

Slålien, Sindre  
Røraas, Eirik Vatnebryn

# Utfordringer i prosjektkommunikasjon under byggefasesen

En casestudie ved bruk av SNA, av to norske  
småskala byggeprosjekter

Bacheloroppgave i Bachelor i ingeniørfag, bygg  
Veileder: Christoph Merschbrock  
Mai 2022



Slålien, Sindre  
Røraas, Eirik Vatnebryn

## **Utfordringer i prosjektkommunikasjon under byggefasen**

En casestudie ved bruk av SNA, av to norske  
småskala byggeprosjekter

Bacheloroppgave i Bachelor i ingeniørfag, bygg  
Veileder: Christoph Merschbrock  
Mai 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for ingeniørvitenskap  
Institutt for vareproduksjon og byggteknikk



Kunnskap for en bedre verden



Oppgavens tittel:	Dato: 20.05.2022		
<b>Utfordringer i prosjektkommunikasjon under byggefasen</b> <i>En casestudie ved bruk av SNA, av to norske småskala byggeprosjekter</i>	Antall sider: 65		
	Masteroppgave:	Bacheloroppgave	X
Navn: Eirik Vatnebryn Røraas & Sindre Slålien			
Veileder: Christoph Merschbrock			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/ veiledere: Runar Slålien			

**Sammendrag:**

Bachelorgruppens erfaring med at byggeprosjekter ikke når sine mål, ga en interesse for å undersøke om kommunikasjonen på byggeplasser kunne være en årsak. En rapport fra Project Management Institute (PMI) viste at så mye som 56 % av alle byggeprosjekter ikke leveres til avtalt tid, på grunn av mislykket kommunikasjon.

Dette ga en videre interesse for å undersøke mulighetene for en analyse av prosjektkommunikasjon. Institutt for vareproduksjon og byggingsteknikk (IVB) foreslo bruk av sosial nettverksanalyse (SNA) for å gjennomføre en slik oppgave. Litteratursøkene viste at det ikke var gjort en slik analyse i et småskala norsk byggeprosjekt tidligere. Følgende problemstilling ble utarbeidet: «*Hvordan optimalisere byggeplasskommunikasjon i et norsk småskala byggeprosjekt?*»

Tidligere forskning antydte at valg av kontrakt påvirket byggeplasskommunikasjonen. Det ble tatt kontakt med et mellomstort firma på Hønefoss, som presenterte to caser som aktuelle. Et case med gode resultater og et med dårlige. Begge casene var byggherrestyrt. Disse casene ble grunnlaget for SNA. Datainnsamlingen ble gjennomført gjennom spørreundersøkelser, hvor aktører i prosjektet fikk spørsmål om hvor ofte de hadde kontakt med andre aktører på prosjektet.

Resultatene viste mellomleder som svært sentral i prosjektene, og arkitekt som «fraværende». Dette understreket mellomlederens sentrale rolle i et prosjekt og underbygget en teori om at prosjekterende fag «forsvinner» i byggherrestyrte kontrakt. Etter gjennomført SNA ble det holdt tre intervjuer, som en supplerende til diskusjonen for å sammenligne resultater og deltagernes oppfatning av prosjektkommunikasjonen.

Resultatet av arbeidet er et forslag til optimalisering av byggeplasskommunikasjon ved blant annet å ta i bruk kommunikasjonsplaner og gjøre mellomledere bevisst på sin sentrale rolle.

Stikkord:

Kommunikasjon
Social Network Analysis (SNA)
Norsk småskala byggeprosjekter
Sosial nettverksanalyse
Bærekraftig utvikling

Eirik V. Røraas

Eirik Vatnebryn Røraas

Sindre Slålien

Sindre Slålien

## Forord

Denne bacheloroppgaven er skrevet som avslutning på et 3-årig bachelorprogram for byggingeniør, ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) på Gjøvik. Oppgaven er utarbeidet våren 2022 og omfatter 20 studiepoeng.

Under utdanningen ved NTNU i Gjøvik, Ingeniør Bygg, Bærekraftig bygging, har vi blant annet gjennomført emner som BYGG2265 Byggeprosjektet og SMF2297 Prosjektledelse. Dette har ført til en økt interesse for byggeprosjekter og byggeplassledelse. I startfasen med utarbeidelse av oppgaven kom vi over en tidligere bacheloroppgave levert på Gjøvik i 2016 «Optimalisering av Byggeplassledelse» av Magnus Andersen. Avslutningsvis blir «veien videre» diskutert og Andersen trekker fram temaet kommunikasjon mellom de ulike aktørene.

I samtaler med Institutt for vareproduksjon og byggteknikk, ble det foreslått å bruke sosial nettverksanalyse (SNA) for å kartlegge og forstå kommunikasjonsnettverket og relasjonene mellom aktørene i et byggeprosjekt. Metoden sosial nettverksanalyse viser seg å være brukt tidligere blant annet for å kartlegge relasjonene mellom aktørene i store byggeprosjekter og relasjoner mellom store byggefirma. Det var derfor forventet at metoden vil være godt egnet for å undersøke kommunikasjonsnettverket og relasjonene mellom aktørene i et norsk småskala byggeprosjekt.

Det er naturlig å benytte anledningen til å takke de som har bidratt til oppgaven. En spesielt stor takk retts til våre veiledere Christoph Merschbrock, han har vært sentrale for utarbeidelse av oppgaven og veiledning underveis. Takk til Høyt & Lavt AS som sa seg villig til å stille med caser, og som har brukt av sin tid og kunnskap for å hjelpe oss med oppgaven. En spesiell takk stilles til de ansatte i Høyt & Lavt som lot seg intervju. Familie og venner som har bidratt og støttet gjennom en lang prosess fortjener selvfølgelig også en takk.

## **Abstract**

The research group experiences that construction projects do not reach their goals, fused an interest in investigating whether communication on construction sites could be a cause. A report from the Project Management Institute (PMI) also showed that as much as 56% of all construction projects are not delivered on time due to failed communication.

Based on the above, the group had further interests in investigating the possibilities for an analysis of project communication. IVB proposed the use of Social Network Analysis (SNA) to conduct such an analysis. The literature research showed that no such analysis had been made in a small-scale construction firm. The following thesis was constructed: “How to optimize construction site communication in a Norwegian small-scale construction project?”

Previous research indicated that the choice of contract affected the construction site communication. Contact was made with a medium-sized company in Hønefoss, which presented the case as relevant. One case with good results and one with bad ones. Both cases were client-controlled. These cases became the basis for SNA. The data collection was carried out through surveys where participants in the project were asked how often they had contact with other participants on the project.

The results showed the middle manager as very central in the projects, and the architect as “absent”. This supported a theory that engineering subjects “disappear” in client-managed contracts, and emphasized the middle manager’s central role in a project. After the SNA was completed, three interviews were held, as a supplement to the discussion to compare results and the participants' perception of the communication within the project.

The result is a proposal for optimization of construction site communication by, among other things, implementing communication plans and making middle managers aware of their central role.



# Innholdsfortegnelse

Forord.....	3
Abstract.....	4
Figurliste.....	8
Tabelliste.....	9
1. Innledning.....	10
1.1. Bakgrunn.....	10
1.2. Samfunnsperspektiv.....	11
1.3. Oppgavens oppbygning og avgrensninger.....	13
2. Teori.....	14
2.1. Prosjektkommunikasjon.....	14
2.1.1. Prosjektkommunikasjon i byggeprosjekter.....	15
2.2. Sosial nettverksteori – SNT.....	16
2.2.1. Matematisk grunnlag.....	16
2.3. SNA i byggeprosjekter.....	18
3. Metode.....	21
3.1. Valg av metode.....	21
3.1.1. Casestudie.....	21
3.1.2. Kvantitativ vs kvalitativ metode.....	21
3.1.3. Litteratursøk.....	22
3.2. Casebeskrivelse.....	24

3.2.1.	Case A – Høgevarde .....	25
3.2.2.	Case B – Elveparken .....	26
3.3.	SNA .....	28
3.3.1.	Spørreundersøkelsen .....	28
3.3.2.	Valg av aktører .....	30
3.3.3.	Programvare .....	31
3.4.	Intervjuer .....	31
4.	Resultat .....	33
4.1.	Case A – Høgevarde .....	34
4.1.1.	Tilknytningsmatrisene case A .....	34
4.1.2.	Nettverksgrafer case A .....	35
4.1.3.	Sentralitetsmål case A .....	37
4.1.4.	Intervjuobjekt 02 case A .....	37
4.2.	Case B – Elveparken .....	39
4.2.1.	Tilknytningsmatrisene case B .....	39
4.2.2.	Nettverksgrafer case B .....	40
4.2.3.	Sentralitetsmål case B .....	41
4.2.4.	Intervjuobjekt 03 .....	42
4.3.	Intervjuobjekt 01 .....	43
5.	Diskusjon .....	44
5.1.	Sentralitetsverdier .....	44

5.2.	Mellomlederne .....	47
5.3.	Kontraktstype .....	48
5.4.	Kommunikasjonsplan.....	50
5.5.	Samfunnsmessig perspektiv .....	52
5.6.	Sterke og svake sider ved oppgaven .....	52
5.6.1.	Soliditet.....	53
5.6.2.	Originalitet .....	53
5.6.3.	Faglig relevans eller praktisk samfunnsmessig nytte.....	54
6.	Konklusjon.....	55
7.	Veien videre .....	57
	Litteraturlista.....	58
	Vedlegg.....	62
	Vedlegg 1 .....	62
	Vedlegg 2.....	63
	Vedlegg 3 .....	64

## Figurliste

Figur 1 viser statistikk fra SSB på materialer til boligbygging. ....	12
Figur 2 viser ikonet til bærekraftsmål 11.....	13
Figur 3 viser antall publikasjoner med SNA og Byggeprosjekter som søkeordet i Scopus. ...	19
Figur 4 viser hvilke fagfelt som har publisert innen SNA og byggeprosjekter. (Elsevier) .....	19
Figur 5 viser illsutrasjon av case A.....	25
Figur 6 viser organisasjonskartet for case A.....	26
Figur 7 viser en illustrasjon av case B .....	26
Figur 8 viser organisasjonskartet for case B .....	27
Figur 9 viser utklipp av spørreundersøkelsen .....	29
Figur 10 viser nettverksgrafene for case A.....	35
Figur 11 viser nettverksgrafene for case A (binært).....	36
Figur 12 viser nettverksgrafene for case B .....	40
Figur 13 viser nettverksgrafene for case B (binært) .....	41
Figur 14 viser nettverksgrafene fra case A .....	49
Figur 15 viser nettverksgrafene for case B .....	49
Figur 16 viser organisasjonskartet for case A.....	51
Figur 17 viser nettverksgrafene for case A.....	51
Figur 18 viser organisasjonskartet for case B .....	51
Figur 19 viser nettverksgrafene for case B .....	51

## Tabelliste

Tabell 1 viser et eksempel på matriseoppbygging til SNA.....	17
Tabell 2 viser litteratursøkene.....	23
Tabell 3 viser en oversikt over aktørene som har deltatt i spørreundersøkelsen .....	30
Tabell 4 viser en oversikt over intervjuene.....	32
Tabell 5 viser forkortelser for aktører.....	33
Tabell 6 viser tilknytningsmatrise for case A .....	34
Tabell 7 viser tilknytningsmatrise for case A (binært). .....	34
Tabell 8 viser sentralitetsmål for case A.....	37
Tabell 9 viser tilknytningsmatrisen for case B .....	39
Tabell 10 viser tilknytningsmatrisen for case B (binært).....	39
Tabell 11 viser sentralitetsmål for case B .....	41

# 1. Innledning

Med 12 års samlet arbeidserfaring på byggeplasser, har bachelorgruppen observert at mange byggeprosjekter ikke når satte mål. Dette innebærer ofte overskridelser i tid, og forringelser i bygningsmessig kvalitet. Vi har observert at en gjentakende årsak til at prosjekter overskrider tidsrammer er ineffektiv kommunikasjon.

«Kommunikasjon er det å formidle og dele ideer og informasjon, for eksempel ved hjelp av språk» (Allot, 2022, avsn. 1). God kommunikasjon er sentralt for et velfungerende byggeprosjekt, det setter rammer og klare føringer, samtidig som det skaper et godt arbeidsmiljø (Røsdal & Ørstavik, 2011). I byggeprosjekter er det mange former for kommunikasjon, og vi har valgt i denne oppgaven å se på kommunikasjon som en helhet mellom aktuelle aktører i prosjekt. For denne oppgaven defineres byggeplasskommunikasjon som kommunikasjon mellom aktørene i et byggeprosjekt i byggefasen.

## 1.1. Bakgrunn

Project Management Institute (PMI) er en verdensomspennende forening for prosjektarbeid som har over en halv million medlemmer fra mer enn 200 medlemsland (PMI, 2013). De utarbeidet i 2013 en rapport om byggeprosjekter som ikke ble levert til avtalt tid. Rapporten viste at 56% av tilfellene skyldtes dårlig kommunikasjon på byggeplassen.

*«PMI's 2013 Pulse of the Profession™ report revealed that US\$135 million is at risk for every US\$1 billion spent on a project. Further research on the importance of effective communications uncovers that a startling 56 percent (US\$75 million of that US\$135 million) is at risk due to ineffective communications.»*

*(PMI, 2013, s. 2)*

«Causes of delay and their cures in major Norwegian projects» er skrevet av Youced J-T Zidane og Bjørn Andersen (2018), ved NTNU. Forskningsartikkelen tar for seg norske byggeprosjekter og mulige årsaker til at prosjekter går over estimert tid. Den er bygget på spørreundersøkelser og relevante forskningsoppgaver fra andre land. Artikkelen viser at dårlig kommunikasjon og koordinering er blant topp 5 årsaker til forsinkelser i byggeprosjekter.

Videre viser også tall fra KPMG at kun ett av fire norske byggeprosjekter leveres til avtalt tid (KPMG AS, 2022).

Magnus Andersens bacheloroppgaven «Optimalisering av Byggeplassledelse» fra 2016; omhandlet optimalisering av byggeplassledelse. Avslutningsvis foreslår Andersen blant annet at en studerer kommunikasjon mellom de ulike aktørene i et byggeprosjekt.

*Videre, blir jeg nysgjerrig på hvordan datateknologi i større grad kan utnyttes på byggeplassen. Det gjelder ikke bare i forhold til ledelse, men også i systematisk 34 dokumentasjon og kommunikasjon mellom de ulike deltakere. Her tror jeg det er mye ugjort i forhold til forskning.*

*(Andersen, 2016, s. 33)*

En lokal entreprenør i Hønefoss opplever at flere av deres prosjekter går over avtalt tid, og at det påvirker kvalitet og arbeidsmiljø (Slålien, 2022). Firmaet peker på mangelfull kommunikasjon mellom de involverte partene som hovedårsak. Bedriften presenterte to prosjekter som ble grunnlaget for oppgaven.

Med bakgrunn i bachelorgruppens egne erfaringer, et innledende litteratursøk og samtaler med en lokal bedrift i Hønefoss, har gruppen kommet frem til følgende problemstilling:

**Hvordan optimalisere byggeplasskommunikasjon i et norsk småskala byggeprosjekt?**

## **1.2. Samfunnsperspektiv**

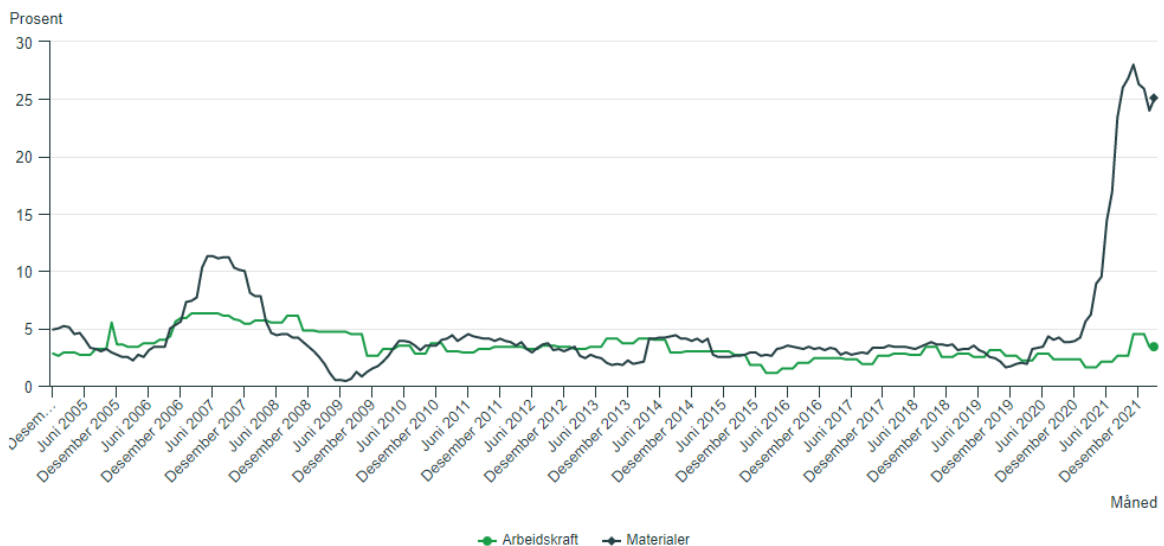
FNs bærekraftsmål er felles mål som skal nås innen 2030 (FN-SAMBANDET, 2021). Bærekraftig utvikling defineres av FN som; «En utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov.» Bærekraftig utvikling deles i tre dimensjoner *Klima og Miljø, Økonomi og Sosiale forhold*. Bærekraftig utvikling innen bygg- og anleggsnæringen forutsetter at en jobber for å oppnå forbedringer innen alle de tre dimensjoner av bærekraft (Braulio-Gonzalo et al., 2022).

Dårlig kommunikasjon fører til at man gjør feil under bygning (Zidane & Andersen, 2018). At man gjør feil under bygging kan ha flere negative konsekvenser. Det kan blant annet føre til

økt stress på byggeplassen, forsinkelser og økt bruk av ressurser. Økt stress på byggeplass fører til dårligere arbeidsmiljø. Dette virker inn på bærekraftsdimensjonen *sosiale forhold* og er ikke forenelig med Bærekraftsmål 8.8 «*Beskytte arbeiderrettigheter og fremme et trygt og sikkert arbeidsmiljø for alle arbeidstakere*».

Fra et samfunnsmessig perspektiv er det viktig at byggenæringen klarer å bygge raskt nok til å dekke fremtidig behov, og at byggeprosjekter blir ferdig innen avtalt tid (EBA, 2019). Dette kan knyttes direkte opp mot FN's bærekraftsmål 11.1 «*Innen 2030 sikre at alle har tilgang til tilfredsstillende og trygge boliger og grunnleggende tjenester til en overkommelig pris, og bedre forholdene i slumområder*». Dette griper inn i de to dimensjonene for bærekraft *økonomi* og *sosiale forhold*.

Økt ressursbruk fører til unødvendig negativ påvirkning på miljøet (Klimabygg, 2022). Det kan knyttes direkte opp mot bærekraftsmål 11.6 «*Innen 2030 redusere byenes og lokalsamfunnenes negative påvirkning på miljøet (målt per innbygger), med særlig vekt på luftkvalitet og avfallshåndtering i offentlig eller privat regi*». I tillegg er økt ressursbruk spesielt negativt økonomisk, med tanke på de økende prisene på byggematerialer. Statistikk fra SSB viser at prisen på materialer til boligbygging har økt drastisk sammenlignet med prisen på arbeidskraft i løpet av 2021 (Statistisk sentralbyrå, 2022).



Figur 1 viser statistikk fra SSB på materialer til boligbygging. (Statistisk sentralbyrå, 2022)





*Figur 2 viser ikonet til bærekraftsmål 11.*

### **1.3. Oppgavens oppbygning og avgrensninger.**

I innledningen på oppgaven undersøkes det hvorvidt store verdier står i fare for å gå tapt om man ikke lykkes med kommunikasjonen i byggeprosjekter. Det blir undersøkt om dårlig kommunikasjon er en av hovedårsakene til at prosjekter får store forsinkelser. I oppgavens teoridel blir det belyst hvilken rolle kommunikasjon har i prosjekter generelt og i byggeprosjekter spesielt. Teoridelen redegjør også for sosial nettverksteori (SNT) og sosial nettverksanalyse (SNA), som er hovedverktøyene som brukes for å undersøke oppgavens problemstilling. Metod delen beskriver hvordan datainnsamling, analyse og intervju er gjennomført. Oppgavens resultatkapittel viser resultater fra datainnsamlingen, analysen og intervjuer på en oversiktlig måte. I oppgavens nest siste del er resultatene fra undersøkelsene drøftet. Avslutningsvis er det laget en konklusjon og gitt forslag til videre arbeid på feltet.

Oppgaven begrenser seg til norske småskala byggeprosjekter. Aktuelle caser er begrenset til to, og forespurte aktører er innhentet i samråd med samarbeidsbedriften. Datagrunnlaget er innhentet gjennom enkle spørreundersøkelser. Det går utenfor oppgavens avgrensning å analysere innholdet i kommunikasjonen og bruk av forskjellige kommunikasjonsplattformer.

Utover å svare på problemstilling, er målet til bachelorgruppen å kunne bidra med kunnskap innenfor feltet projektkommunikasjon. Det er et stort fagfelt, og oppgaven klarer ikke omfatte alt, men ideen er å kunne være med på styrke kommunikasjonen i fremtidige prosjekter for den aktuelle bedriften og andre som ser det nyttig.

## 2. Teori

### 2.1. Prosjektkommunikasjon

*«Forskning viser at manglende eller sviktende kommunikasjon er den mest vanlige årsaken til mislykkede prosjekter.» (Rolstadås et al., 2020, s. 443)*

For å forstå hvorfor kommunikasjon er en viktig suksessfaktor i byggeprosjekter kan en bruke følgende definisjonen av «prosjekt»:

*«Et tiltak som har karakter av en engangsforeteelse med et gitt mål og avgrenset omfang, og som gjennomføres innenfor en tids- og kostnadsramme.» (Rolstadås et al., 2020, s. 25)*

Interaksjonen i et team oppstår gjennom kommunikasjon, koordinering og samarbeid mellom deltakerne (Schöttle et al., 2014). *«Kommunikasjon er sentralt i all menneskelig aktivitet og prosjektets målrettede, tidsavgrensede egenart og løsningsorientering gjør kommunikasjon spesielt viktig»* (Rolstadås et al., 2020, s.443). En bruker kommunikasjon når en tar beslutninger og når en setter beslutningene ut i livet. Videre brukes kommunikasjon for å koordinere innsatsen for å nå prosjektets mål. Kommunikasjon er også et viktig redskap for å skape motivasjon og helt avgjørende for å sikre forutsigbarhet og å skape tillit. For at de forskjellige medarbeiderne skal være i stand til å gjøre jobben sin, er de avhengig av å kommunisere. Utvikling av felleskap og en verdibasert prosjektkultur avhenger av kommunikasjon. Sist, men ikke minst er en avhengig av kommunikasjon for å utvikle og dele kunnskap og erfaring (Rolstadås et al., 2020).

Et vanlig styringsdokument i mange prosjekter er en *kommunikasjonsplan*. I kommunikasjonsplanen skal det være nedfelt strategier for kommunikasjon med de forskjellige aktørene. Det er viktig at det er laget planer for den eksterne så vel som den interne kommunikasjonen. Digitalisering av byggeprosjekter påvirker kommunikasjonen på den måten at en må ha et bevisst forhold til hvordan en utveksler og lagrer informasjon. At de forskjellige aktørene ofte ikke har kontor eller arbeidsplass på samme sted, påvirker også kommunikasjonen (Rolstadås et al., 2020).

Den interne kommunikasjonen deles ofte i to deler, en formell og en uformell del (Rolstadås et al., 2020). Det er viktig å ha en plan for den formelle kommunikasjonen og for involvering av

aktørene i prosjekts ulike deler. Det er i tillegg viktig å etablere gode møteplasser og trygge rom for å sikre den uformelle delen av kommunikasjonen, som er svært viktig for motivasjon og kreativitet.

### **2.1.1. Prosjektkommunikasjon i byggeprosjekter**

Byggeprosjekt er en egen type prosjekt, blant annet fordi aktørene har kompetanse på svært forskjellige fagområder, sine spesielle oppgaver i mylderet av avhengige aktiviteter, egne mål knyttet til inntekter, andre oppgaver i andre prosjekter som må løses (og derfor ofte forlater byggeplassen lenge før prosjektet er ferdig) og lav sannsynlighet for å jobbe sammen med hverandre i senere prosjekter (Røsdal & Ørstavik, 2011). En tydelig oppdelt prosjektorganisasjon krever god interaksjon mellom fagområdene (Ng & Tang, 2010). Byggeprosjekter blir ofte særlig komplekse fordi det er mye gjensidig avhengighet mellom aktører operasjoner og prosesser. Resultatet er at de til enhver tid aktive aktørene må håndtere; uforutsette hendelser, problemer som oppstår underveis og å være uten komplett informasjon (Røsdal & Ørstavik, 2011).

Kommunikasjon er et verktøy som benyttes til å løse utforutsette problemer ved at det er tett knyttet opp mot koordinering og generell ledelse av prosjektet (Røsdal & Ørstavik, 2011). Ledelsen har et overordnet ansvar, men hver enkelt medarbeider har ansvar for å sikre god kommunikasjon. Ledelse på lavere nivå har ofte vel større betydning for den enkelte ansatte, enn den overordnede ledelsen. Basen, altså lederen i arbeidslaget, er et eksempel på en slik mellomleder. Basen er bindeleddet mellom prosjektledelse og operatør, og er derfor det avgjørende koblingspunktet mellom de prosjekterende og de utførende aktørene (Røsdal & Ørstavik, 2011). Årsaken til at en mellomleder spiller en så viktig rolle er at hen formidler mye vesentlig informasjon. I tillegg har hen stor innflytelse på om de ulike medarbeiderne i prosjektet får tillit til ledelsen, og om det utvikles en identifikasjon med og en følelse av tilhørighet til andre bidragsyttere og til prosjektet som helhet (Ng & Tang, 2010).

En stor del av kommunikasjonen i byggeprosjekter er av uformell karakter, hvor de involverte oppfatter informasjonen som blir utvekslet som verdifull. Men stor bruk av uformelle kanaler skaper ny kompleksitet, fordi det blir uklart hvem som vet hva og hvem som har tatt beslutninger. Ledelsens adferd er avgjørende for å sikre en kobling mellom den formelle og uformelle kommunikasjonen i prosjektet. (Røsdal & Ørstavik, 2011)

## **2.2. Sosial nettverksteori – SNT**

Sosial nettverksteori (SNT) er en måte å studere sosiale nettverk med utgangspunkt i noder og bånd (Larsen, 2015). Sosial nettverksteori brukes som grunnlag for sosial nettverksanalyse (SNA). Nodene er aktørene i nettverket og båndene representerer relasjoner mellom disse. I sin enkleste form er et sosialt nettverk et kart som viser alle de relevante båndene mellom de nodene man studerer. Fordelen med å bruke SNA er at denne metoden har hovedfokus på koblinger og relasjoner mellom de forskjellige aktørene. Dette skiller metoden fra vanlig sosial analyse hvor hovedfokus ofte ligger på aktørens egenskaper. John Barnes var den første som studerte sosiale nettverk ute i felten allerede i 1954 da han gjorde sitt arbeide med «Class and Committees in a Norwegian Island Parish. Human Relations» (Barnes, 1954).

Nodene i et nettverk kan være enkeltpersoner, firmaer, byer, familier, arter eller land, men det er normalt at nodene er aktive aktører. Nodene kan ha karakteristikk som enten er kategorisk (slik som kjønn) eller kvantitativ (slik som alder). Forholdet mellom aktørene har også karakteristikk. For en metode som tar utgangspunkt i nettopp forholdet mellom aktørene er denne karakteristikken enda viktigere. Karakteristikken til båndene kan for eksempel være hvor lenge personer har kjent hverandre eller hvor ofte de snakker sammen (Hanneman & Riddle, 2005). Kjernen i SNT er at båndene knyttes sammen gjennom felles noder, og på den måten oppstår det kjeder og mønstre, som vider knyttes sammen til nettverk. Indirekte koblinger og at deler av nettverk som i utgangspunktet ligger adskilt kan påvirke hverandre, er en viktig del av SNT (Borgatti et al., 2013).

Målet med nettverksanalyse er å skaffe en god beskrivelse av sosiale kommunikasjonsnettverk gjennom å analysere data om forholdene mellom aktørene. «Disse beskrivelsene kan bli brukt til å identifisere forskjellige typer mønstre, eller teste hypoteser knyttet til disse mønstrene i en mengde av forhold.» (Rice & Richards, 1985, s. 105). Eksempelvis så kan en slik analyse av kommunikasjonsnettverk brukes til å identifisere fremtredende mønstre, spore informasjonsflyt og måle styrke på bånd i større organisatoriske nettverk. (Borgatti et al, 2013)

### **2.2.1. Matematisk grunnlag**

Stoffet under denne underoverskriften er hentet fra kap.2 «Mathematical foundations» i boka «Analyzing Social Networks» skrevet av Stephen P Borgatti, Martin G Everett og Jeffery C Johnson (Borgatti et al., 2013, s. 11-23).

Nettverksdata som skal brukes i SNA tar form som matriser. Det engelske fagbegrepet «adjacency matrix» kan vi oversette til norsk som «tilknytningsmatrise». Både rader og kolonner representerer noder (altså aktører) og en verdi i rad  $i$  og kolonne  $j$  representerer et bånd (altså en relasjon) fra  $i$  til  $j$ . Et nettverk hvor man ikke setter verdi på forholdene, er definert som en matrise hvor  $a_{ij} = 1$  hvis det er et bånd mellom  $i$  og  $j$ , og  $a_{ij} = 0$  om det ikke er noe bånd. Om man har et nettverk hvor man setter verdier på forholdene kan man bare sette disse verdien inn i matrisen. Retningen kan være av betydning, og det er derfor viktig å huske at per definisjon er retningen på et bånd fra rad til kolonne.

Tabell 1 viser et eksempel på matriseoppbygging til SNA.

Hvem liker hvem?				
	Valg:			
Velger:	Ole	Lise	Per	Anne
Ole	---	0	1	1
Lise	1	---	0	1
Per	0	1	---	1
Anne	1	0	0	---

Tabell 1 viser hvordan en tilknytningsmatrise kan se ut. Her har man spurt en gruppe på fire spørsmålet «Hvem liker du?». Med utgangspunkt i overnevnte teori ser vi at alle liker Anne, men Anne liker bare Ole. Diagonalen i en tilknytningsmatrise fylles ikke ut.

Matematikken bak nettverksteori baserer seg på en del av matematikken som kalles grafteori. Det er vanlig å konseptualisere nettverk matematisk ved bruk av grafer. I denne sammenhengen brukes begrepet grafer om et matematisk objekt og ikke som i diagram. Grafen består som tidligere nevnt av noder og bånd. Båndene forbinder par av noder, og to noder som er forbundet sammen refereres til som «adjacent», som betyr «ved siden av». Om et bånd forbinder A og B og en annet A og C er det vanlig å si at de to båndene er «incident upon A». Antall bånd som er knytte til en node kalles «degree». Aktører uten bånd til andre i nettverket kalles «isolates» og har «degree» 0. Aktører med «degree» 1, har bare et bånd tilknyttet seg og kalles «pendant».

Båndene kan være retningsbestemte eller ikke, med andre ord ha et bevist forhold til hvilken vei informasjonen går, eller bare representere en forbindelse. Videre kan en prate om retningsbestemte nettverk når man observerer et nettverk hvor informasjonen har en naturlig retning. Informasjon mellom to noder som ikke er direkte sammenkoblet kan kalles en «path». Korteste rute mellom to aktører kalles «geodesic distance».

Et viktig prinsipp er at alle båndene i en graf skal representere det samme. Altså om to personer både jobber sammen og spiller golf sammen må dette vises i to forskjellige grafer, et kollega-nettverk og et golf-nettverk, for at ikke bånd av forskjellig art skal blandes i en graf. Nettverkene må derfor også analyseres separat.

«Centrality» kan direkte oversettes til norsk som «sentralitet» og er en verdi på en nodes posisjon i et nettverk. «Centrality» er ikke bare én ting, men en samlebetegnelse av konsepter for å verdsette en aktørs posisjon i forskjellige typer nettverk. Aktører som innehar sentrale posisjoner i et nettverk, kan typisk være aktører som er avgjørende for å knytte ellers adskilte deler av et nettverk sammen, eller aktører som har veldig mange relasjoner knyttet til seg. I denne oppgaven beregnes «Degree centrality». «Degree-begrepet» er nevnt tidligere og det har å gjøre med antall bånd som er koblet til en node. I et ikke-retningsbevist nettverk er «degree centrality» summen av en rad i tilknytningsmatrisen. For ikke-retningsbeviste nettverk er det ikke så farlig å ha et bevist forhold til om det er summen av rad eller kolonne man bruker, da ikke-retningsbevist nettverk har tilknytningsmatriser som er symmetriske om diagonalen. Hvis  $d_i$  er «degree centrality» for aktør  $i$ , og  $x_{ij}$  er  $(i,j)$  verdien fra tilknytningsmatrisen, er:

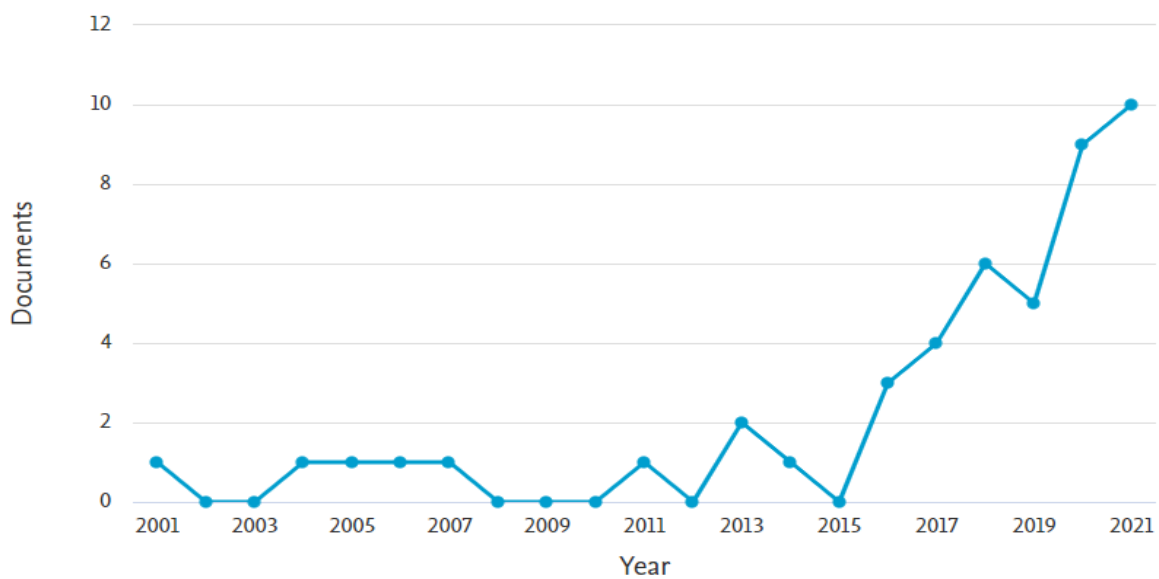
$$d_i = \sum_j x_{ij}$$

For utvidelse til retningsbeviste nettverk er det vanlig å utvide til to typer av «Degree centrality». Det er «outdegree» som er sum av rad og det er «indegree» som er sum av kolonne. Dette er naturlig med utgangspunkt i definisjonen for oppsett av tilknytningsmatrisen hvor «en verdi i rad  $i$  og kolonne  $j$  representerer et bånd fra  $i$  til  $j$ ». For utvidelse til nettverk med verdsatte bånd tar man bare med verdiene på båndene når man summerer opp.

### 2.3. SNA i byggeprosjekter

SNA ble første gang tatt i bruk i forbindelse med byggeprosjekter for å analysere problemer i kommunikasjonen mellom prosjektdeltakerne (Loosemore, 1997, 1998). SNA ble tidlig brukt for å kartlegge effektene av bruk av intranett (webhotell) i store byggeprosjekter (Mead, 1999).

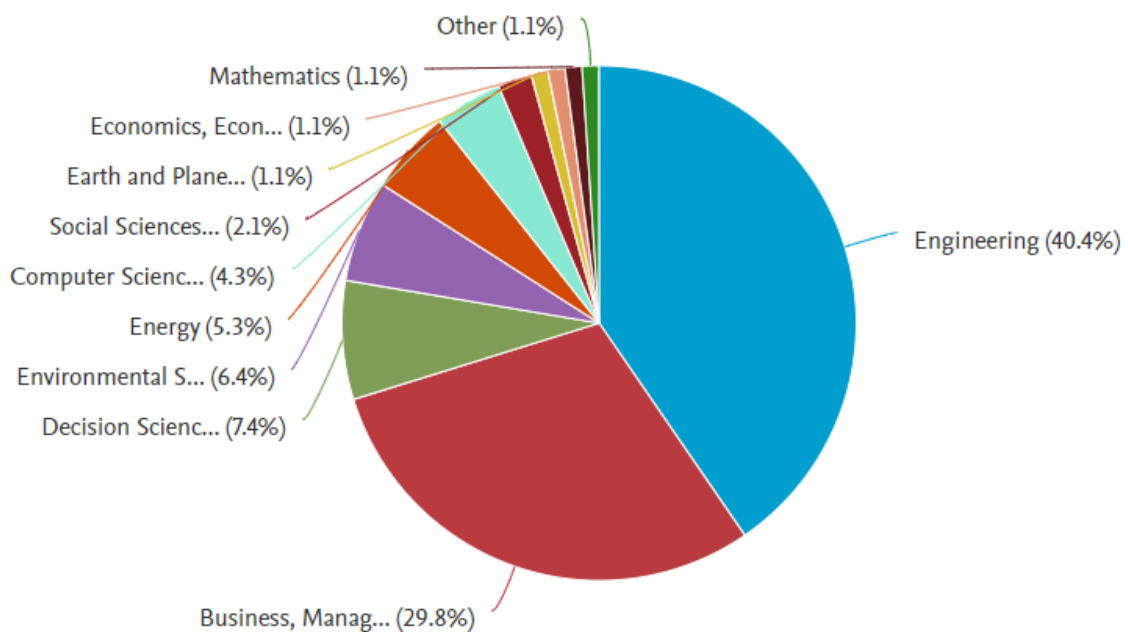
### Documents by year



Figur 3 viser antall publikasjoner med SNA og Byggeprosjekter som søkeordet i Scopus. (Elsevier)

Grafen over viser antall ferdige artikler som har ordene «construction project» og «SNA» i enten tittel, sammendrag eller nøkkelord, publisert per år. En ser en eksponentiell økning av antall publikasjoner.

### Documents by subject area



Figur 4 viser hvilke fagfelt som har publisert innen SNA og byggeprosjekter. (Elsevier)

Kakediagrammet i figur 4 er laget på bakgrunn av samme utvalg som figur 3. Det viser at en andel på 40,4 % av publikasjonene i utvalget er kategorisert som ingeniørfaglige. Andelen ingeniørfaglige publikasjoner viser relevansen av SNA og kommunikasjon i byggeprosjekter.

Ledelsen i et prosjekt utarbeider organisasjonskart og kommunikasjonsplaner som gir retningslinjer for hvem som bør kommunisere med hverandre (Rolstadås et al., 2020). Ved å bruke SNA som metode er det kartlagt at deltakere i byggeprosjekter ofte ikke følger standard prosedyre for kommunikasjon og informasjonsflyt. Deltakerne finner andre koblinger som gjør det lettere for dem selv å oppfylle sin rolle i prosjektet, og det oppstår det som kalles selvorganiserte nettverk (Radziszewska-Zielina et al., 2019). Videre er SNA brukt i forskning for å se forskjeller på kommunikasjonsnettverk i byggeprosjekter med forskjellige kontraktstyper. Eksempelvis viser forskningsartikkelen «Examination of communication processes in design-build project delivery in building construction» at prosjekterende fag lett blir ekskludert fra kommunikasjonen i byggherrestyrte entrepriser i byggets oppføringsfase. (Tran et al., 2017)



## **3. Metode**

### **3.1. Valg av metode**

For å svare på oppgavens problemstilling ble det valgt en casestudiemetode. I følge Yin (2018) er «case study» den foretrukne metode når en skal besvare «hvordan»- og «hvorfor»-spørsmål (Yin & Yin, 2018). Problemstillingen man ønsker svar på i denne oppgaven er «Hvordan optimaliser byggeplasskommunikasjon i et norsk småskala byggeprosjekt.» derfor vil casestudie være riktig metode. Det at Høyt & Lavt AS stilte med to «caser» bygger oppunder metodevalget.

I samtaler med Institutt for vareproduksjon og byggteknikk, ble det foreslått å bruke sosial nettverksanalyse (SNA) for å kartlegge og forstå kommunikasjonsnettverket og relasjonene mellom aktørene i et byggeprosjekt. Metoden sosial nettverksanalyse viser seg å være brukt tidligere blant annet for å kartlegge relasjonene mellom aktørene i store byggeprosjekter (Mead, 1999) og relasjoner mellom store byggefirma (Guevara et al., 2020). Det er derfor forventet at metoden vil være godt egnet for å undersøke kommunikasjonsnettverket og relasjonene mellom aktørene i et mindre norsk byggeprosjekt.

#### **3.1.1. Casestudie**

I en casestudie undersøkes ett eller et fåtall av utvalgt objekter, gjerne gjennom ulike datakilder. Casestudie må være en del av en organisasjon eller prosess, og har som mål å gi et overblikk over gjeldende utfordring. I en casestudie er det flere informasjonstyper, og det kan brukes både kvalitativ og kvantitativ tilnærming (Olsson, 2011). Dette gir casestudie som metode stor grad av fleksibilitet, noe som passer godt for å undersøke en relativt åpen problemstilling. I denne oppgaven er det planlagt å gjennomføre en SNA og intervju. Å innhente data fra flere kilder gir mulighet for å ytterligere styrke resultatenes verdi gjennom overlappning (Røykenes, 2009).

#### **3.1.2. Kvantitativ vs kvalitativ metode**

I en casestudie er det som nevnt tidligere vanlig å innhente data fra flere kilder. Det er derfor naturlige å kombinere flere metoder, derav både kvantitativ og kvalitativ. Denne oppgaven har kvalitative og kvantitative elementer. En kvantitativ metode er en metode for innsamling og analyse av data i form av tall. Beregninger av gjennomsnitt er et eksempel på kvantitativ

metode (Grønmo, 2021). Kvalitative data tar form som tekst. Et eksempel på kvalitativ metode er intervju (Grønmo, 2021).

Casestudie som metode tar i utgangspunktet form som en kvalitativ studie ved å se på et og et case (Yin & Yin, 2018). Oppgaven slik den er gjennomført, med en SNA og intervjuer vil inneholde elementer av både kvalitative og kvantitative metode. SNA som tar utgangspunkt i en strukturert spørreundersøkelse og hvor en legger stor vekt på sentralitetsverdier, er kvantitativ. Intervju på andre siden er en kvalitativ metode.

Praktisk rapportskrivning av Nils Olsson, presiserer følgende som et vanlig metodeopplegg i studentoppgaver som er casestudier.

*«Innledende kvantitativ dataanalyse, etterfulgt av uttesting og kvalitetssikring av foreløpig resultater gjennom intervjuer. Dette fungerer bra dersom man har god tilgang på data fra starten av prosessen.» (Olsson, 2011, s.52)*

Innsamling av data ble gjort i en tidlig fase og tilgang til informasjon var god, derfor var dette et naturlig metodevalg for denne casestudien.

### **3.1.3. Litteratursøk**

Som en av metodene i denne oppgaven er det gjennomført en enkel litteraturstudie. Litteraturstudien er en tradisjonell (narrativ) litteraturstudie som har som hovedmål å lage et bilde av fagfeltet og å skaffe oppgaven et oppdatert teoretisk grunnlag. Vi har gjort søk i to databaser Oria og Scopus. Det ble valgt å gjøre søk i Oria fordi dette gir tilgang til Universitetsbibliotekets kilder. En fordel med å bruke denne databasen er at kildene kan hentes ut i fysiske format, for eksempel på NTNUs bibliotek på Gjøvik (Oria). Scopus ble valgt fordi det er en foretrukket database blant ledende akademikere (Elsevier). For søkene i Scopus er søkelinjene gjengitt slik at det skal være enkelt å se hvordan søkene er gjennomført.

Tabell 2 viser litteratursøkene

Søkeord	Søkemotor	Avgrensning	Søkeresultat
«Construction project» «SNA»	Scopus	Artikler Status: Ferdig	51
Søkelinje: TITLE-ABS-KEY ( " construction project" AND "SNA" ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) ) AND ( LIMIT-TO ( PUBSTAGE , "final" ) )			
«Construction project» «SNA»	Scopus	Norge Artikler Status: Ferdig	2
Søkelinje: TITLE-ABS-KEY ( " construction project" AND "SNA" ) AND ( LIMIT-TO ( AFFILCOUNTRY , "Norway" ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) ) AND ( LIMIT-TO ( PUBSTAGE , "final" ) )			
«Construction project» «SNA» «communication»	Scopus	Artikler Status: Ferdig	13
Søkelinje: TITLE-ABS-KEY ( " construction project" AND "SNA" AND "communication" ) AND ( LIMIT-TO ( PUBSTAGE , "final" ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) )			
«Byggeprosjekt» «Kommunikasjon» «Bærekraft»	Oria	2010-2022	4

Det var gjennom arbeidet med litteraturstudiet at en identifiserte at det ikke var gjort forsøk på å bruke SNA til å analysere kommunikasjonsnettverk i norsk småskala byggeprosjekt. Det ble derfor bestemt å gå videre med denne tilnærmingen.

### 3.2. Casebeskrivelse

Det ble presentert to caser fra Høyt & Lavt AS (HL), en lokal bedrift i Hønefoss. Forslaget var å studere hvordan kommunikasjonen påvirker deres småskala byggeprosjekter. Det ble presentert to prosjekter, hvor det ene caset ble fullført til avtalt tid og hadde gode resultater økonomisk. Case nummer 2 ble levert to måneder for sent og medførte store økonomiske tap. Bedriften ga oss som utfordring å sammenligne de to prosjektene for å se om det fantes forskjeller i kommunikasjonsmønsteret, og eventuelt komme med forslag til forbedringer dersom slike forskjeller fantes.

Informasjon om HL kommer fra daglig leder i bedriften. HL er et middels stort entreprenørfirma lokalisert i Hønefoss i Viken Fylke. Bedriften er en godt etablert virksomhet i lokalmiljøet og er stolte av å være fleksible og å kunne utføre det meste av oppdrag. HL har per dags dato 37 ansatte og omsetter for omtrentlig 100mill NOK, i året. Firmaet er i kontinuerlig vekst ifølge daglig leder, Runar Slålien.

Bedriften har sentral godkjenning på nivå 2, for PRO, SØK og UTF. For prosjekter som krever mer kompetanse, blir dette innhentet via ekstern hjelp. HL er allsidig og har både prosjekter hvor de innehar rollen som totalentreprenør etter NS8407 og prosjekter som er byggherrestyrt etter kontrakt NS8405. Prosjektene brukt i denne rapporten er byggherrestyrt.

De to prosjektene under; A og B, er styrt av byggherre hvor HL har rollen som hovedbedrift. Dette vil si at HL har ansvar for koordinering, kommunikasjon og fremdriftskontroll på prosjektene. Tekniske fag utenfor HL skal i samråd med HL sette opp og følge en felles fremdriftsplan, men kontraktene er festet til byggherre.

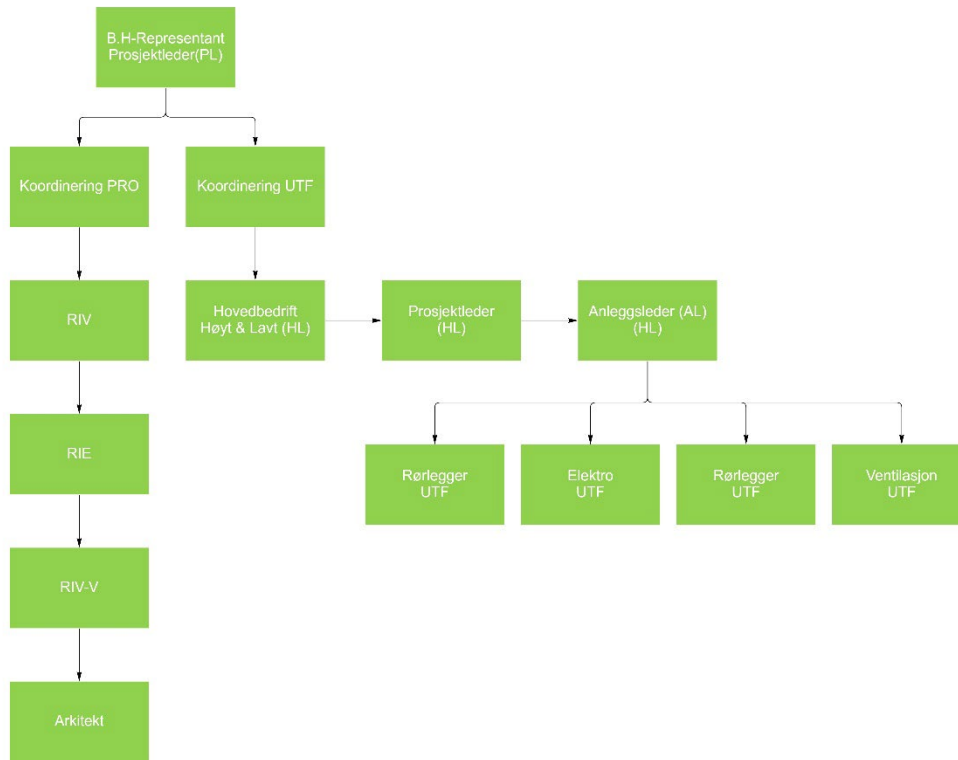
### 3.2.1. Case A – Høgevarde



*Figur 5 viser illsutrasjon av case A*

Høgevarde er et hytte- og leilighetsområde lokalisert på Vardefjell. Dette er et område under stor vekst og det er på sikt planlagt 2500 flere hyttetomter og 10 leilighetsbygg, samt hotell (Høgevarde.no, 2021). Det første leilighetsbygget ble lagt ut på anbud i 2019 ifølge daglig leder. HL vant anbudsrunden med en pris på 29 mill NOK. Oppstart for prosjektet var oktober 2020 med ferdigstillelse november 2021. Ferdigstillelsen for prosjektet ble ikke nådd og endelig overtagelse ble til slutt medio februar 2022. Dette resulterte i større økonomiske tap for HL som hovedbedrift. Med dette som bakgrunn var Høgevarde et av prosjektene HL ønsket å se på.

Prosjektet var en byggeherrestyrt entreprise etter NS8405. Figur 6 viser organisasjonskartet for prosjektet, hentet fra byggherrens SHA-plan.



Figur 6 viser organisasjonskartet for case A

Organisasjonskartet viser fordeling i prosjektet, hvor øverste ledd er byggherrens representant som står direkte over koordinator for prosjektering og utførelse. Koordineringsansvaret for prosjektering omhandler RIV, RIE, RIV-V og ARK. Koordineringsansvarlig for utførelse skal ha direkte dialog med hovedbedrift som så videreformidler til eksempelvis rørlegger og elektriker.

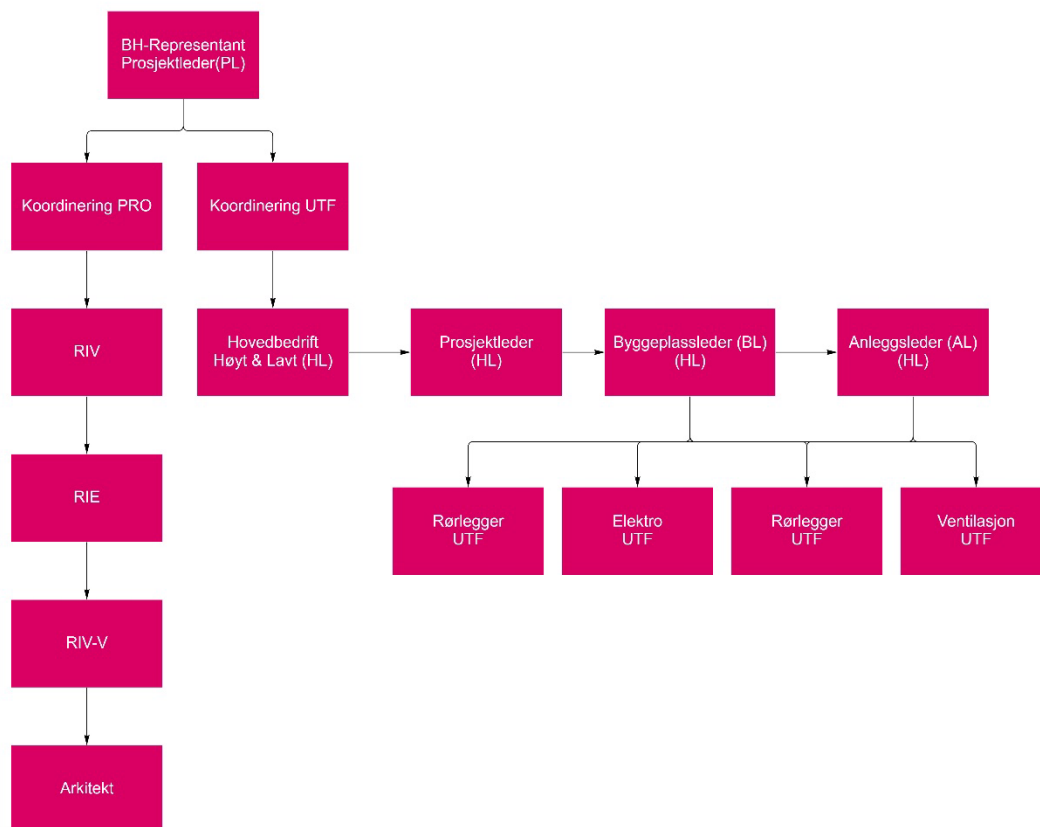
### 3.2.2. Case B – Elveparken



Figur 7 viser en illustrasjon av case B

Elveparken er et prosjekt i regi av Tronrud Eiendom, et utviklingsselskap lokalisert i Hønefoss. Prosjektet består totalt av 9 boligblokker. Prosjektet er nå i nest siste fase, og per dags dato er blokk nummer 7 under oppføring. Elveparken er et prosjekt HL har hatt siden 2017. De vant anbudsrunderen i 2016, og har siden fått fornyet kontrakt på hver blokk. HL tar over blokkene etter råbygget er satt opp. Da går HL inn som hovedbedrift, på samme måte som i case A.

Figur 8 viser organisasjonskartet.



Figur 8 viser organisasjonskartet for case B

Organisasjonskartet viser på samme måte som for Høgevarde, byggherre med representanter og koordinatorene i toppen. Hovedforskjellen ligger i at det er to hovedbedrifter i dette prosjektet – HL på tømrerarbeid og Spenncon på råbygg.

HL presenterte dette prosjektet som en case da det har vist gode resultater i flere år. Med denne forskjellen i utfall mellom prosjektene ble det muligjort å sammenligne de to for å se om det fantes forskjeller i kommunikasjonsmønsteret.

### **3.3. SNA**

I denne rapporten skal vi bruke SNA som hovedmetode for å kartlegge kommunikasjonsnettverket i et norsk småskala byggeprosjekt. Det er valgt å bruke SNA som metode med utgangspunkt i det teoretiske argument at en oversikt over kommunikasjonen vil ta form som et nettverk (Wang, Lu, et al., 2018). SNA er også valgt fordi metoden tar utgangspunkt i relasjonene mellom aktørene, til forskjell fra annen sosial analyse som fokuserer mer på aktørenes egenskaper. Å bruke SNA som metode for å få dypere forståelse for systemer og mekanismer i byggeprosjekter, er som en ser i figur 3 en metode som har økt eksponentielt i omfang. En siste grunn til å velge SNA er at metoden baserer seg på begreper fra matematikk som kan relateres til det ingeniørfaglige. Dette underbygges av figur 4.

Å anvende SNA i byggeprosjekter krever innsamling av data fra de aktuelle aktørene på prosjektet. For å kunne benytte dataene i analyse ble det valgt et standard oppsett for datainnsamling. Metoden baserer seg på å fylle inn svarene fra en spørreundersøkelse i en tilknytningsmatrise.

#### **3.3.1. Spørreundersøkelsen**

For å lage tilknytningsmatrisen ble det utarbeidet en spørreundersøkelser for å kartlegge kommunikasjonsnettverket i hvert av prosjektene. Dette ble gjennomført ved å be de aktuelle aktørene i prosjektet om å svare på hvor ofte de hadde kommunikasjon med de andre aktørene på en skala fra 0-4.



Hvor ofte har du kommunikasjon med de under? (Mail/Fysisk eller telefon.)

	0 - Aldri	1 - Sjeldnere en...	2 - Ukentlig	3 . Daglig	4 - Flere ganger...
Prosjektleder HL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anleggsleder HL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arkitekt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RIE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elektro UTF	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RIV	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rørlegger UTF	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ventilasjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BH representant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B.H koord. PRO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B.H koord. UTF	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figur 9 viser utklipp av spørreundersøkelsen

Når man skulle bearbeide resultatene fra spørreundersøkelsen og starte arbeidet med analysen, ble det raskt klart at det var nødvendig å utvide datagrunnlaget. Det ble nødvendig å lage et binært datasett. Altså kun bestående av verdiene 0 og 1. Årsaken er at mange av målene og beregningene man gjør i SNA er tilpasset et binært system (Hanneman & Riddle, 2005). Selv om man på den ene siden mister en del data, var det i dette tilfellet riktig å gjøre denne forenklingen blant annet for å kunne få et riktig mål på korteste avstand mellom to aktører, også kjent som «geodesic distance». I tillegg forenklet det arbeidet med fortolkningen og gjenkjennelsen av mønstre i nettverkene.

Måten man endret datasettet på var ved å endre slik at

0 – Sjeldnere enn en gang i uken

1 – Ukentlig eller oftere

Det betyr at det som tidligere var verdi 0 og 1 nå ble verdi 0. Verdiene som tidligere var 2, 3 og 4 ble nå 1.

### 3.3.2. Valg av aktører

Hvilke aktører som skulle delta i spørreundersøkelsen, ble bestemt gjennom mottatt mailkorrespondanse fra prosjektene og i samråd med HL. HL sto som hovedbedrift for begge prosjektene, og derfor var deres innspill på aktører og relevans viktig å forholde seg til.

Med informasjonen fra bedriften og mottatt mailkorrespondanse, kunne en fastslå sammenheng mellom HL sitt forslag på aktører og hvilke aktører som sendte mest mail. Valgte aktører til spørreundersøkelsen er listet opp i tabell under;

*Tabell 3 viser en oversikt over aktørene som har deltatt i spørreundersøkelsen*

<b>Yrke</b>	<b>Stilling</b>
Entreprenør (Hovedbedrift)	Prosjektleder Byggeplassleder Anleggsleder
Elektro	RIE Utførende
VVS	RIV Utførende Ventilasjon RIV-V/UTF
Byggherre representant	Prosjektleder Koordinering PRO Koordinering UTF
Prosjekterende	Arkitekt

Grunnen for det begrensede utvalget av aktører er at valgte aktører har en større deltagelse i prosjektet og er til stede under hele byggets oppføring, derav mer permanente i prosjektdeltagelsen. I motsetning til eksempelvis maler og murer som gjør en jobb over en kortere periode, som gir dem definisjonen som midlertidige aktører.

### **3.3.3. Programvare**

Programvaren som ble benyttet for å gjennomføre SNA var UCINET (Borgatti et al., 2002). Det er en veletablert programvare som ble utgitt første gang i 1983 av Linton C. Freeman (Borgatti et al., 2014). Versjonen brukt i denne oppgaven er versjon 6.741. UCINET har et tilleggsprogram NetDraw som er brukt for visualisering av analysen.

## **3.4. Intervjuer**

For en mer helhetlig fremstilling av oppgaven ble det anvendt intervjuer. Intervju er i hovedsak brukt i kvalitativ metode for å få innsikt og dybdekunnskap som har betydning for oppgaven. Dette gjøres gjennom å spørre noen utvalgte aktører fra spørreundersøkelsen. Et godt intervju inneholder informanter som har relevant erfaring og god bredde og mangfold til emnet (Gubrium & Holstein, 2001).

Det ble valgt å foreta individuelle intervjuer, med en semi-strukturert tilnærming, for å få mest mulig ut av intervjuene, samtidig som man også holder de relativt kortfattede, da intensjonen var en supplerer til diskusjon (Gubrium & Holstein, 2001).

Valg av intervjuobjekter ble gjort på bakgrunn av tidligere litteratursøk og resultater. Daglig leder for hovedbedriften ble valgt til intervju fordi denne personen har et overblikk over begge prosjekter, og er også den som merker resultatene av prosjektene best.

Anleggsleder ble valgt med bakgrunn i funn fra litteratursøkene, siden mellomlederen spiller en viktig rolle i prosjektet ble det naturlig å velge en plassleder fra begge casene.

For å få kvalitet i intervjuene var det også viktig å ta hensyn til erfaring og alder. Daglig leder er i 50-årene og har erfaring gjennom fagbrev, teknisk fagskole, prosjektledelse og 15 år som daglig leder. Anleggsleder for Elveparken er i 20-årene med erfaring gjennom fagbrev og nylig teknisk fagskole. Anleggslederen for Høgevarde er i slutten av 20-årene, og har erfaring gjennom fagbrev, prosjektledelse og 3 år ingeniørstudier.

Tabell 4 viser en oversikt over intervjuene.

<b>Intervjunr</b>	<b>Benevning</b>	<b>Stillingstittel</b>	<b>Type</b>	<b>Varighet</b>	<b>Dato</b>
<b>1</b>	Intervjuobjekt 01	Daglig leder	Fysisk	42 min	02.05.22
<b>2</b>	Intervjuobjekt 02	Anleggsleder Høgevarde	Fysisk	22 min	02.05.22
<b>3</b>	Intervjuobjekt 03	Anleggsleder 2 Elveparken	Fysisk	27 min	02.05.22

## 4. Resultat

Navnene på rad og kolonne 0 i tilknytningsmatrisene er de samme, det er kun gjort visuelle tilpassinger. Posisjonen på nodene i nettverksgrafene er satt med utgangspunkt i organisasjonskartet for lettere å gjenkjenne det hierarkiske mønsteret. Størrelsen på nodene er avhengig av sentralitetsverdi.

Fremvisning av resultatene blir presentert under. For få en best mulig presentasjon av disse er det gjort følgende forkortelser i stillingstitler:

*Tabell 5 viser forkortelser for aktører*

<b>Forklaring</b>	<b>Akronym</b>
Prosjektleder	PL
Anleggsleder	AL
Utførende	UTF
Prosjekterende	PRO
Byggherrens koordinator	B.H Koord

## 4.1. Case A – Høgevarde

### 4.1.1. Tilknytningsmatrisene case A

I tabell 6 ser vi tilknytningsmatrisen fra case A – Høgevarde slik resultatene var før datasettet ble gjort binært.

Tabell 6 viser tilknytningsmatrise for case A

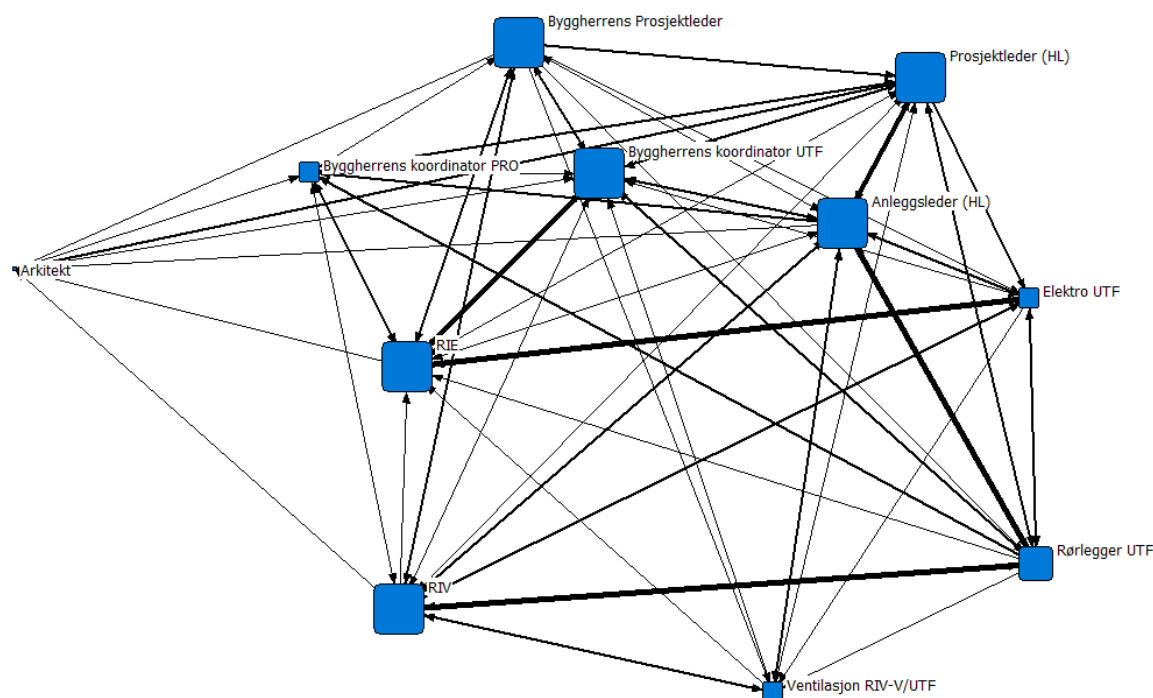
	PL (HL)	AL (HL)	Arkitekt	RIE	Elektro UTF	RIV	Rørlegger UTF	Ventilasjon	PL (B.H)	B.H Koord. PRO	B.H Koord. UTF
Prosjektleder (HL)		3	2	1	2	1	2	1	0	2	2
Anleggsleder (HL)	2		1	1	2	1	2	1	1	2	2
Arkitekt	0	0		0	0	0	0	0	0	1	1
RIE	1	1	1		3	0	0	0	2	2	3
Elektro UTF	0	2	0	4		0	1	1	0	0	1
RIV	1	2	1	1	2		2	2	1	1	1
Rørlegger UTF	2	4	0	1	2	4		1	0	2	2
Ventilasjon RIV-V/UTF	1	2	0	1	0	1	0		0	0	1
Byggherrens Prosjektleder	2	1	1	2	1	2	1	1		1	2
Byggherrens koordinator PRO	1	0	1	1	0	1	0	0	1		1
Byggherrens koordinator UTF	2	1	0	1	1	1	1	0	2	1	

Tabell 7 viser tilknytningsmatrisen fra case A – Høgevarde etter at datasettet ble gjort binært.

Tabell 7 viser tilknytningsmatrise for case A (binært).

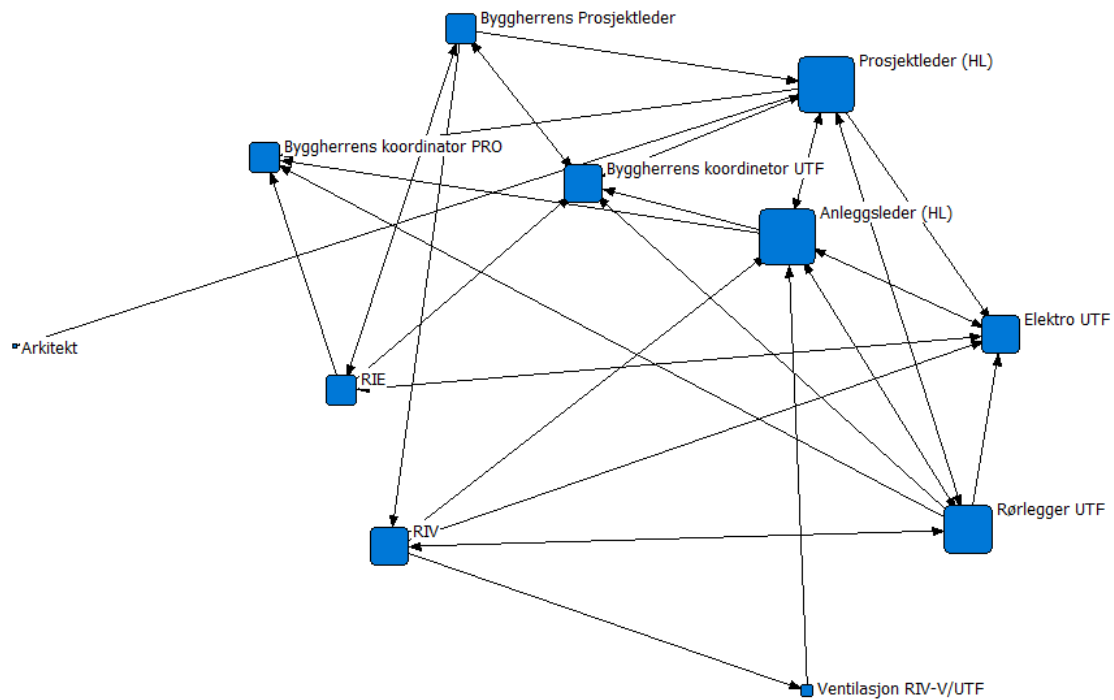
	PL (HL)	AL (HL)	Arkitekt	RIE	Elektro UTF	RIV	Rørlegger UTF	Ventilasjon	PL (B.H)	B.H Koord. PRO	B.H Koord. UTF
Prosjektleder (HL)		1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
Anleggsleder (HL)	1		0	0	1	0	1	0	0	1	1
Arkitekt	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
RIE	0	0	0		1	0	0	0	1	1	1
Elektro UTF	0	1	0	1		0	0	0	0	0	0
RIV	0	1	0	0	1		1	1	0	0	0
Rørlegger UTF	1	1	0	0	1	1		0	0	1	1
Ventilasjon RIV-V/UTF	0	1	0	0	0	0	0		0	0	0
Byggherrens Prosjektleder	1	0	0	1	0	1	0	0		0	1
Byggherrens koordinator PRO	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Byggherrens koordinator UTF	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	

#### 4.1.2. Nettverksgrafer case A



Figur 10 viser nettverksgraf for case A

Figur 10 viser nettverk laget med datasettet som inneholder verdier på forholdene mellom aktørene. Verdiene på relasjonene er visualisert ved å ha økende tykkelse på båndene. Fra resultatene ser man at arkitekt og koordinator for prosjekterende er lite sentralt og hovedfokuset er sentrert rundt anleggsleder. Resultatene viser også at de aller fleste har kontakt mange av deltagerne i prosjektet.



Figur 11 viser nettverksgraf for case A (binært)

Figur 11 viser nettverk generert med binær tilknytningsmatrise. Det binære resultatet gjør det tydeligere hvilke deltagere som er mest sentrale. Arkitekten er en «pendant», og skiller seg ut, fra de resterende. Anleggsleder står i senter av kommunikasjonen.



### 4.1.3. Sentralitetsmål case A

Tabell 8 viser sentralitetsmål for case A

#### Degree Measures

		1	2
		Outdeg	Indeg
		-----	-----
1	Prosjektleder (HL)	16.000	12.000
2	Anleggsleder (HL)	15.000	16.000
3	Arkitekt	2.000	7.000
4	RIE	13.000	13.000
5	Elektro UTF	9.000	13.000
6	RIV	14.000	11.000
7	Rørlegger UTF	18.000	9.000
8	Ventilasjon RIV-V/UTF	6.000	7.000
9	Byggherrens Prosjektleder	14.000	7.000
10	Byggherrens koordinator P	6.000	12.000
11	Byggherrens koordinator U	10.000	16.000

Tabell 8 viser hvor mye informasjon hver enkelt gir fra seg eller mottar. Summen av outdegree og indegree viser at anleggsleder er den mest sentrale personen og at arkitekten er den minst sentrale. Om en summerer alle deltakernes verdier og dividerer på antall deltakere kan en få et gjennomsnitt som fortelle hvor mye kommunikasjon en deltaker gjennomsnittlig har i dette prosjektet. For case A er den gjennomsnittlige verdien 22,4.

### 4.1.4. Intervjuobjekt 02 case A

#### Grad av sentralitet;

Hvem tror du er den mest sentrale personen i prosjektet?

«Jeg tror Byggherrens Koordinator for Prosjektering er mest sentral»

Hva er dine tanker om at Anleggsleder 1 var det mest sentrale personen i prosjektet?

«Det må være fordi jeg får mange henvendelser og spørsmål knyttet til den faglige driften.»

Intervjuobjekt 02 oppgir at han tror den mest sentrale personen i prosjektet var byggherrens koordinator prosjektering. Etter at resultatene fra SNA ble fremvist var hans forklaring på at anleggslederen var de mest sentrale personene i prosjektet at vedkommende antagelig fikk mange henvendelser og spørsmål knyttet til den faglige driften.

## **2 mot 1 leder**

*Hva mener du er forskjellen mellom 1 og 2 ledere på byggeplass?*

«Jeg tror at to ledere er en fordel om man klarer å fordele og strukturere arbeidsoppgaver riktig. Prosjektet jeg har styrt har vært underbemannet og jeg tror en ekstra leder som hadde vært ansvarlig for maskiner og utstyr ville vært nyttig.»

På spørsmål om forskjellen mellom 1 og 2 ledere på byggeplass svarer Intervjuobjekt 02 at han tror to leder hadde vært en fordel på case A, han begrunner det med at prosjektet var underbemannet. Men han presiserer at det krever en tydelig fordeling av arbeidsoppgaver.

## **Kontraktstype**

*Hvordan påvirker prosjekterende sin deltagelse prosjektkommunikasjonen? (Manglende beskjeder, avvik, endringer)*

«Jeg tror at arkitekter blir satt til side grunnet at byggherren legger mer ansvar på hovedbedrift.»

«Jeg ofte ikke klart å få kontakt og tilbakemeldinger fra arkitekt.»

Når intervjuobjekt 02 svarer på hvordan kontraktstyper påvirker prosjekterende sin deltagelse i prosjektkommunikasjonene kommer det fram at han tror at byggherren forsøker å legge ansvaret over på hovedbedriften. Han forteller også at han opplever arkitekten som utilgjengelig.

## **Kommunikasjonsplan**

*Tror du en kommunikasjonsplan ville hatt en positiv effekt på prosjektkommunikasjonen?*

«Nei, jeg tror det er en overflødig formalitet, og at prosjektet deltagere gjerne finner sine egne kommunikasjonsveier.»

Intervjuobjekt 02 svarer at han tror en egen kommunikasjonsplan for prosjektet ville være en overflødig formalitet og begrunner det med at prosjektet deltagere gjerne finner sine egne kommunikasjonsveier.

## 4.2. Case B – Elveparken

### 4.2.1. Tilknytningsmatrisene case B

Tabell 9 viser tilknytningsmatrisen for case B – Elveparken før datasettet ble gjort binært.

Tabell 9 viser tilknytningsmatrisen for case B

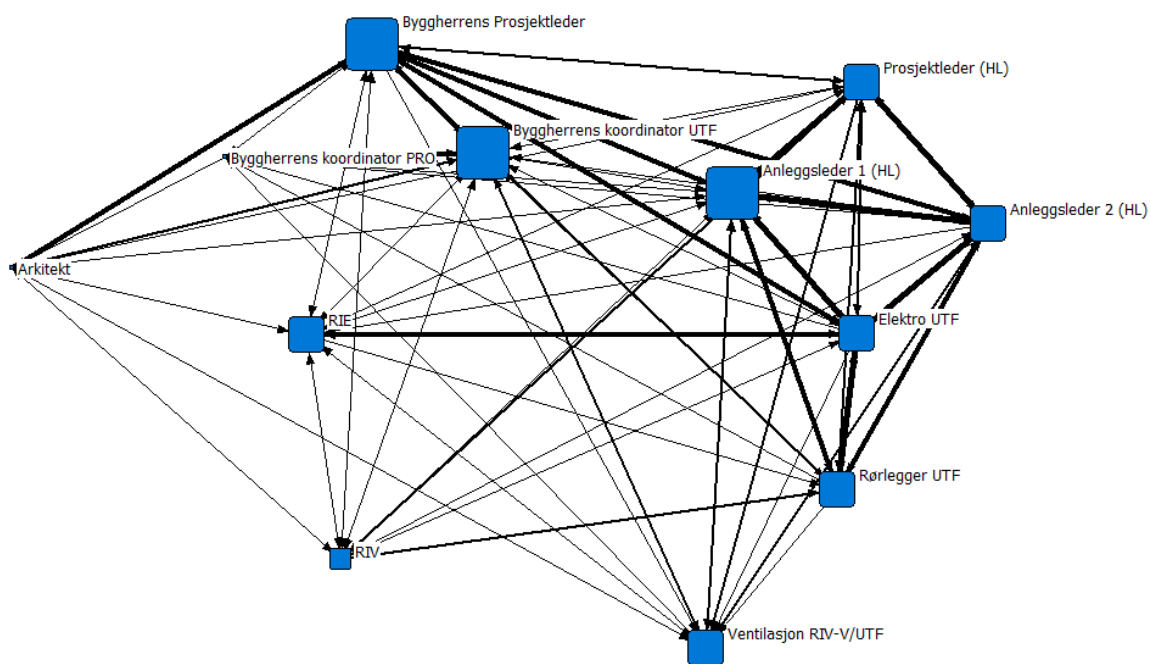
	PL (HL)	AL 1 (HL)	AL 2 (HL)	Arkitekt	RIE	Elektro UTF	RIV	Rørlegger UTF	Ventilasjon	PL (B.H)	B.H Koord. PRO	B.H Koord. UTF
Prosjektleder (HL)		4	4	1	1	2	2	2	2	2	0	1
Anleggsleder 1 (HL)	3		4	1	1	3	1	3	2	3	1	1
Anleggsleder 2 (HL)	3	4		0	1	3	1	3	2	3	1	1
Arkitekt	1	1	0		1	0	1	0	1	3	0	2
RIE	1	1	0	1		2	1	1	1	1	0	1
Elektro UTF	2	4	4	0	3		1	4	1	3	1	1
RIV	2	1	1	1	1	1		2	0	1	0	1
Rørlegger UTF	1	3	3	0	0	1	2		1	2	1	1
Ventilasjon RIV-V/UTF	0	2	2	1	1	0	0	0		0	1	2
Byggherrens Prosjektleder	2	3	3	2	1	2	1	2	1		1	2
Byggherrens koordinator PRO	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1		2
Byggherrens koordinator UTF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	

I tabell 10 ser vi tilknytningsmatrisen for case B – Elveparken etter at datasettet er gjort binært.

Tabell 10 viser tilknytningsmatrisen for case B (binært)

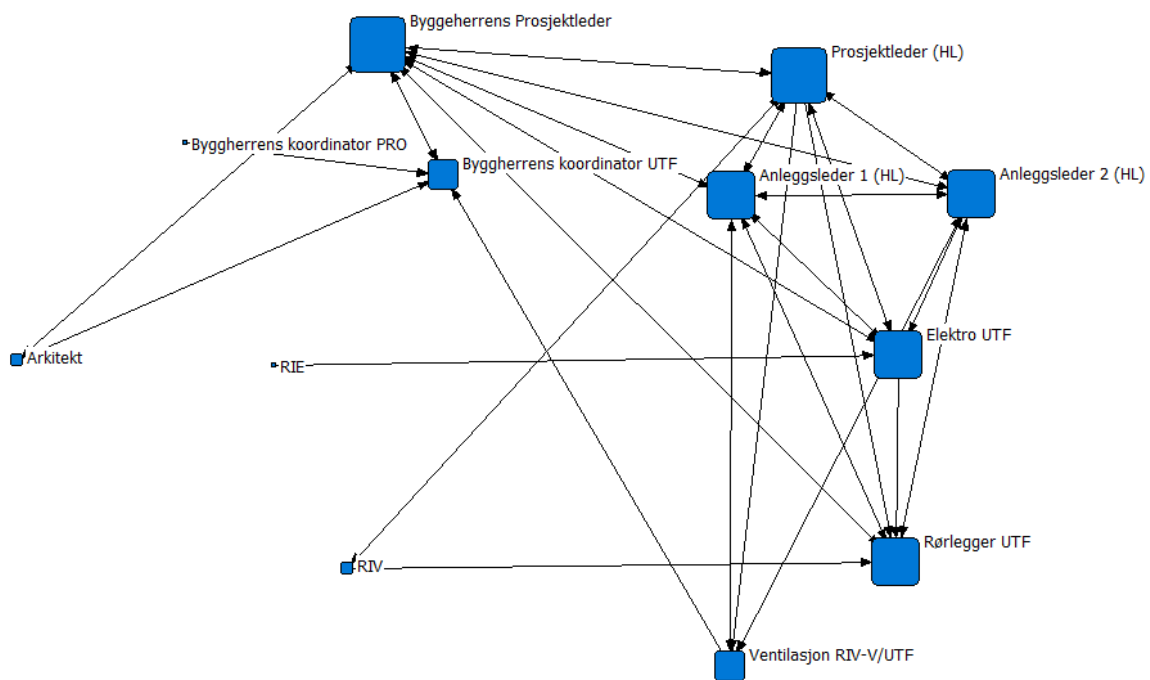
	PL (HL)	AL 1 (HL)	AL 2 (HL)	Arkitekt	RIE	Elektro UTF	RIV	Rørlegger UTF	Ventilasjon	PL (B.H)	B.H Koord. PRO	B.H Koord. UTF
Prosjektleder (HL)		1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
Anleggsleder 1 (HL)	1		1	0	0	1	0	1	1	1	0	0
Anleggsleder 2 (HL)	1	1		0	0	1	0	1	1	1	0	0
Arkitekt	0	0	0		0	0	0	0	0	1	0	1
RIE	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0	0
Elektro UTF	1	1	1	0	1		0	1	0	1	0	0
RIV	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0
Rørlegger UTF	0	1	1	0	0	0	1		0	1	0	0
Ventilasjon RIV-V/UTF	0	1	1	0	0	0	0	0		0	0	1
Byggherrens Prosjektleder	1	1	1	1	0	1	0	1	0		0	1
Byggherrens koordinator PRO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1
Byggherrens koordinator UTF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	

#### 4.2.2. Nettverksgrafer case B



Figur 12 viser nettverksgrafen for case B

Figur 12 viser nettverk laget med datasettet som inneholder verdier på forholdene mellom aktørene. Verdiene på relasjonene er visualisert ved å ha økende tykkelse på båndene. Fra resultatene ser man at arkitekt og byggherrens koordinator for prosjektering er lite sentrale. Hovedfokuset er sentrert rundt anleggsleiderne, og byggherrens prosjektleder har flere tykke streker knyttet til seg, som indikerer flittig kommunikasjon.



Figur 13 viser nettverksgraf for case B (binært)

Tabellen viser nettverk generert ut ifra den binære tilknytningsmatrisen for case B – Elveparken. Igjen viser resultatene at arkitekt og koordinator for prosjektene er lite sentrale, men også RIE og RIV er holdt utenfor den sentrale kommunikasjonen.

#### 4.2.3. Sentralitetsmål case B

Tabell 11 viser sentralitetsmål for case B

##### Degree Measures

		1	2
		Outdeg	Indeg
1	Prosjektleder (HL)	21.000	16.000
2	Anleggsleder 1 (HL)	23.000	24.000
3	Anleggsleder 2 (HL)	22.000	22.000
4	Arkitekt	10.000	9.000
5	RIE	10.000	11.000
6	Elektro UTF	24.000	15.000
7	RIV	11.000	11.000
8	Rørlegger UTF	15.000	18.000
9	Ventilasjon RIV-V/UTF	9.000	12.000
10	Byggherrens Prosjektleder	20.000	22.000
11	Byggherrens koordinator P	4.000	9.000
12	Byggherrens koordinator U	15.000	15.000

Tabell 11 viser hvor mye informasjon hver enkelt gir fra seg eller mottar. Summen av outdegree og indegree viser at anleggslederne er de mest sentrale person, men byggherrens prosjektleder har også en høy totalsum. Om en summerer alle deltakernes verdier og dividerer på antall deltakere kan en få et gjennomsnitt som fortelle hvor mye kommunikasjon en deltaker gjennomsnittlig har i dette prosjektet. For case B er den gjennomsnittlige verdien 30,7.

#### 4.2.4. Intervjuobjekt 03

##### **Grad av sentralitet;**

*Hvem tror du er den mest sentrale personen i prosjektet?*

«Jeg tror anleggsleder 1 er mest sentral i prosjektet»

*Hva er dine tanker om at Anleggsleder 1 var det mest sentrale personen i prosjektet?*

«Min tanker er at han er den som har mest kontroll på plassen, og har styring på fremdrift.»

Intervjuobjekt 03 mente at han tror den andre anleggslederen (anleggsleder 1) var den mest sentral personene i prosjektet. Intervjuobjekt 03 sin respons når resultatene fra SNA ble fremvist var at anleggslederens sentrale rolle i prosjektet kan forklares med at han er den som har mest korntoll på plassen og har styring på fremdrift.

##### **2 mot 1 leder**

*Hva mener du er forskjellen mellom 1 og 2 ledere på byggeplass?*

«Det krever at strukturert kommunikasjon ved flere ledere. Jeg er redd det fort blir kaos med mange ledere hvis man ikke definerer roller og klare ansvarsområde.»

Intervjuobjekt 03 mener at det krever strukturert kommunikasjon hvis det er flere ledere og at det er viktig å definere roller og ansvarsområdet for å unngå kaos.

##### **Formell og uformelle**

*Hva er dine tanker rundt uformell prat? Blir informasjonen som videreformidles fanget opp på samme måte som formelle samtaler?*

«Ved uformelle samtaler, har jeg erfart at det for kan bli misforståelser i ettertid.»

«Min rolle som anleggsleder er viktig for å dokumentere de uformelle, sender alltid mail for å bekrefte innhold i telefonsamtaler.»

Ved spørsmålet om uformelle og formelle samtaler forteller intervjuobjektet at han tror det fort blir misforståelser i uformelle samtaler og han presiserer at hans rolle er viktig for å dokumentere de uformelle samtalene.

## **Kommunikasjonsplan**

*Tror du en kommunikasjonsplan ville hatt en positiv effekt på prosjektkommunikasjonen?*

«En kommunikasjonsplan ville vært til god hjelp på vårt prosjekt, siden vi er to ledere.»

Når intervjuobjekt 03 fikk spørsmål om effekten av kommunikasjonsplan opplyser han at han tror det ville vært et godt verktøy på prosjektet, ettersom de er to ledere.

### **4.3. Intervjuobjekt 01**

**Grad av sentralitet;**

**Høgevarde:**

*Hvem tror du er den mest sentrale personen i prosjektet?*

Prosjektleder

*Hva er dine tanker om at Anleggsleder var det mest sentrale personen i prosjektet?*

«Det har med å gjøre at prosjektet er i byggefasen. Da henvender man seg til de på plassen.»

**Elveparken:**

*Hvem tror du er den mest sentrale personen i prosjektet?*

Anleggsleder

*Hva er dine tanker om at Anleggsleder var det mest sentrale personen i prosjektet?*

«Riktig mann, på rett plass.»

Resultatet fra intervju med intervjuobjekt 01, var oppfatning av blant annet hvilke personer han ser som mest sentral i hvert av prosjektene og forskjellen i case A og B. Intervjuobjekt 01 trodde prosjektlederen var mest sentral i case A og anleggsleder i case B. Han forklarer funn i SNA fra case A med at prosjektet er i byggefasen, og at man da henvender seg til de som er på byggeplassen. Funnene i SNA for case B forklares kort med at anleggsleder 1 på dette prosjektet er svært dyktig i sin jobb.

**2 mot 1 leder**

*Hva mener du er forskjellen mellom 1 og 2 ledere på byggeplass?*

«Jeg mener i utgangpunktet at dette er et spørsmål om kompleksitet på prosjektet. Men jeg mener at personenes egenskaper er viktigere enn antall ledere, og at flere ledere fort blir mere kaos.»

I forbindelse med spørsmålet om forskjellen på 1 og 2 ledere oppga Intervjuobjekt 01 at han tror at flere ledere fort blir kaotisk. I tillegg gir han uttrykk for at det er grad av kompleksiteten i prosjektet som er avgjørende for hvor mange ledere som er nødvendig. Han mener også at personens egenskaper er veldig viktig og at det mest optimale er å ha en leder på byggeplass som takler jobben alene.

## 5. Diskusjon

I diskusjonen sammenlignes resultatene fra SNA med resultatene fra de kvalitative intervjuene. Hovedfunnene i oppgaven er knyttet til sentrale aktører, antall mellomledere, kontraktstyper og kommunikasjonsplan. Disse hovedfunnene er plukket ut på bakgrunn av underliggende teori og resultatene fra analysen. En viktig del av diskusjonen vil også være å sammenligne case A og case B.

Diskusjonen har som mål å belyse den innledende problemstillingen:

### *Hvordan optimalisere byggeplasskommunikasjon i et norsk småskala byggeprosjekt?*

#### 5.1. Sentralitetsverdier

Resultatet fra analysen ga en gjennomsnittsum for kommunikasjon. Denne viser en forskjell i mengde kommunikasjon på prosjektene. Case A resulterte i en gjennomsnittsverdi på 22,4 mens case B hadde en verdi på 30,7. Deltakerne i undersøkelsen har med andre ord svart at de generelt hadde mer kommunikasjon i case B enn i case A.

Et av de viktigste målene en kan hente ut når en gjør en SNA er sentralitetsmålet. I teorikapittelet forklares begrepet «Centrality». Begrepet kan direkte oversettes til norsk som «sentralitet» og er en verdi på en nodes posisjon i et nettverk (Borgatti et al., 2013). I tillegg til at sentralitetsverdiene er grunnlaget for størrelsen på ikonene i nettverksgrafene er det også hentet ut egne tabeller med sentralitetsverdier. Ettersom nettverkene er retningsbeviste, altså at de tar hensyn til hvem som er avsender og hvem som er mottaker, kan en hente ut både en outdegree- og en indegreeverdi. Outdegree forteller oss hvor mye en aktør sender ut og indegree sier oss hvor mye en aktør mottar (Hanneman & Riddle, 2005). Høyere sentralitetsverdi betyr at aktøren har mange bånd til seg. Dette kan indikere at personen er sentral i prosjektet (Larsen, 2015).

Sentralitetsverdiene fra case A i tabell 8 viser at det er særlig to aktører som skiller seg ut. Anleggsleder og byggherrens koordinator UTF, har begge en indegreeverdi på 16. Det er tre verdier høyere enn tredjemann på listen fra tabell 8. Blant verdiene for outdegree fra case A er det rørlegger UTF som har den høyeste verdien, med en outdegreeverdi på 18. Tar vi summen



av indegree og outdegree for case A blir den mest sentrale aktøren anleggsleder med en verdi på 31, neste i tabell 8 har en verdi på 28 og er prosjektleder fra HL.

Sentralitetsverdiene fra case B i tabell 11 viser at Anleggsleder 1, Anleggsleder 2 og Byggherrens prosjektleder, er de tre aktørene som har de høyest indegreeverdiene, med en verdi på henholdsvis 24, 22, 22 som er 4 verdier høyere enn neste. Sammenlignet med arkitekt som har en verdi på 9, er dette en vesentlig forskjell på hvor mye informasjon de forskjellige deltagerne mottar. Ser en på outdegreeverdiene for case B er det også her de to anleggslederne som får de høyeste verdiene på henholdsvis 23 og 22, men prosjektleder (HL) og byggherrens prosjektleder er like bak med verdiene 21 og 20. Summerer man indegree- og outdegreeverdiene er de høyeste verdiene 47 og 44, de tilhører Anleggsleder 1 og Anleggsleder 2.

De kvalitative intervjuene ga en indikasjon på hvilke aktører deltagerne i prosjektet tror er mest sentrale. Intervjuobjekt 02 var anleggsleder for case A og presiserte følgende om hvilken person han så på som mest sentral, «*Jeg tror byggherrens koordinator for prosjektering er mest sentral*». SNA gjort i case A og gjennomført intervju har motstridende resultater. SNA presenterer anleggsleder som mest sentral i prosjektet, mens gjeldene anleggsleder mener selv at koordinator for prosjektering er mest sentral. Årsaken til forskjell i svarene kan være menneskelig, at anleggsleder er ydmyk og ikke vil fremheve seg selv, eller at han ikke er klar over sin sentrale rolle. Samtidig kan det også tenkes at prosjektet ikke har vært tydelig gjennomtenkt da koordinator for pro har en høy indegree, men lav outdegree, så anleggsleder har sett på han som sentral fordi han har en stor rolle i forhold til avklaringer på løsninger og detaljer. At resultatene fra SNA og intervju ikke er sammenfallende kan ha flere årsaker, men det er trolig negativt at den mest sentrale personen i prosjektet ikke er klar over det selv.

Intervjuobjekt 03 var anleggsleder 2 for case B, og presiserte følgende; «*Jeg tror anleggsleder 1 er mest sentral i prosjektet*». Resultatene fra SNA for case B og oppfatningen til intervjuobjekt 03 er sammenfallende. Dette kan tyde på at anleggslederen er bevisst på sin egen rolle og ansvaret hen står inne med. Samtidig kan det være at prosjektet er mer gjennomtenkt ettersom koordinator for prosjektering ikke er veldig sentral i dette prosjektet. Resultatene viser tross alt tydelig at både anleggsleder 1 og 2 er sentrale. Mellomlederens sentrale rolle blir diskutert mer under punkt. 5.2.

Intervjuobjektene forklarer funnene fra SNA på følgende måte: «*Det må være fordi jeg får mange henvendelser og spørsmål knyttet til den faglige driften.*» (Intervjuobjekt 02). «*Mine tanker er at han er den som har mest kontroll på plassen, og har styring på fremdrift.*» (Intervjuobjekt 03). «*Det har å gjøre med at prosjektet er i byggefasen, og man henvender seg til de på plassen. Riktig mann på rett plass.*» (Intervjuobjekt 01). Intervjuobjektene begrunner anleggsledernes gode resultat i SNA med at prosjektet er i oppføringsfasen og at stedlig ledelse er viktig. Videre kan en se på at de peker på at ansvaret de har er viktig og ikke nødvendigvis det å være mellomleder som avgjørende. Dette bryter i utgangspunktet med teoriene rundt mellomlederens sentrale rolle.

Det som ser ut til å være forskjellige fra de to casene, er byggherrens prosjektleder sin posisjon. I case A har han en av de laveste verdiene, men i case B er han en av de mest sentrale. Kan byggherrens prosjektleders rolle påvirket resultatene i de to prosjektene? Ser vi på nettverkgrafen kan vi lese ut at «geodesic distance» fra byggherrens prosjektleder ikke er større enn én til noen andre aktører, med andre ord har byggherrens prosjektleder direkte kommunikasjon med alle de andre aktørene. Det er ikke utenkelig at en mer tilstedeværende og tilgjengelig prosjektleder kan ha vært medvirkende til de gode resultatene på prosjektet i Elveparken.

En sammenligning av prosjektene viser forskjeller i sentralitetsverdier. Det er en klar forskjell i gjennomsnittsverdien på casene. Det tyder på større kommunikasjonsflyt i case B enn A, noe som kan være en av årsakene til at case A gikk dårligere resultatmessig enn case B. Tar vi også intervjuene i betraktning ser vi at de to anleggslederne svarer forskjellig. Intervjuobjekt 02 ser på byggherrens koordinator for prosjektering som mest sentral mens intervjuobjekt 03 ser på anleggsleder 1 som mest sentral. Variasjonen i svarene kan være en indikasjon på at byggherrens koordinator for prosjektering i case B har gjort en mer gjennomført jobb før byggets oppføring og at det har vært mindre avklaringer og spørsmål underveis i prosessen, i motsetning til case A hvor anleggsleder muligens har forholdt seg mye til byggherrens koordinator for prosjektering for å få avklaringer på løsninger og detaljer underveis i byggefasen. En annen ting resultatene har vist er at byggherrens prosjektleder er mer sentralt i case B enn case A. En mer aktiv prosjektleder fra byggherrens side kan virke som en bidragsyter til et velfungerende prosjekt.

## 5.2. Mellomlederne

Mellomlederne, definert som anleggsledere i denne oppgaven, har en avgjørende rolle. De bygger tillit og har den overordnende kontrollen på byggeplassene (Røsdal & Ørstavik, 2011). Nettverksgrafene fra de to casene figur 10 og 12 viser at disse lederne spiller en sentral rolle i begge prosjekter. Videre viser nettverksgrafene hvordan anleggsleder fungerer som bindepunktet mellom de fleste aktørene i prosjektet i byggefasen. Sentralitetsverdiene viste at anleggslederen var de mest sentrale personene i prosjektene.

En sammenligning av de to casene viser raskt at mellomleders rolle er sentral i begge prosjekter. Forskjellen på de to casene, er det som gir grunnlag for diskusjon. Case A har én mellomleder, mens Case B har to. Det er oppgitt fra HL at case A hadde vesentlig dårligere resultat enn case B (Slålien, 2022). Om en kombinerer teorien knyttet til mellomlederens rolle, resultatene fra SNA og informasjonen om at casenes hadde ulikt resultat, er det naturlig å stille seg spørsmålet om byggeplasslederen på case A fikk for stor arbeidsmengde og at han derfor ikke klarte å fylle sin rolle. Ettersom kommunikasjon er tett knyttet opp mot koordinering og generell ledelse av prosjektet (Røsdal & Ørstavik, 2011), kan en tenke seg at belastningen på én mellomleder blir for stor i prosjekter av denne størrelsen.

Under intervjuene ble intervjuobjektene stilt spørsmål om de trodde det var forskjell på å ha 1 eller 2 anleggsledere på en byggeplass. Følgende svar ble avgitt; «Jeg tror at to ledere er en fordel, om man klarer å fordele og strukturere arbeidsoppgaver riktig. Prosjektet jeg har styrt har vært underbemannet og jeg tror en ekstra leder som hadde vært ansvarlig for maskiner og utstyr ville vært nyttig» (Intervjuobjekt 02). «Det krever strukturert kommunikasjon ved flere ledere. Jeg er redd det fort blir kaos med mange ledere hvis man ikke definerer roller og lager klare ansvarsområder» (Intervjuobjekt 03). «Jeg mener i utgangspunktet dette er et spørsmål om kompleksitet på prosjektet. Men jeg mener personens egenskaper er viktigere enn antall ledere, og at flere ledere fort blir mere kaos» (Intervjuobjekt 01). En tolkning av resultatene fra SNA var at det kunne være fordel med 2 mellomledere, det blir det også antydnet av intervjuobjekt 02. Derimot ser vi at intervjuobjekt 03 og intervjuobjekt 01 er i utgangspunktet kritiske til flere ledere på en byggeplass. De peker på kompleksitet og personlig egenskaper som viktige faktorer som må tas med i beregning når man skal drifte et byggeprosjekt. Variasjon i svarene kan tyde på at bemanning og kompleksitet på prosjekter henger sammen med antall ledere.

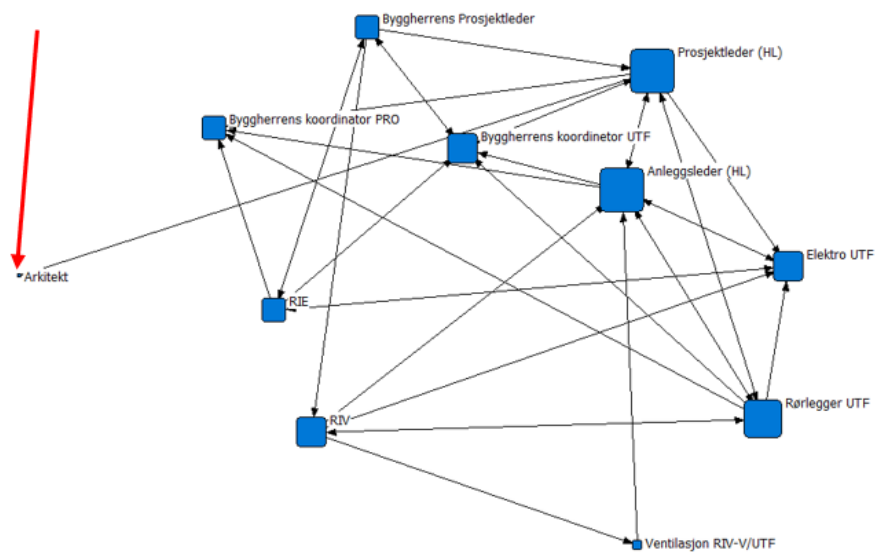
Ettersom en stor del av kommunikasjonen i byggeprosjekter er av uformell karakter (Røsdal & Ørstavik, 2011), kan en anta at det blir mellomlederens «uskrevne» jobb å fange opp relevant informasjon i denne kommunikasjonen. Årsaken er at det er mellomlederne som er på byggeplassen til enhver tid og har mulighet til å få med seg dette, i motsetning til dagligleder eller prosjektleder. Å samle viktig informasjon som oppstår i uformell kommunikasjon og dokumenterer den slik at det blir en del av den formelle kommunikasjonen er viktig (Røsdal & Ørstavik, 2011). Om mellomlederne har for mange arbeidsoppgaver kan det være at det å delta i den uformelle kommunikasjonen blir nedprioritert. Dette kan føre til at viktig informasjon går tapt, som igjen kan ha stor påvirkning på prosjektets resultater. Under intervju med intervjuobjekt 03, ble mellomlederens viktige posisjon i forhold til uformelle kommunikasjon enda tydeligere gjennom følgende svar; «*Min rolle som anleggsleder er viktig for å dokumentere de uformelle samtalerne. For eksempel sender jeg alltid mail for å bekrefte innhold i telefonsamtaler*» (Intervjuobjekt 03).

### **5.3. Kontraktstype**

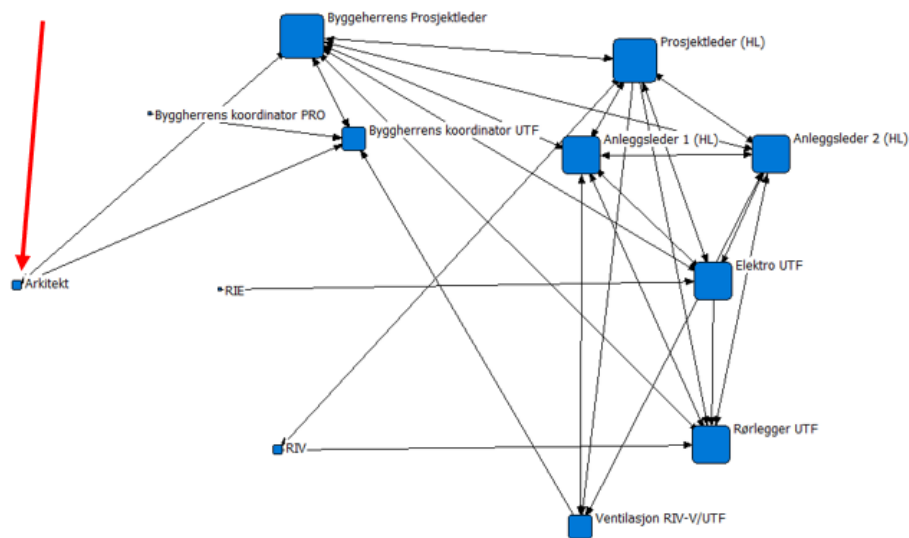
Litteraturstudien resulterte i funn av flere forskningsartikler med begrepene Design-Built (DB) og Design-Bid-Build (DBB). Det er her snakk om prosjekter basert på forskjellige kontrakter. En DB-kontrakt kan sammenlignes med en byggherrestyrt kontrakt, mens en DBB-kontrakt kan sammenlignes med en totalentreprise her i Norge. Flere forskningsartikler påpeker at en DB-kontrakt ofte har utfordringer med kommunikasjonen, som er en kjent hovedårsak til forsinkelser eller feil i prosjekter. Dai Q. Tran, Long Duy Nguyen og Allen Faught (2017) har blant annet skrevet rapporten «*Examination of communication processes in design-build project delivery in building construction*». Her påpeker de at kommunikasjon er viktig. Videre konkluderer de også med at under byggets oppføring «*forsvinner*» arkitekt og prosjekterende fra prosjektet om prosjektene er basert på DB kontrakter. Dai, Long og Allen begrunner dette med at prosjekterende fag stort sett utfører timebasert arbeid. Konsekvensen av dette er at byggherre velger å «*utelate*» prosjekterende når bygget er under oppføring for å spare penger. Ansvaret blir overlatt til hovedbedrift (Tran et al., 2017). I en DBB kontrakt vil prosjekterende fag være inkludert i prisen fra entreprenører og vil være med hele veien i prosjektet.

Med informasjon gitt i avsnitt over, og sammenligning med våre resultater for case A og B, kan det tyde på at våre resultater underbygger funnene til Dai, Long og Allen. Arkitekten er

vesentlig sidesatt under prosjektets gjennomføring, med en sentralitetsverdi på henholdsvis 9 for case A og 19 for case B.



Figur 14 viser nettverksgrafene fra case A



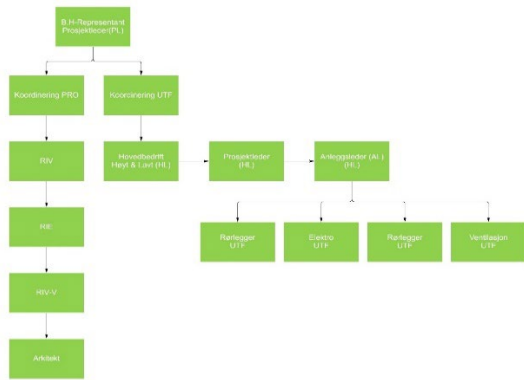
Figur 15 viser nettverksgrafene for case B

Selv om nettverksgrafene fra begge casene viser at arkitekt er lite delaktig, viser sentralitetsverdien på 9 og 19 at arkitekten er enda mindre delaktig i case A enn B. Det er særlig interessant å merke seg forskjellen på indegree- og outdegreeverdien for de to casene. En indegree verdi på 7 mot en outdegree på 2 tilsier at arkitekt mottar mer kommunikasjon enn han gir fra seg. For case B er situasjonen en annen. Indegree på 9 og outdegree på 10 vitner om en større grad av deltagelse da verdiene er nesten like. Prosjektene resultater tatt i betraktning kan forskjellen i outdegree og indegree i case A indikere en lite tilgjengelig arkitekt. Dette kan være en tilnærming til svaret fra intervjuobjekt 02: «*Jeg har ofte ikke klart å få kontakt og tilbakemeldinger fra arkitekt*».

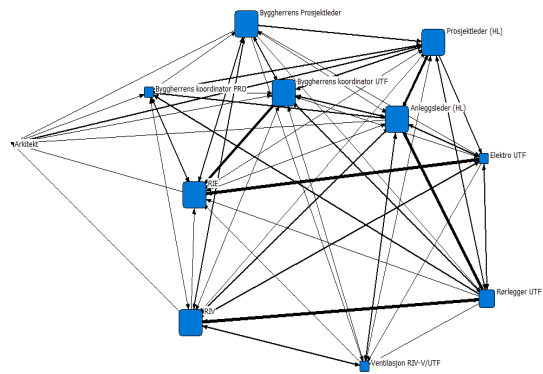
Som en ser fra figurene over står arkitekt utenfor sentrum av kommunikasjonsnettverket og har tilsynelatende kun 1 og 2 kontakter. Når arkitekt er så lite engasjert, kan det føre til større konsekvenser ved eventuelle endringer eller feil som oppstår underveis i byggefasen. Om en aktør som arkitekt er sidestilt som resultatene viser, vil det kreve et prosjekt som er så godt prosjektert at feil og endringer ikke oppstår, noe man vet fra erfaring ikke er gjennomførbart. En kan argumentere for at arkitekten som står for tegningsunderlag burde være inkludert og aktiv underveis i et prosjekt for å håndtere avvik som oppstår underveis i prosessen.

#### **5.4. Kommunikasjonsplan**

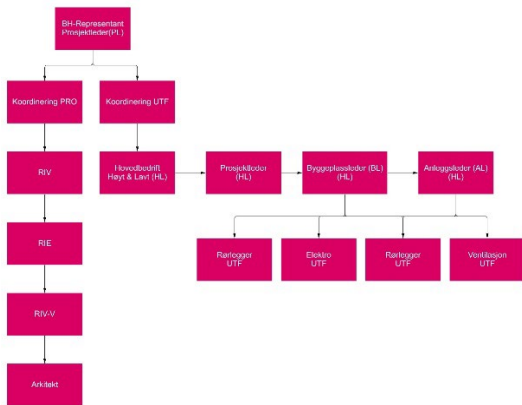
Teoridelen tar for seg kommunikasjonsplan og at dette er et vanlig styringsdokument i prosjekter. En slik plan skal være med å gi en oversikt over hvordan aktører skal kommunisere med hverandre (Rolstadås et al., 2020). Fra metodedelen og casebeskrivelsen ser en at begge prosjekter har et organisasjonskart som kan virke som en kommunikasjonsplan, men teoretisk sett er ikke dette det samme.



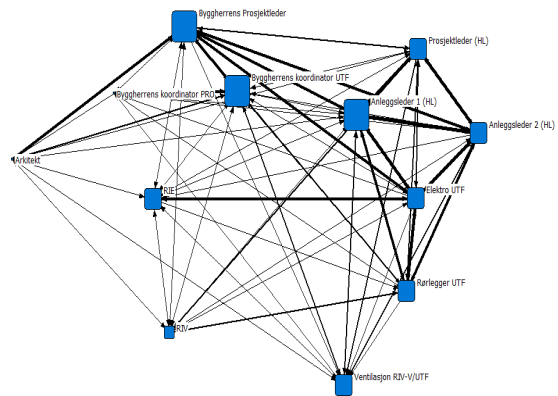
Figur 16 viser organisasjonskartet for case A



Figur 17 viser nettverksgraf for case A



Figur 18 viser organisasjonskartet for case B



Figur 19 viser nettverksgraf for case B

Figurene over viser forskjellen mellom organisasjonskartet og faktisk kommunikasjonsvei for begge casene. Som en ser er det stor forskjell i den «teoretiske» måten å kommunisere på kontra måten aktørene i realiteten kommuniserer. I intervjuene ble det stilt spørsmål angående kommunikasjonsplan og om de så på dette som nyttig. Intervjuobjekt 02 og 03 svarte således; «Nei, jeg tror det er en overflødig formalitet, og at prosjektets deltagere gjerne finner sine egne kommunikasjonsveier» (Intervjuobjekt 02). «En kommunikasjonsplan ville vært til god hjelp på vårt prosjekt, siden vi er to ledere» (Intervjuobjekt 03). Resultatene avviker fra organisasjonskartet, og det kan virke som kommunikasjons har blitt mer «self-organized». Dette er med på bekreftet funnene til Radziszewska-Zielina et al. sin rapport «Managing information flow in self-organising networks and communication between construction project

participants» (Radziszewska-Zielina et al., 2019). Fra intervjuene kommer det frem at det er delte meninger om behov for kommunikasjonsplan i disse byggeprosjektene. Det ser ut til å kunne være et problem i byggeprosjektet at aktørene finner sin egen måte å kommunisere på. Det kan være med på å øke feilinformasjon og forringe kvaliteten i arbeid.

## **5.5. Samfunnsmessig perspektiv**

Resultatene i denne oppgaven er ikke brukt til å regne ut verdier på økonomiske besparelser eller redusert klimagassutslipp fordi dette faller utenfor oppgavens avgrensning. Men det å optimalisere byggeplasskommunikasjon vil direkte kunne bidra til økt sosial bærekraft ved for eksempel å gi et bedre arbeidsmiljø ute på byggeplass og inne på prosjektkontoret (Wang, Zhang, et al., 2018). Et bedre arbeidsmiljø kan man oppnå også gjennom at tydeligere kommunikasjon vil gi økt sikkerhet. FNs Bærekraftsmål 8.8) er et eksempel på et av bærekraftsmål som man vil komme nærmere å nå ved å bedre byggeplasskommunikasjonen.

Kommunikasjon er en av hovedårsakene til forsinkelser i byggeprosjekter (Zidane & Andersen, 2018). Både det å kunne bygge raskt nok til å møte morgendagens behov og behovet for å fullføre til avtalt tid er viktig både for den økonomiske og sosiale bærekraftsutviklingen.

Faglitteratur om prosjektledelse kan benyttes som grunnlag for å anta at forbedret byggeplasskommunikasjon vil gi prosjekter bedre resultater (Rolstadås et al., 2020). Dette vil indirekte bidra til bedringer innenfor alle de tre bærekraftsdimensjonene vi har tatt hensyn til i denne oppgaven. Å unngå å gjøre feil under bygging, som må rettes opp igjen fører til redusert ressursbruk. Det er bra både for miljø, klima og økonomi.

## **5.6. Sterke og svake sider ved oppgaven**

Studentoppgaver trenger en vitenskapelig tilnærming fordi slikt arbeid er vitenskapelig av natur, og forskning i sin mest naive og alvorlige form er søking etter sannhet (Stene, 2003). Som et resultat av dette blir det viktig å være kritisk til eget arbeid. Et utgangspunkt for å vurdere eget arbeid kan være å reflekter over oppgavens *soliditet*, *originalitet* og *faglig relevans* (Gulbrandsen & Langfeldt, 1997).



### **5.6.1. Soliditet**

Godt underbygde påstander og konklusjoner er solid forskning (Stene, 2003). En viktig brikke for å kunne få til dette er å ta utgangspunkt i litteratur av høy kvalitet. I denne oppgaven er det nesten utelukkende benyttet vitenskapelige artikler og bøker hentet fra de to databasene Oria og Scopus. Kombinert med en kritisk gjennomgang av de forskjellige kildene bør dette sikre at litteraturen som er brukt er god. Dataene brukt i SNA sin validitet er et annet viktig element. Det at dataene ble samlet inn fra deltakerne i de aktuelle casene og at det kun er bachelorgruppen som har håndtert dataene bør sikre høy gyldighet.

En mulig svakhet i oppgaven er at det kun er sett på to case. Derfor er det riktig å ta opp spørsmålet om i hvilken grad resultatene og analysen kan gi svar utover disse to spesifikke casene. Det bringer oss videre inn på neste moment og det er triangulering. Triangulering innebærer at man belyser problemstillingen ved hjelp av forskjellige metoder (Røykenes, 2009). I denne oppgaven er det i analysen forsøkt å sammenligne teorien i fagfeltet med resultatene fra SNA og intervjuene. Denne trianguleringen bidrar til å styrke resultatenes verdi og derfor kan det forsvares å anvende funn i denne oppgaven mer generelt.

To motstridene begreper knyttet til soliditet er konfidensialitet og transparens. Transparens handler om oppgavens åpenhet og er knyttet tett opp mot oppgavens etterprøvbarehet. Det har vært et mål å produsere en oppgave med størst mulig grad av åpenhet og gjennomsiktighet. Det er gjort gjennom å lage en omfattende beskrivelse av metode og casene i tillegg til nøye utgreiing rundt teorien. På den andre siden har det vært fokus på at prosjektets deltakere ikke skal føle seg utlevert eller bli satt i et dårlig lys. Derfor har man jobbet for å bevare en viss konfidensialitet knyttet til aktører og hendelser som vil kunne avsløre deres identitet. At det påvirker oppgavens transparens er uunngåelig.

### **5.6.2. Originalitet**

Originalitet kan blant annet romme nye anvendelser av teori og metode på praktiske problemstillinger (Stene, 2003). I denne oppgaven er det benyttet en metode som har økende popularitet internasjonalt og som nesten utelukkende er brukt på store byggeprosjekter, på et norsk småskala byggeprosjekt. Det ble også klart i litteraturstudien at dette var et området av fagfeltet som ikke var ferdig utforsket.

### **5.6.3. Faglig relevans eller praktisk samfunnsmessig nytte**

Faglig relevans går ut på å fylle hull i eksisterende kunnskap eller bidra på forskningsfronten (Stene, 2003). Innledende arbeid og litteraturstudie viste at det er store verdier som risikerer å gå tapt, i tillegg til at det var en akilleshæl for bærekraftig bygging om man ikke lykkes med prosjektkommunikasjon. Faglig relevans kan sees i sammenheng med originalitet og da ser en at denne internasjonalt anerkjente metoden i liten grad var brukt på norske byggeprosjekter. Det kan argumenteres at det var nødvendig å gjøre undersøkelser på norske prosjekter for å kunne nyttiggjøre seg av forskningen fordi vi i Norge har våre måter å gjøre ting på som springer ut fra nasjonale standarder tradisjon og byggeskikk.

## 6. Konklusjon

Innledende litteratursøk viste at store verdier står på spill på grunn av utfordringer knyttet til kommunikasjonen i byggeprosjekter under byggefasen. Blant annet henviser artikkelen fra PMI til at 56% av alle byggeprosjekter blir forsinket, på grunn av mislykket prosjektkommunikasjon. Egne erfaringer støttet oppunder mistanken om at byggeplasskommunikasjon ofte ikke er vellykket. Videre bekrefter også våre resultater fra SNA og intervjuer at kommunikasjon er en utfordring og er avgjørende for et vellykket prosjekt.

Oppgaven har hatt følgende problemstilling: *Hvordan optimalisere byggeplasskommunikasjon i et norsk småskala byggeprosjekt?* For å kunne besvare problemstilling har det blitt gjennomført litteratursøk, SNA og intervjuer. Intervjuene ble utarbeidet med utgangspunkt i funn fra litteraturen og resultatene fra SNA. Intervjuene ble gjennomført for å sammenligne de teoretiske resultatene oppimot deltagerens erfaringer fra prosjektene. Trianguleringen som oppstår ved å sammenligne teori fra faglitteraturen, resultater fra SNA og resultater fra intervjuene legger grunnlaget for en grundig diskusjon.

Loosemore brukte SNA for å analysere problemer med prosjektkommunikasjon i byggeprosjekter (Loosemore, 1997). SNA har også vist seg å være nyttig i en slik undersøkelse, da man får konkrete resultater på hvilke personer som mest sentrale. SNA er et verktøy som kan tas i bruk på overordnet nivå i prosjekter for å opplyse aktører med spesielt sentrale roller, og for å vise hvor kompliserte kommunikasjonsveiene kan være.

Resultater fra SNA viser at anleggslederen er den mest sentrale personen i begge prosjekter. Det kommer frem i nettverksgrafene og sentralitetsverdiene. Viktigheten av en dyktig mellomleder er vist gjennom tidligere forskning og gjennom resultater i denne oppgaven styrkes disse funnene ytterligere. Selv om anleggsleder er den mest sentrale personen i begge prosjekter, viser intervjuene at anleggslederen i case B var klar over sin sentrale rolle, men anleggslederen i case A ikke var det. En kan derfor anta at en anleggsleder som er kjent med sin sentrale rolle er med på å bidra til en vellykket prosjektkommunikasjon. Det er med på å påvirke arbeidsmiljø og kvalitet i arbeid. Mellomlederens sentrale rolle kan derfor konkluderes med å være viktig. En måte å optimalisere byggeplasskommunikasjonen på, kan derfor være å utvikle dyktige anleggsledere som blir bevisstgjort sin rolle.

Fagartikler og egen diskusjon viser at kontraktstyper kan påvirke kommunikasjon i et prosjekt. Forskning viser at prosjekterende fag har en tendens til å forsvinne når prosjektet har startet. Resultatene fra denne oppgaven peker på arkitekt som en fraværende deltager i prosjektene, og er etter bachelorgruppens oppfatning med på å bygge under teorien om at prosjekterende fag «forsvinner» i byggherrestyrte kontrakter. Arkitektens svake posisjon fremtrer i begge prosjekter, men det var særlig tydelig i case A. Arkitekten i case A ble av intervjuobjekt 02 kategorisert som «fraværende». For å optimalisere kommunikasjonen i dette leddet er et forslag å unngå timebasert arbeid på prosjekterende fag og heller fokusert på fastpriser. På denne måten kunne både hovedbedriften og koordinatorene henvendt seg til prosjekterende uten ekstra kostnader.

Det finnes verktøy for å håndtere flere av utfordringene som er avdekket i byggeplasskommunikasjonen for disse prosjektene. To av utfordringene er selv-organiserte nettverk og utfordringer knyttet til uformell kommunikasjon. Basert på annen forskning kan en se for seg at en kommunikasjonsplan ville vært med på å redusere disse utfordringene ved at riktige kommunikasjonsveier blir satt slik at alle deltagende aktører vet hvem de skal forholde seg til.

Denne oppgavens bidrag til optimalisering av byggeplasskommunikasjon baserer seg i hovedsak på tre overskrifter; mellomleder, kontraktstyper og kommunikasjonsplan. Disse temaene er sett på som mest relevant for optimalisering av prosjektkommunikasjon i norsk småskala byggeprosjekter. Mellomleder fordi dette er den mest sentrale rollen i de to analyserte casene, og litteraturen underbygger også dette. Kontraktstyper er et tema grunnet teorien som ligger til grunn for byggherrestyrte kontrakter og det kommer særlig tydelig fram i nettverksgrafene at prosjekterende fag ikke er godt integrert i prosjektkommunikasjonen. Kommunikasjonsplan er medtatt på bakgrunn av teori som viser effektiviteten av en slik plan, og er også det bachelorgruppen ser på som det beste verktøyet for å bidra til optimalisering av byggeplasskommunikasjon. Optimaliseres kommunikasjon på byggeplasser, vil feilinformasjon og feilproduksjon reduseres. Dette vil direkte bidra til økt sosial bærekraft og indirekte blant annet gjennom reduserer ressursbruk bidra til økt *klima og miljø* og *økonomisk bærekraft*.

## 7. Veien videre

Arbeidet med denne oppgaven har skapt interesse for byggeplasskommunikasjon og anvendelse av SNA på byggeprosjekter. Det har blitt tydeliggjort gjennom litteratursøk, intervjuer og spørreundersøkelser at god kommunikasjon er viktig for å gjennomføre et godt prosjekt. Hvis en skulle ønsket å undersøke lignende problemstillinger for norsk småskala byggeprosjekter, kunne det vært interessant å lage en oppgave hvor man ser på endringer i kommunikasjonsmønstre gjennom de forskjellige fasene i et byggeprosjekt. Et annet forslag til videre arbeid er å studere effekten av hvilken kontrakt prosjektet er basert på. En videre utvikling av oppgaven ville også vært å se på om bruk av BIM i norsk småskala byggeprosjekter påvirker kommunikasjonen.

Ettersom teknologien også stadig er i vekst, gir dette muligheter for nye måter å kommunisere på, men gjennom arbeid med oppgaven virker begge prosjektene veldig låst til mail og telefon, istedenfor å ta i bruk mere moderne kommunikasjonsformer. Kanskje en digitalisering av kommunikasjonsplan kan være noe å teste ut. Kan man for eksempel lage en app som viser hvem du skal kommunisere med avhengig av hvilken aktør man er og hvilken situasjon man står i?

## Litteraturlista

- Allot, N. (2022). *Kommunikasjon i store norske leksikon på snl.no*. Hentet 09.05.2022 fra <https://snl.no/kommunikasjon>
- Andersen, M., & Olsen, H. P. (2016). Optimalisering av byggeplassledelse. In *Optimize construction site management*. [Bachelorgrad, NTNU] ntnuopen.ntnu.no, [https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2410907/MAndersen\\_2016.pdf?sequence=1](https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2410907/MAndersen_2016.pdf?sequence=1)
- Barnes, J. A. (1954). Class and committees in a Norwegian island parish. *Human relations*, 7(1), 39-58. ACADEMIA
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2002). *UCINET 6 for Windows: Software for Social Analysis*. In (Version 6.741) Harvard: Analytic Technologies.
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2014). UCINET. In R. Alhaji & J. Rokne (Eds.), *Encyclopedia of Social Network Analysis and Mining* (pp. 2261-2267). Springer New York. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6170-8\\_316](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6170-8_316)
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Johnson, J. C. (2013). *Analyzing social networks*. SAGE.
- Braulio-Gonzalo, M., Jorge-Ortiz, A., & Bovea, M. D. (2022). *How are indicators in Green Building Rating Systems addressing sustainability dimensions and life cycle frameworks in residential buildings?* [106793]. [New York, NY] .:
- EBA. (2019). Vi bygger en bærekraftig fremtid. <https://www.eba.no/siteassets/bilder/rapporter-og-publikasjoner/30.09.19-eba-boligpolitikk.pdf>
- Elsevier. *Discover why the world's leading researchers and organizations choose Scopus*. Hentet 27.04.2022 fra <https://www.elsevier.com/solutions/scopus/why-choose-scopus>
- FN-SAMBANDET. (2021, 28.10.2021). *Bærekraftig utvikling*. Hentet 04.05.2022 fra <https://www.fn.no/tema/fattigdom/baerekraftig-utvikling>
- Grønmo, S. (2021). Kvantitativ metode i Store norske leksikon på snl.no. In U. i. Bergen (Ed.): SNL. Hentet 12.05.2022 fra [https://snl.no/kvantitativ\\_metode](https://snl.no/kvantitativ_metode)
- Gubrium, J. F., & Holstein, J. A. (2001). *Handbook of interview research: Context and method*. Sage Publications.
- Guevara, J., Salazar, J., & Garvin, M. J. (2020). Social network analysis of road PPP equity markets in Canada, Chile, and the United States. *Journal of Management in Engineering*, 36(5), 04020058.
- Gulbrandsen, M., & Langfeldt, L. (1997). *Hva er forskningskvalitet? : en intervjustudie blant norske forskere* (Vol. 9/97). Norsk institutt for studier av forskning og utdanning.

- Hanneman, R. A., & Riddle, M. (2005). Introduction to social network methods. In: University of California Riverside.
- Høgevarde. (2021). <https://hogevarde.no/tomter-og-leiligheter/>
- Klimabygg. (2022). Klimabygg leverer fremtidens miljøløsninger <https://klimabygg.no/miljo/>
- KPMG AS. (2022). Kun ett av fire byggeprosjekter levers til avtalt tid. <https://home.kpmg/no/nb/home/nyheter-og-innsikt/2015/04/gcs2015.html>
- Larsen, K. R., Eargle, D. (Eds). (2015). *Theories Used in IS Research Wiki*. Hentet 04.04.2022 fra [https://is.theorizeit.org/wiki/Main\\_Page](https://is.theorizeit.org/wiki/Main_Page)
- Loosemore, M. (1997). Construction Crises as Periods of Social Adjustment. *Journal of Management in Engineering*, 13(4), 30-37. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(1997\)13:4\(30\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(1997)13:4(30))
- Loosemore, M. (1998). Social network analysis: using a quantitative tool within an interpretative context to explore the management of construction crises. *Engineering, construction, and architectural management*, 5(4), 315-326. <https://doi.org/10.1108/eb021085>
- Mead, S. P. (1999). *Communication effectiveness in intranet based construction projects* [Loughborough University].
- Ng, S. T., & Tang, Z. (2010). Labour-intensive construction sub-contractors: Their critical success factors. *International journal of project management*, 28(7), 732-740. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.11.005>
- Olsson, N. (2011). *Praktisk rapportskrivning*. Tapir Akademisk Forlag.
- Oria. *Hva er Oria?* NTNU. hentet 27.04.2022 fra [https://bibsys-almaprimo.hosted.exlibrisgroup.com/primo-explore/search?vid=NTNU\\_UB](https://bibsys-almaprimo.hosted.exlibrisgroup.com/primo-explore/search?vid=NTNU_UB)
- PMI, P. M. I. (2013). The high cost of low performance: The essential role of communications. <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/the-essential-role-of-communications.pdf>
- Radziszewska-Zielina, E., Śladowski, G., Kania, E., Sroka, B., & Szewczyk, B. (2019). *Managing Information Flow in Self-Organising Networks of Communication Between Construction Project Participants* [133-148]. Warszawa.
- Rice, R. E., & Richards, W. D. (1985). An overview of network analysis methods and programs. *Progress in communication sciences*, 6, 105-165.
- Rolstadås, A., Olsson, N., Johansen, A., & Langlo, J. A. (2020). *Praktisk prosjektledelse : fra idé til gevinst* (2. utgave. ed.). Fagbokforlaget.
- Røsdal, T., & Ørstavik, F. (2011). *Kommunikasjon i byggeprosjekter*. NIFU.

- Røykenes, K. (2009). Metodetriangulering – et metodisk minefelt eller en berikelse av fenomener? *Sykepleien forskning (Oslo)*(4), 224-226.  
<https://doi.org/10.4220/sykepleief.2008.0081>
- Schöttle, A., Haghsheno, S., & Gehbauer, F. (2014). Defining cooperation and collaboration in the context of lean construction. Proc. 22nd Ann. Conf. of the Int'l Group for Lean Construction,
- Slålien, R. (2022). Bedriftsinformasjon. In.
- Statistisk sentralbyrå. (2022). *Byggjekostnadsindeks for bustader [Statistikk]*  
<https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/byggjekostnadsindekser/statistikk/byggjekostnadsindeks-for-bustader>
- Stene, M. (2003). *Vitenskapelig forfatterskap : hvordan lykkes med skriftlige studentoppgaver* (2. utg. ed.). Kolle forl.
- Tran, D. Q., Nguyen, L. D., & Faught, A. (2017). Examination of communication processes in design-build project delivery in building construction. *Engineering, Construction and Architectural Management*.
- Wang, H., Lu, W., Söderlund, J., & Chen, K. (2018). *The Interplay Between Formal and Informal Institutions in Projects* [20-35]. [Drexhill, Pa.].
- Wang, H., Zhang, X., & Lu, W. (2018). Improving social sustainability in construction: Conceptual framework based on social network analysis. *Journal of Management in Engineering*, 34(6), 05018012.
- Yin, R. K., & Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications : design and methods* (Sixth edition. ed.). SAGE.
- Zidane, Y., & Andersen, B. (2018). Causes of delay and their cures in major Norwegian projects. ntnu.open.ntnu.no  
<https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2498419/316-1005-1-PB.pdf?sequence=2>





# Vedlegg

## Vedlegg 1

INTERVJUNR: 01

STILLING: Daglig leder

DATO:02.05.22

<p><b>Grad av sentralitet;</b></p> <p><b>Høgevarde:</b></p> <p><i>Hvem tror du er den mest sentrale personen i prosjektet?</i></p> <p>Prosjektleder</p> <p><i>Hva er dine tanker om at Anleggsleder var det mest sentrale personen i prosjektet?</i></p> <p>«Det har med å gjøre at prosjektet er i byggefasen. Da henvender man seg til de på plassen.»</p> <p><b>Elveparken:</b></p> <p><i>Hvem tror du er den mest sentrale personen i prosjektet?</i></p> <p>Anleggsleder</p> <p><i>Hva er dine tanker om at Anleggsleder var det mest sentrale personen i prosjektet?</i></p> <p>«Riktig mann, på rett plass.»</p>
<p><b>2 mot 1 leder</b></p> <p><i>Hva mener du er forskjellen mellom 1 og 2 ledere på byggeplass?</i></p> <p>«Jeg mener i utgangpunktet at dette er et spørsmål om kompleksitet på prosjektet. Men jeg mener at personenes egenskaper er viktigere enn antall ledere, og at flere ledere fort blir mere kaos.»</p>
<p><b>Kontraktstype</b></p> <p><i>Hvordan påvirker prosjekterende sin deltagelse prosjektkommunikasjonen? (Manglende beskjeder, avvik, endringer)</i></p> <p>«Jeg tror en delt entrepris gjør de prosjekterendefagene mer involverte, grunnet byggherre tar regningen for prosjektenes arbeid.»</p>
<p><b>Kommunikasjonsplan</b></p> <p><i>Tror du en kommunikasjonsplan ville hatt en positiv effekt på prosjektkommunikasjonen?</i></p> <p>«Tror en slik plan ville ha en positiv effekt, fordi mer gitt hvem man skal ta kontakt med»</p>
<p><b>Forskjell på casene</b></p> <p><i>Hva mener du har vært hovedforskjellen på disse to prosjektene kommunikasjonsmessig?</i></p> <p>«Case B har vært et trinnbasert prosjekt, som har gitt muligheter til å sikre arbeid over lengre tid, som igjen tillater å investere større midler i planlegging og kommunikasjon.» Jeg har også sett i ettertid at Case A har vært underbemannet og feilbemannet, som har vært en grobunn for dårlig miljø som har påvirket kommunikasjonen.» skapt relasjoner og god kjennskap til prosjektet.</p>
<p><b>Formell og uformell</b></p> <p><i>Hva er dine tanker rundt uformell prat? Blir informasjonen som videreformidles fanget opp på samme måte som formelle samtaler?</i></p> <p>«Jeg tror slike samtaler er viktig, men det blir ikke fanget opp, og det største utfordringene er knyttet til grensesnittet for når man skal dokumentere praten»</p>

## Vedlegg 2

INTERVJUNR: 02

STILLING: Anleggsleder

DATO:02.05.22

<p><b>Grad av sentralitet;</b> <i>Hvem tror du er den mest sentrale personen i prosjektet?</i> «Jeg tror Byggherrens Koordinator for Prosjektering er mest sentral» <i>Hva er dine tanker om at Anleggsleder 1 var det mest sentrale personen i prosjektet?</i> «Det må være fordi jeg får mange henvendelser og spørsmål knyttet til den faglige driften.»</p>
<p><b>2 mot 1 leder</b> <i>Hva mener du er forskjellen mellom 1 og 2 ledere på byggeplass?</i> «Jeg tror at to ledere er en fordel om man klarer å fordele og strukturere arbeidsoppgaver riktig. Prosjektet jeg har styrt har vært underbemannet og jeg tror en ekstra leder som hadde vært ansvarlig for maskiner og utstyr ville vært nyttig.»</p>
<p><b>Kontraktstype</b> <i>Hvordan påvirker prosjekterende sin deltagelse prosjektkommunikasjonen? (Manglende beskjeder, avvik, endringer)</i> «Jeg tror at arkitekter blir satt til side grunnet at byggherren legger mer ansvar på hovedbedrift.» «Jeg ofte ikke klart å få kontakt og tilbakemeldinger fra arkitekt.»</p>
<p><b>Kommunikasjonsplan</b> <i>Tror du en kommunikasjonsplan ville hatt en positiv effekt på prosjektkommunikasjonen?</i> «Nei, jeg tror det er en overflødig formalitet, og at prosjektet deltagere gjerne finner sine egne kommunikasjonsveier.»</p>
<p><b>Formell og uformelle</b> <i>Hva er dine tanker rundt uformell prat? Blir informasjonen som videreføres fanget opp på samme måte som formelle samtaler?</i> «Uformelle samtaler synes jeg er vanskelig å definere da det alltid foregår byggemessig prat i arbeidstiden. Og at jeg ikke vill klare å dokumentere all prat som er uformell.»</p>

## Vedlegg 3

INTERVJUNNR: 03

STILLING: Anleggsleder 2

DATO:02.05.22

<p><b>Grad av sentralitet;</b> <i>Hvem tror du er den mest sentrale personen i prosjektet?</i> «Jeg tror anleggsleder 1 er mest sentral i prosjektet» <i>Hva er dine tanker om at Anleggsleder 1 var det mest sentrale personen i prosjektet?</i> «Min tanker er at han er den som har mest kontroll på plassen, og har styring på fremdrift.»</p>
<p><b>2 mot 1 leder</b> <i>Hva mener du er forskjellen mellom 1 og 2 ledere på byggeplass?</i> «Det krever at strukturert kommunikasjon ved flere ledere. Jeg er redd det fort blir kaos med mange ledere hvis man ikke definerer roller og klare ansvarsområde.»</p>
<p><b>Kontraktstype</b> <i>Hvordan påvirker prosjekterende sin deltagelse prosjektkommunikasjonen? (Manglende beskjeder, <u>revik</u>, endringer)</i> «Jeg har ikke pratet med arkitekt». «Tror ved en totalentreprise blir det mer ansvar på anleggsleder». «Kommunikasjonsveien tror jeg også blir lengere ved en delt entreprise, fordi man bestandig må via byggherre».</p>
<p><b>Kommunikasjonsplan</b> <i>Tror du en kommunikasjonsplan ville hatt en positiv effekt på prosjektkommunikasjonen?</i> «En kommunikasjonsplan ville vært til god hjelp på vårt prosjekt, siden vi er to ledere.»</p>
<p><b>Formell og uformelle</b> <i>Hva er dine tanker rundt uformell prat? Blir informasjonen som viderefremmes fanget opp på samme måte som formelle samtaler?</i> «Ved uformelle samtaler, har jeg erfart at det for kan bli misforståelser i ettertid». «Min rolle som anleggsleder er viktig for å dokumentere de uformelle, sender alltid mail for å bekrefte innhold i telefonsamtaler.»</p>



