, vist i tabell II.17.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
SP_49	16.32	8.819	.740	.822
SP_52	16.18	8.078	.730	.827
SP_59	15.82	10.819	.721	.848
SP_60	15.93	10.143	.784	.829
SP_61	16.46	7.739	.677	.854
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 5    Alpha = 0.864				

Tabell II.17 - Cronbachs alpha for FFindex 3.2

Tabellen viser at Cronbachs Alpha ikke bedres ved ytterligere datareduksjon. Verdien er tilfredsstillende (0.864). Påstandene er innbyrdes likt vektet ( $1/5$ ) i indeksen. En enkeltindikator for denne variabelen representerer den samme prosentvise andelen av det totale eksterne forholdet.

### II.II.III Myndighet og rolleavklaring, FFindex 3.3

Myndighet og rolleavklaring - indeksen er representert gjennom følgende påstander fra spørreskjemaet:

- Spm. 35 - Anleggsleder var/er tildelt for lite myndighet fra egen bedrifts ledelse i dette prosjektet.
- Spm. 36 - Anleggsleder har ikke kunnet ta gode og effektive avgjørelser grunnet for lite myndighet fra egen bedrifts ledelse.
- Spm. 37 - Anleggsleder har ikke kunne ta gode og effektive avgjørelser grunnet for lite myndighet fra prosjektledelsen.
- Spm. 43 - Prosjektet var/er preget av mangelfull rolleavklaring mellom anleggsleder og prosjektledelsen/byggherre/byggeledelsen.

Enkeltindikatorenes tilhørighet til undernivåindeksen er kontrollert ved beregning av Cronbachs Alpha, vist i tabell II.18.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
SP_35	12.18	3.337	.838	.797
SP_36	12.14	3.460	.680	.866
SP_37	12.07	3.921	.842	.817
SP_43	12.46	3.665	.634	.881
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 4    Alpha = 0.875				

Tabell II.18 - Cronbachs alpha for FFindex 3.3

Som vi kan se av den siste kolonnen i tabellen, kan Cronbachs Alpha bedres minimalt ved utelatelse av påstand SP\_43. Vi vurderer det der til at denne påstanden er relevant for indeksen og at denne indikatoren bør tas med. Endringen i Cronbachs Alpha ville blitt marginal og verdien er allerede på et betryggende nivå (0.875).

Påstandene er innbyrdes likt vektet ( $1/4$ ) i indeksen. En enkeltindikator for denne variabelen representerer den samme prosentvise andelen av det totale eksterne forholdet.

#### **II.II.IV Mangelfull støtte fra egen bedrift, FFindex 3.4**

*Mangelfull støtte fra egen bedrift* – indeksen er representert gjennom følgende påstander fra spørreskjemaet:

- Spm. 46 - Prosjektet var/er preget av mangelfulle rutiner for vedlikehold av maskiner og utstyr i egen bedrift.
- Spm. 48 - Prosjektteamet har/hadde manglende insitament/ belønningssystem i dette prosjektet.
- Spm. 53 - Prosjektet var/er preget av mangelfull kvalitet på arbeidstegninger fra egen bedrift.

Enkeltindikatorenes tilhørighet til undernivåindeksen er kontrollert ved beregning av Cronbachs Alpha, vist i tabell II.19.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
SP_46	7.50	3.222	.674	.747
SP_48	7.57	3.069	.752	.664
SP_53	7.57	3.735	.594	.823
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 3    Alpha = 0.818				

Tabell II.19 - Cronbachs alpha for FFindex 3.4

Som vi kan se av den siste kolonnen i tabellen, kan Cronbachs Alpha bedres minimalt ved utelatelse av påstand SP\_53. Vi vurderer det der til at denne påstanden er relevant for indeksen og at denne indikatoren bør tas med. Endringen i Cronbachs Alpha ville blitt marginal og verdien er allerede på et betryggende nivå (0.818).

Påstandene er innbyrdes likt vektet ( $1/6$ ) i indeksen. En enkeltindikator for denne variabelen representerer den samme prosentvise andelen av det totale eksterne forholdet.



### II.II.II.V Dokumentasjonskvalitet og -systemer, FFindex 3.5

Dokumentasjonskvalitet og -systemer – indeksen er representert gjennom følgende påstander fra spørreskjemaet:

- Spm. 39 - Prosjektet var/er preget av mangelfull overordnet planlegging fra byggherre, prosjektledelsen og byggeleder.
- Spm. 50 - Prosjektet var/er preget av mangelfulle systemer for dokumentasjon før, under og etter anleggsfasen

Enkeltindikatorenes tilhørighet til undernivåindeksen er kontrollert ved beregning av Cronbachs Alpha, vist i tabell II.20.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
SP_39	3.46	.999	.553	. <sup>a</sup>
SP_50	3.11	1.729	.553	. <sup>a</sup>
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 2    Alpha = 0.695				

Tabell II.20 - Cronbachs alpha for FFindex 3.5

Tabellen viser at Cronbachs Alpha ikke bedres ved ytterligere datareduksjon, fordi indeksen består av kun to påstander. Cronbachs alpha er tilfredsstillende.

Påstandene er innbyrdes likt vektet ( $1/2$ ) i indeksen. En enkeltindikator for denne variabelen representerer den samme prosentvise andelen av den totale ekstern - indeksen.

### II.II.II.VI Tidspress, FFindex 3.6

Tidspress – indeksen er representert gjennom følgende påstander fra spørreskjemaet:

- Spm. 34 - Anleggssleder var/er tildelt for lite myndighet fra oppdragsgiver (byggherre, prosjekt-ledelse eller byggeledelsen).
- Spm. 44 - Prosjektet var/er preget av tidspress.
- Spm. 45 - Prosjektet var/er preget av leverandører som ikke holdt/holder fastsatte avtaler.
- Spm. 58 - Det blir/ble ikke foretatt midtveis evaluering av gjennomføringen i dette prosjektet.

Enkeltindikatorenes tilhørighet til undernivåindeksen er kontrollert ved beregning av Cronbachs Alpha, vist i tabell II.21.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
SP_34	9.64	5.349	.542	.232
SP_44	10.93	3.698	.506	.121
SP_45	10.46	3.665	.547	.070
SP_58	10.00	8.815	-.279	.776
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 4    Alpha = 0.479				

Tabell II.21 - Cronbachs alpha for FFindex 3.6

Cronbachs Alpha er lav og kan økes ved å fjerne SP\_58. Ny analyse viser at også SP\_34 bør fjernes fra indeksen før analyse på nytt blir gjennomført. Dette støttes også av kravet om innholdsmessig tilhørighet.

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)				
Item-total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item – Total Correlation	Alpha if Item Deleted
SP_44	3.21	1.730	.698	. <sup>a</sup>
SP_45	2.75	1.824	.698	. <sup>a</sup>
Reliability Coefficients				
N of Cases = 28    N of Items = 2    Alpha = 0.822				

Tabell II.22 - Cronbachs alpha for FFindex 2.0

Tabellen viser at Cronbachs Alpha ikke bedres ved ytterligere datareduksjon. Verdien er tilfredsstillende (0.822). Vi ender opp med følgende påstander i indeksen:

- Spm. 44 - Prosjektet var/er preget av tidspress.
- Spm. 45 - Prosjektet var/er preget av leverandører som ikke holdt/holder fastsatte avtaler.

Påstandene er innbyrdes likt vektet ( $1/2$ ) i indeksen. En enkeltindikator for denne variabelen representerer den samme prosentvise andelen av det totale eksterne forholdet.

### III. Vedlegg: Regresjonsanalyse, kausalmodell og stianalyser nivå 2

Ved å bevege oss til nivået under de overordnede interne og eksterne forholdene, har vi mulighet til å gi et mer detaljert bilde av hvilke faktorindekser som er de viktigste, og som påvirker fiaskokriteriet mest. Først vil vi avdekke om det finnes kausale effekter mellom fiaskofaktorene. Dette blir gjort ved en partiell korrelasjonsanalyse. Med bakgrunn i denne analysen og generell logikk, lager vi et forslag til en kausal modell. Her bruker vi en multippel regresjonsanalyse for å beregne de tilhørende stikoeffisientene. Etter regresjonsanalysen korregerer vi modellen og regner ut den totale påvirkningskraften de ulike fiaskofaktorene har på fiaskokriteriet. Til slutt gjennomfører vi en regresjonsanalyse av indeksenes underliggende enkeltpåstander for å se hvilke som har størst betydning.

Det underordnede nivået består av følgende indekser:

- FIndex 3.1: Forarbeid og ekstern støtte
- FIndex 2.3: Anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse.
- FIndex 2.5: Anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering.
- FIndex 2.7: Anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetning.

Disse indeksene er nivå 2-indeksene som ble funnet signifikante i tabell 4.1. De kausale sammenhengene mellom nivå 2-indeksene er analysert og vist i tabell III.1:

		FKindex 1.0 når det kontrolleres mot:			
	FKindex 1.0 Fiaskoindex u/kontroll	FIndex 3.1	FIndex 2.3	FIndex 2.5	FIndex 2.7
FIndex 3.1	0.701**		0.630**	0.303	0.634**
FIndex 2.3	0.470*	0.277		0.014	0.521*
FIndex 2.5	0.707**	0.327	0.599**		0.676**
FIndex 2.7	0.467*	0.282	0.517*	0.387	

\* indikerer korrelasjon på 0.01 signifikansnivå  
 \*\* indikerer korrelasjon på 0.001 signifikansnivå

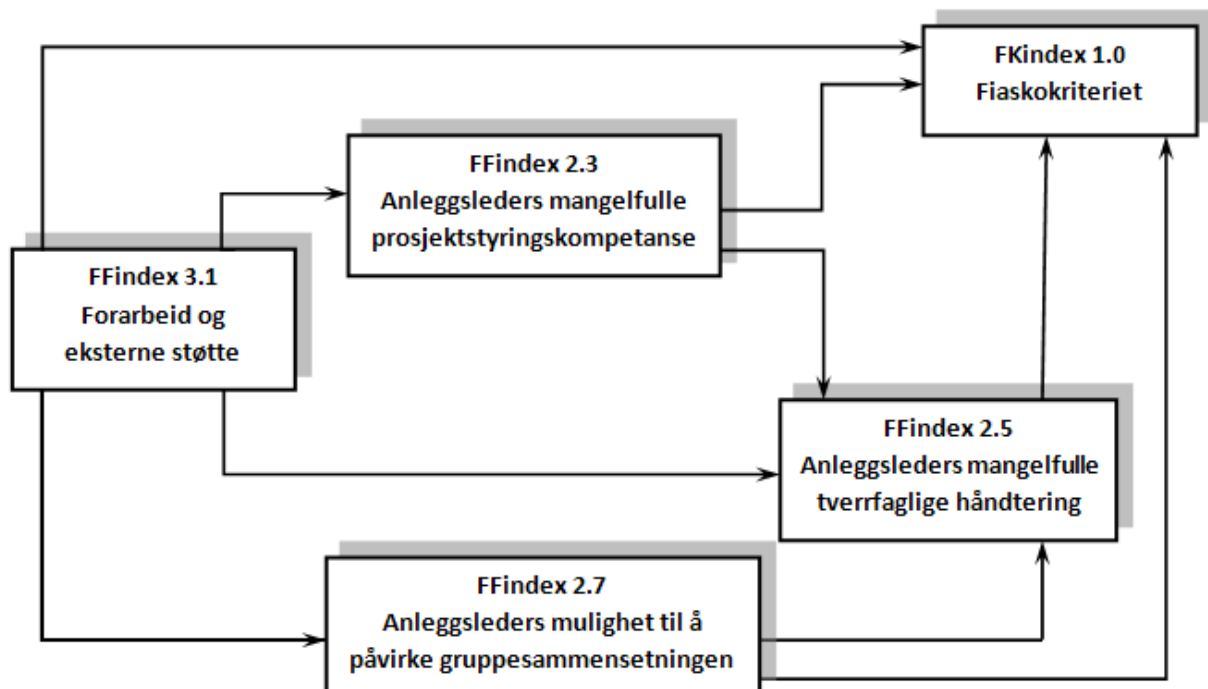
Tabell III.1 - Korrelasjonssammenhenger, nivå 2

Den grå kolonnen til venstre er korrelasjonsverdiene, Pearsons R, mellom faktorindeksene og fiaskokriteriet, hentet fra tabell 4.1, før det er kontrollert for kausale effekter. Tallene til høyre er regnet ut ved partiell korrelasjon og viser korrelasjonen mellom indeksene og fiaskokriteriet ved kontroll mot en annen fiaskoindex. Vi kan se i kolonnene til høyre at verdiene er lavere enn korrelasjonsverdiene til venstre. Dette betyr at det finnes kausale sammenhenger mellom fiaskofaktorene. Det er klare tegn til innbyrdes påvirkning.

Tallene i de fire kolonnene til høyre forklarer i hvilken grad fiaskoindeksene påvirker fiaskokriteriet gjennom andre indekser. Ved måling av påvirkningsgrad mellom en

faktorindeks og fiaskokriteriet der man kontrollerer mot en annen indeks, vil et lavt tall, i forhold til korrelasjonen uten kontroll, bety at man påvirker kriteriet gjennom denne indeksen. Hvis vi følger indeksen FFindex 2.3 og ser der den krysser FFindex 2.5, ser vi at tallet er 0.014. Dette er betydelig lavere enn FFindex 2.3 sin korrelasjon med fiaskokriteriet når det ikke kontrolleres for andre indekser, 0.470. Dette betyr at FFindex 2.3 har en sterk indirekte påvirkning på fiaskokriteriet gjennom FFindex 2.5.

Med bakgrunn i de underordnede indeksene fremstiller vi en kausalmodell som forklarer de ulike indeksenes påvirkning på hverandre, og på kriteriet. Figur III.1 er basert på tallmaterialet fra tabell 4.7, og generell logikk som følger. Rekkefølgen på aktiviteter er bestemmende for hvor indeksene plasseres i modellen. Forarbeid og ekstern støtte, FFindex 3.1, kommer logisk sett før anleggsleders utførende jobb, FFindex 2.3 og FFindex 2.5. Som vist i avsnitt 2.3.3, påvirker de eksterne forholdene i utgangspunktet de interne, og ikke motsatt.



Figur III.1 - Nivå 2 kausalmodell

FFindex 2.5, Anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering, er meget robust i sin påvirkning av fiasko, når det kontrolleres mot de andre faktorindeksene, jf. tabell III.1. Samtidig er alle de andre indeksene lite robuste ved kontroll mot denne indeksen. Dette kan indikere at anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering ligger kausalt tett opp mot fiaskoindexen og at de andre indeksene har en vesentlig del av sin påvirkning indirekte gjennom FFindex 2.5.

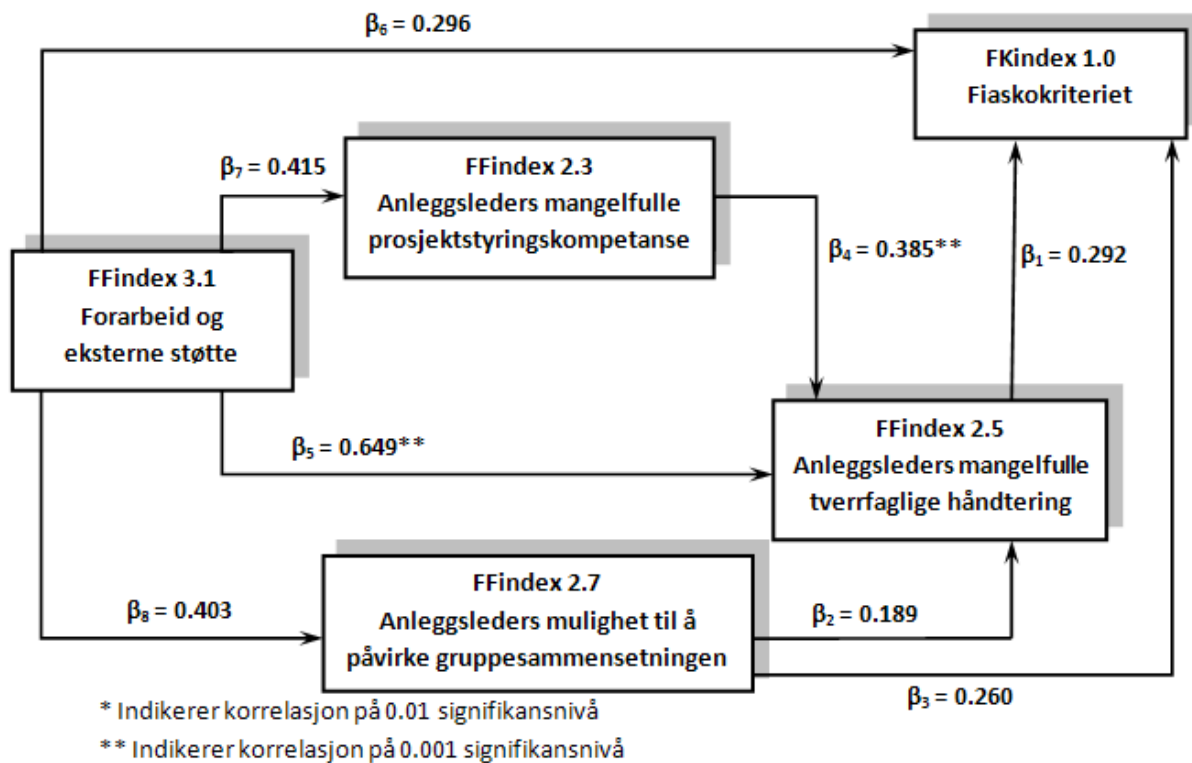
FFindex 2.3, Anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse, har en vesentlig del av sin påvirkning indirekte gjennom FFindex 2.5. Siden de interne faktorene ikke skal påvirke de eksterne, vil dette være den eneste påvirkningen FFindex 2.3 har på de andre faktorindeksene. En påvirkning mot fiaskokriteriet vil bli testet.

FFindex 2.7, Anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen, har en del av sin påvirkning indirekte gjennom FFindex 2.5. Denne verdien er ikke tilstrekkelig lav til å tro at det meste av påvirkningen går via den stien. Verdien indikerer en direkte påvirkning mot fiaskokriteriet.

FFindex 3.1, Forarbeid og ekstern støtte, har verdier som tilsier at en del av påvirkningen går indirekte gjennom FFindex 2.5. Siden denne indeksen er en ekstern faktor, tester vi om den har indirekte påvirkning på de resterende interne indeksene. Den direkte påvirkningen på fiaskokriteriet testes også.

Etter vi hadde beregnet stikoeffisientenes verdier gjennom regresjonsanalyse, kom vi frem til at modellen måtte korrigeres noe. Den nye kausalmodellen er representert i figur III.2. Stien som representerte FFindex 2.3 sin direkte påvirkning på FKindex 1.0 er fjernet med grunnlag i lavt signifikansnivå og lav grad av påvirkning. Modellens forklaringssevne er beregnet til  $R^2$  (justert) = 0.537. Dette vil si at modellen forklarer 53.7 % av en endring i fiaskokriteriet, FKindex 1.0. Dette er en høy verdi og indikerer at modellen beskriver de faktiske forhold, men på grunnlag av vårt signifikansnivå kan vi ikke si dette med sikkerhet. Årsaken er begrensede antall respondenter, se avsnitt 5.3.

Figur III.2 - Nivå 2 kausalmodell med stikoeffisienter



Umiddelbart ser det ut til at *Forarbeid og ekstern støtte*, FFindex 3.1, kan være den viktigste faktor for fiasko siden den har den sterkeste direkte påvirkningen på fiaskokriteriet, samt sterke påvirkninger på de andre faktorene. For å få et bedre bilde av hvilke faktorindekser som har størst påvirkning på fiaskokriteriet, foretok vi en beregning av faktorindeksenes totale påvirkning:

#### FFindex 2.5 Anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering:

$$\text{FFindex 2.5} = b_{\text{FF2.5, FK 1.0}} = \underline{0.292}$$

*Forarbeid og ekstern støtte*, FFindex 3.1, *Anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen*, FFindex 2.7, og *Anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse*, FFindex 2.3, forklarer til sammen 76 % av denne påvirkningen på fiaskoindexen ( $R^2$  (justert) = 0.761). De mest betydningsfulle påstandene i denne indeksen er:

Spm. 11 – Anleggsleder har/fikk ikke grep på endringshåndteringen i dette prosjektet.

Spm. 23 – Anleggsleder får/fikk ikke helt til kommunikasjonen med egen bedrifts ledelse i tilknytning til dette prosjektet.

**FFindex 2.3 Anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse:**

$$\text{FFindex 2.3} = b_{\text{FF2.3, FF2.5}} \times \text{FF2.5} = 0.385 \times 0.292 = \underline{0.112}$$

*Forarbeid og ekstern støtte*, FFindex 3.1, forklarer 14 % av denne påvirkningen ( $R^2$  (justert) = 0.141). De mest betydningsfulle påstandene i denne indeksen er:

- Spm. 06 – Anleggsleder har/hadde dårlig grep på timestyring i dette prosjektet.  
Spm. 12 – Anleggsleder har/hadde mangelfull grep på økonomistyring i dette prosjektet.  
Spm. 13 – Anleggsleder har/hadde mangelfull grep på kvalitetsstyring i dette prosjektet.

**FFindex 2.7 Anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen:**

$$\text{FFindex 2.7} = b_{\text{FF2.7, FK1.0}} + (b_{\text{FF2.7, FF2.5}} \times \text{FF2.5}) = 0.260 + (0.189 \times 0.292) = \underline{0.315}$$

*Forarbeid og ekstern støtte*, FFindex 3.1, forklarer 13 % av denne påvirkningen ( $R^2$  (justert) = 0.130). Denne indeksen består av kun en påstand som er tilsvarende indeksens navn. Anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen omhandler hvilke muligheter anleggsleder har til å sette sammen teamet, basert på tidligere erfaringer og behov ved den spesifikke entreprisen. Dette vil ha betydning for hvor god jobb anleggsleder og teamet gjør. Det er eksterne forhold som hindrer anleggsleder i å sette sammen sitt eget team.

**FFindex 3.1 Forarbeid og ekstern støtte:**

$$\text{FFindex 3.1} = b_{\text{FF3.1, FK1.0}} + (b_{\text{FF3.1, FF2.5}} \times \text{FF2.5}) + (b_{\text{FF3.1, FF2.3}} \times \text{FF2.3}) + (b_{\text{FF3.1, FF2.7}} \times \text{FF2.7}) = 0.296 + (0.649 \times 0.292) + (0.415 \times 0.112) + (0.403 \times 0.315) = \underline{0.659}$$

Det er ingen bakenforliggende indekser i modellen som medvirker til denne påvirkningen. Den indirekte påvirkningen på fiaskokriteriet blir: Total påvirkning – Direkte påvirkning = 0.659 – 0.296 = 0.363.

De mest betydningsfulle påstandene i denne indeksen er:

- Spm. 30 – Prosjektet har lidd et tap ved at anleggsleder ikke deltok i tilbudsutarbeidelsen til dette prosjektet.  
Spm. 40 – Prosjektet var/er preget av manglende kommunikasjon mellom prosjektledelsen/byggherren/byggeleder og sideentreprenør.  
Spm. 31 – Prosjektet har lidd et tap ved at anleggsleder fikk dårlig innføring i forarbeidet for tilbudet.

Spm. 51 – Prosjektet var/er preget av mangelfullt forarbeid på anleggsplassen fra andre aktører.

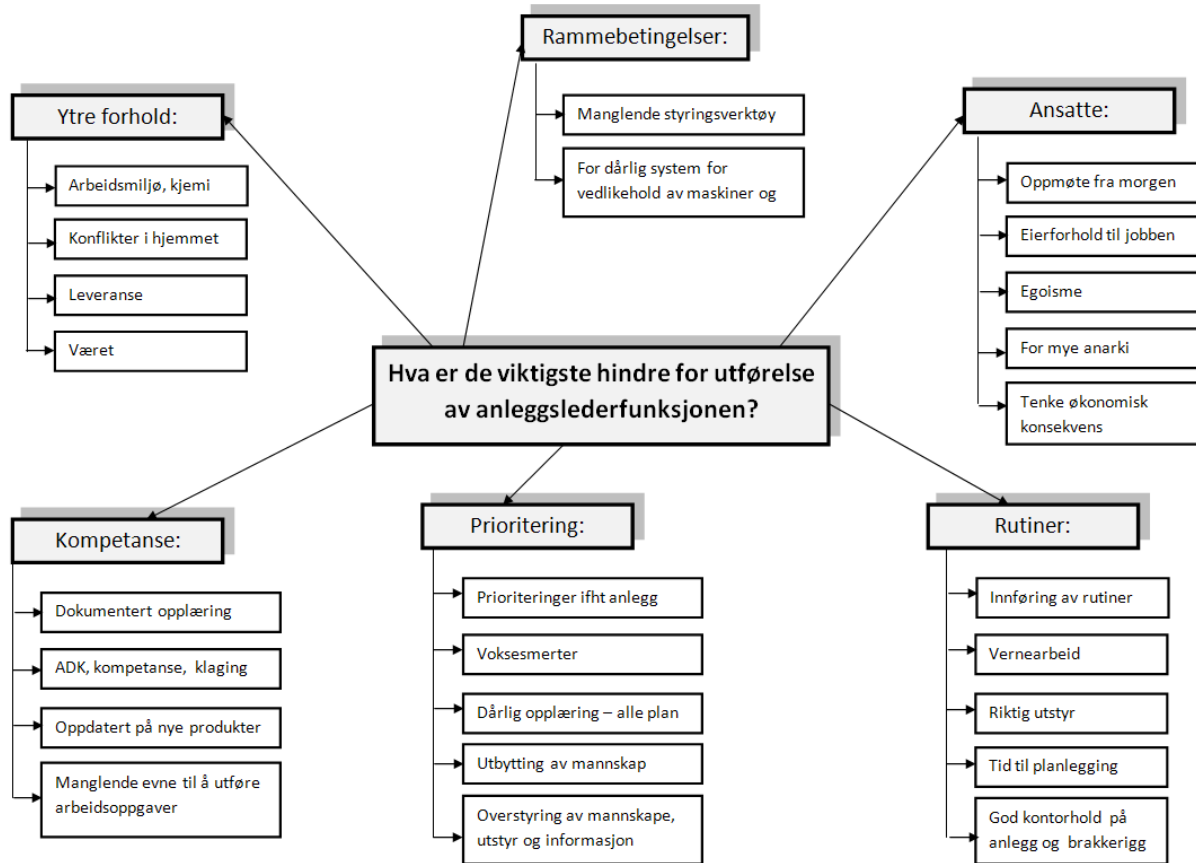
Denne analysen av bakenforliggende sammenhenger, kombinert med beregning av påvirkningseffektene langs stiene, viser at følgende gjelder ved en anleggskontrakt:

1. Mangelfullt forarbeid og ekstern støtte er den viktigste faktor for fiasko.
2. Anleggsleders mulighet til å påvirke gruppesammensetningen er den nest viktigste faktor for fiasko.
3. Anleggsleders mangelfulle tverrfaglige håndtering er den tredje viktigste faktor for fiasko.
4. Anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse er den fjerde viktigste faktor for fiasko.

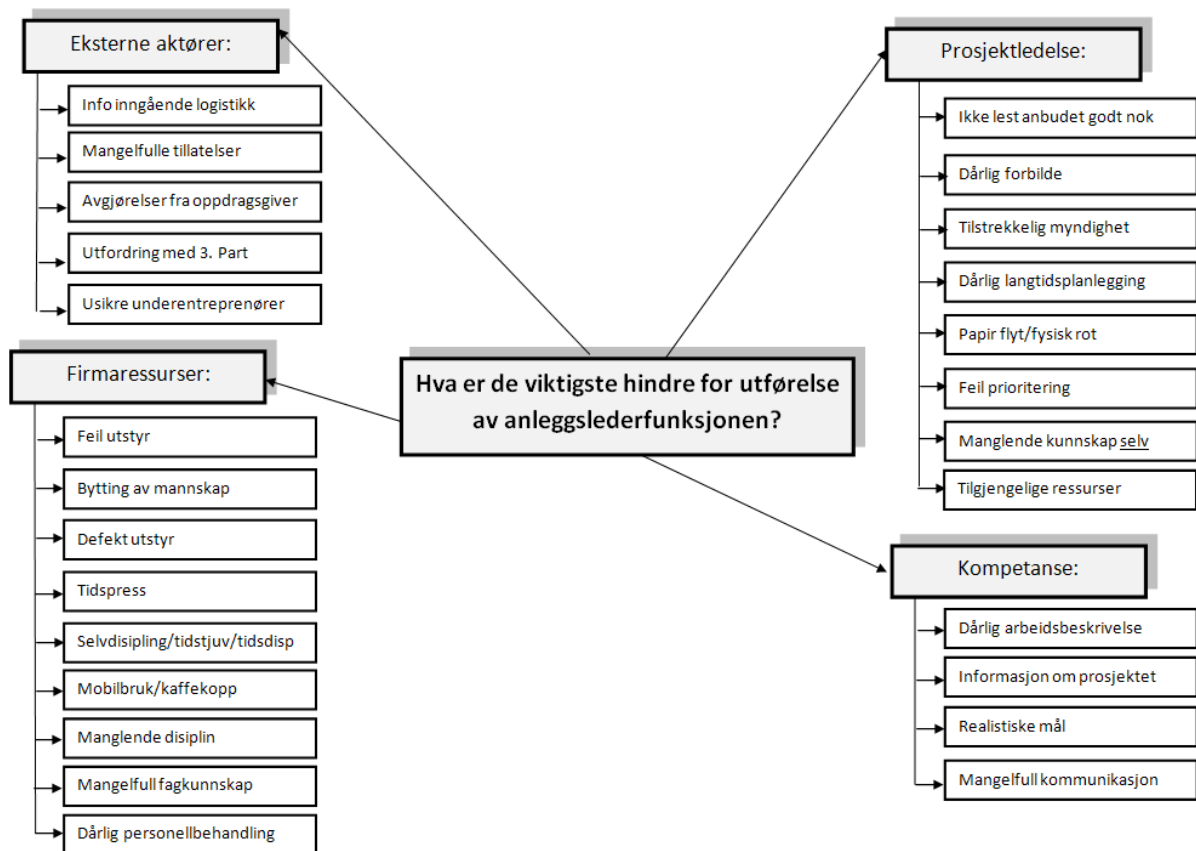
Av figur III.2 kan vi se at indeksen, *anleggsleders mangelfulle prosjektstyringskompetanse*, FFindex 2.3, ikke har en direkte påvirkning på fiaskokriteriet. Indirekte påvirkning gjennom FFindex 2.5 gjør at indeksen likevel er en klar fiaskofaktor.



## IV. Vedlegg: LP metodens resultat



Figur IV.1 - LP-metodens resultat, gruppe 1



Figur IV.2 - LP-metodens resultat, gruppe 2