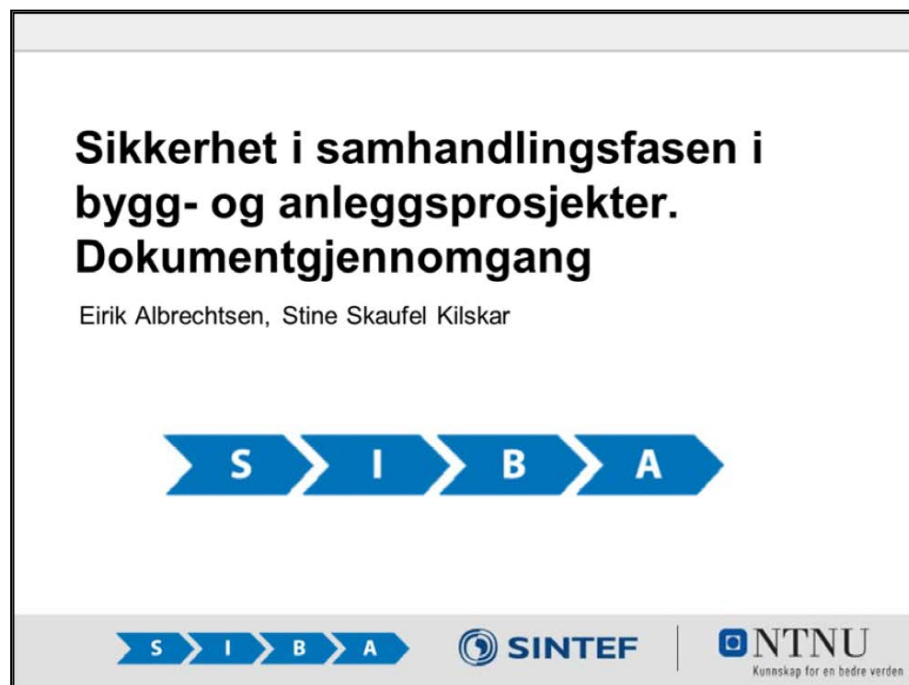


Eirik Albrechtsen
Stine Skaufel Kilskar

Sikkerhet i samhandlingsfasen i bygg- og anleggsprosjekter

Dokumentgjennomgang

Mai 2017



Notat:

Sikkerhet i samhandlingsfasen i bygg- og anleggsprosjekter: Dokumentgjennomgang

Til:

Partnere i SIBA-prosjektet

Forfattere:

Eirik Albrechtsen og Stine Skaufel Kilskar

Dato

29.05.2017

Sammendrag

Dette notatet sammenfatter funn fra dokumentgjennomgang om sikkerhet i samhandlingsfasen i bygg- og anleggsprosjekter. Dokumentgjennomgangen og notatet er skrevet som en del av prosjektet "Proaktiv sikkerhetsstyring i bygg- og anleggs-bransjen", forkortet "SIBA".

Funnene fra dokumentgjennomgangen er gjengitt i form av en utvidet presentasjon med utdypende kommentarer til hvert lysark. Presentasjonen ble lagt frem på SIBA-seminar om "Bedre samhandling om sikkerhet i BA-prosjekter" den 6. april 2017.

Følgende spørsmål besvares:

- Hva sier litteraturen om sikkerhet i samhandlingsfaser?
- Hva kjennetegner gode samhandlingsfaser?
- Hva kan hindre gode samhandlingsfaser?

Mer om SIBA-prosjektet finnes på nettsiden til prosjektet; www.sikkerhet-ba.no.

Innhold

Bakgrunn og hensikt	1
Samhandlingsfasen.....	2
Litteratur: sikkerhet i samhandlingsfasen.....	4
Analytisk rammeverk for dokumentgjennomgang om hemmere og fremmere i samhandlingsfasen	7
Konklusjon.....	16
Litteraturoversikt.....	17

Bakgrunn og hensikt

- Intervjuer utført i SIBA-prosjektet har (Tinmannsvik m.fl., 2015):
 - Identifisert samhandling mellom aktører i BA-prosjekter som en utfordring
 - Pekt på at samhandlingsfasen er et tiltak for bedre sikkerhetsstyring i prosjekter
- SIBA skal utvikle en "beste praksis" om sikkerhetsstyring i samhandlingsfasen
- Presentasjonen/notatet svarer på:
 - Hva sier litteraturen om sikkerhet i samhandlingsfaser?
 - Hva kjennetegner gode samhandlingsfaser?
 - Hva kan hindre gode samhandlingsfaser?
- Litteratursøk gjennomført med ulike søkeord



Intervjuer utført i SIBA-prosjektet (Tinmannsvik m.fl., 2015) identifiserte bl.a. samhandling mellom aktører i BA-prosjekter som en hovedutfordring knyttet til sikkerhetsstyring i prosjekter. Notatet peker på at samhandling før byggestart er viktig fordi:

- Overgangen mellom prosjektering og utførelse blir oppfattet som det mest kritiske punktet for å ivareta sikkerheten i et BA-prosjekt
- Denne muligheten blir ofte forhandlet bort; man ønsker å sette i gang så tidlig som mulig
- Man er for lite i forkant, blir "hengende etter"; justerte planer og tegninger kommer for sent
- Det kommer mange nye personer til i utførende fase. Veldig få er med fra starten; dette er krevende for kontinuiteten

SIBA-notatet (Tinmannsvik m.fl., 2015) identifiserer samhandling gjennom en egen samhandlings-/mobiliseringsfase før produksjonsoppstart som et forbedringspunkt for sikkerhetsstyring i prosjekter.

I 2017 skal SIBA-prosjektet utvikle en "beste praksis" for å inkludere sikkerhetsstyring i samhandlingsfaser. Denne litteraturgjennomgangen er en del av dette arbeidet. I tillegg til litteraturgjennomgangen skal det arrangeres arbeidsmøter med bransjen, samt gjennomføres en intervjustudie på utvalgte prosjekter som har utført samhandlingsfaser.

Presentasjonen/notatet svarer på følgende spørsmål:

- Hva sier litteraturen om sikkerhet i samhandlingsfaser?
- Hva kjennetegner gode samhandlingsfaser?
- Hva kan hindre gode samhandlingsfaser?

Samhandlingsfasen

- Selve begrepet samhandlingsfase er ikke innarbeidet i norsk BA-næring (Bråthen og Moland, 2016)
- Det finnes mange ulike former for gjennomføringsmodell av et prosjekt, tilsvarende tyder mye på at det finnes mange ulike varianter av samhandlingsfaser
- Staten vegvesens veiledning: "Samhandling" Nr. V860 (2016) gir oversikt over viktige forhold for å planlegge og gjennomføre samhandling i prosjekter. Veilederen beskriver samhandlingsfase som en fase som ligger mellom anbudskonkurranse og gjennomføring, og består av:
 - Oppstartsmøte
 - Samhandling før igangsetting av kontraktarbeidet
 - Samhandling i gjennomføringsfasen
- Overordnet mål for samhandlingsfasen (Tangen, 2012):
 - Bli kjent, både med prosjektet og ikke minst hverandre
 - Etablere en "grunnmur" for videre prosjektgjennomføring
 - Etablere ett sett av "leveregler", hvordan skal vi jobbe sammen for å lykkes i prosjektet






Forskningsprosjektet SamBIM (for eksempel Bråthen og Moland, 2016) viser at selve begrepet samhandlingsfase er ikke innarbeidet i norsk BA-næring.

Det finnes mange ulike former for gjennomføringsmodell av et prosjekt, tilsvarende tyder mye på at det finnes mange ulike varianter av samhandlingsfaser (Bråthen m.fl., 2016).

Staten vegvesens veiledning: "Samhandling" Nr. V860 (2016) gir oversikt over viktige forhold for å planlegge og gjennomføre samhandling i prosjekter. Veiledningen er et resultat av et bransjesamarbeid mellom Statens vegvesen, Maskinentreprenørenes forbund, Entreprenørforeningen bygg og anlegg og Rådgivende ingeniørers forening. I veilederen beskrives samhandlingsfasen som en fase som ligger mellom anbudskonkurranse og gjennomføring og består av oppstartsmøte, samhandling før igangsetting av kontraktarbeidet og samhandling i gjennomføringsfasen.

Overordnet mål for samhandlingsfasen er (Tangen, 2012):

- Bli kjent, både med prosjektet og ikke minst hverandre
- Etablere en "grunnmur" for videre prosjektgjennomføring
- Etablere ett sett av "leveregler", hvordan skal vi jobbe sammen for å lykkes i prosjektet

Eksempel på innhold i samhandlingsfase fra fellesprosjektet E6-Dovrebanene Eidsvoll-Stange (Tangen, 2012)



Hb066, C2.8

Samhandlingsprosessen skal som minimum omfatte:

- Oppstartsmøte for at partene kan bli kjent med hverandre og med prosjektet
- Utvikling av felles mål for prosjektet
- Utvikling av felles kontraktsforståelse
- Utvikling av samhandlingsprosedyrer, med krav og forventninger til partene
- Utarbeiding av prosedyrer for involvering av alle aktører (inkludert rådgivere, underentreprenører, m. fl.)
- Avklaring av organisering, roller og ansvar
- Avklaring av prosedyrer for konfliktløsning
- Avklaring av prosedyrer for kvalitetssikring, sikkerhet/helse/arbeidsmiljø (SHA) og ytre miljø (YM)
- Avklaring av rutiner og krav til dokumentasjon, rapportering, etc
- Gjennomgang av arbeidsoperasjoner, felles forståelse for omfang, krav og oppgjør
- Utvikling av åpen kommunikasjon med åpenhjertige og gjensidige tilbakemeldinger
- Gjennomgang og optimalisering av fremdrift
- Analyse og fastsettelse av konkrete utviklingsmuligheter og utviklingsmål





Kunnskap for en bedre verden

Eksempel på innhold i samhandlingsfase fra fellesprosjektet E6-Dovrebanene Eidsvoll-Stange (presentasjon av Jarle Kristian Tangen, 9.okt 2012).

Litteratur: sikkerhet i samhandlingsfasen

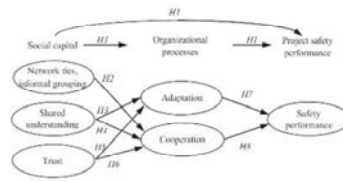
- Lite forskningslitteratur på temaet
- Sikkerhet skapes når sikkerhetsstyring er en integrert del av all organisatorisk aktivitet.
- Det innebærer at forskningslitteraturen om samhandlingsfasen generelt er relevant for sikkerhet i samhandlingsfasen. De mekanismene og forholdene som skaper gode samhandlingsfaser generelt skaper også god sikkerhetsstyring i samhandlingsfasen.
- Vi har derfor kartlagt litteratur om samhandlingsfasen som ikke går direkte på sikkerhet, men vi antar at det er overføringsverdi



Sikkerhet og samhandling i prosjekter

Relational approach in managing construction project safety: A social capital perspective (Koh & Rowlinson, 2010)

- Hvordan sosial kapital og organisatoriske prosesser innvirker på sikkerhetsprestasjoner i prosjekter
- Resultater fra en større spørreundersøkelse støtter hypotesen om at "samarbeid er positivt forbundet med sikkerhetsprestasjoner" (H8)



Relational approach in managing construction project safety: A social capital perspective (Koh & Rowlinson, 2010)

Paperet beskriver hvordan eksisterende tiltak knyttet til ledelse av sikkerhet i bygge- og anleggsprosjekter i hovedsak er basert på normativ etterlevelse og forebygging av feil. Slik risikostyring er viktig, men har også noen klare mangler. En svakhet er manglede vektlegging av det sosiale og teamprosesser iboende bygg- og anleggsprosjekter. Forfatterne tar for seg konseptet sosial kapital (network ties, informal grouping, shared understanding, trust) og organisatoriske prosesser (tilpasning, samarbeid) i prosjekter, samt innvirkningen de har på sikkerhetsprestasjoner i prosjekter. Innvirkningen sosial kapital har på sikkerhetsprestasjonene er indirekte, og kan måles gjennom de organisatoriske prosessene.

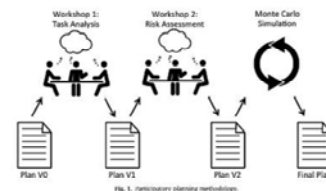
En spørreundersøkelse ble gjennomført i Hong Kongs bygg- og anleggsvirksomhet for å teste ulike hypoteser, hvorav én (H8) er: "Samarbeid er positivt forbundet med sikkerhetsprestasjoner". Resultatene viser at mens den strukturelle dimensjonen ikke er signifikant, så er hypotesene om at kognitive og relasjonelle dimensjoner påvirker prosjektets sikkerhetsprestasjoner gjennom deltakernes tilpasning og samarbeid støttet. Det samme er hypotesene om at deltakernes tilpasning og samarbeid i seg selv har innvirkning på prosjektets sikkerhetsprestasjoner.

Her ble det brukt to mål for sikkerhetsprestasjon: (1) oppnåelse av gode sikkerhetsforhold på bygge-/anleggsområdet og (2) oppnåelse av kontinuerlig forbedring av sikkerhetsmål.

Sikkerhet og samhandling i prosjekter

Total project planning: Integration of task analysis, safety analysis and optimisation techniques (Balfe m.fl., 2016)

- Holistisk tilnærming til kompleks prosjektplanlegging gjennom kombinasjon av oppgaveanalyse, sikkerhetsanalyse og prosjektoptimalisering
- Resultater fra en casestudie viser at man gjennom bruk av den integrerte metodologien bl.a. kan bedre sikkerheten



Kunnskap for en bedre verden

Total project planning: Integration of task analysis, safety analysis and optimisation techniques (Balfe m.fl., 2016)

Paperet beskriver hvordan sikker og suksessfull gjennomførelse av komplekse prosjekter krever nøye planlegging og samarbeid mellom ulike aktører.

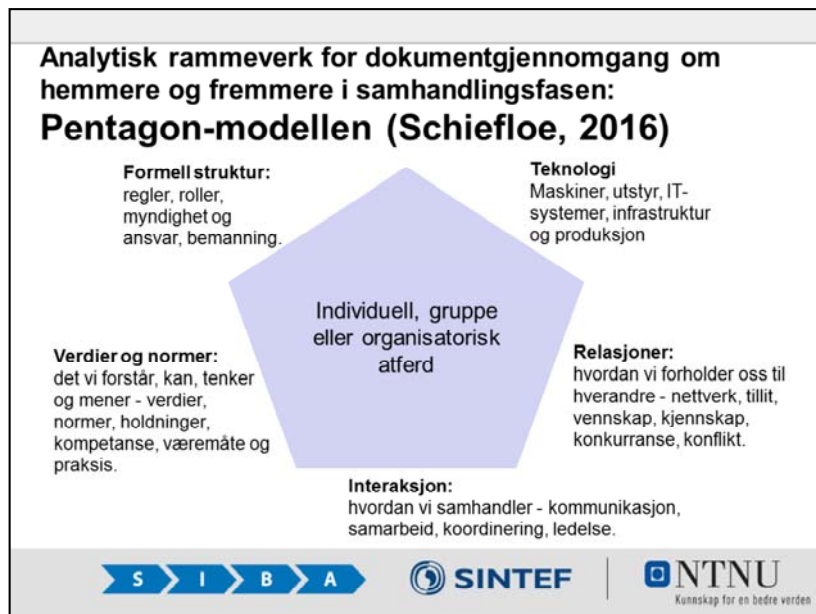
Paperet presenterer tre metoder (oppgaveanalyse, sikkerhetsanalyse og prosjektoptimalisering) for holistisk tilnærming til kompleks prosjektplanlegging. Artikkelen diskuterer egenskaper og begrensninger ved de enkelte elementene, og presenterer en casestudie som benytter den integrerte metodologien som er presentert. Resultatene fra casestudien indikerer at man gjennom bruk av den integrerte metodologien, kan oppnå signifikante fordeler i form av tid, kostnad og sikkerhet.

Metodologien bidrar til "commitment in action" gjennom bruk av "deltakende" framgangsmåter, samt forståelse av risiko og faremomenter.

Metodologien består av tre elementer

1. En "deltakende" workshop for å lage en detaljert oppgaveanalyse av arbeidet, noe som gir en basis for planen
2. En "deltakende" risikovurdering basert på oppgaveanalysen, for å identifisere risiko og planlegge formålstjenlig skadebegrensning
3. En Monte Carlo-simulering basert på oppgaveanalysen, for å gjøre en kost-nytte-analyse av bruken av ekstra ressurser.

Obs: Handler om planlegging av vedlikeholdsarbeid og er ikke spisset mot bygg- og anlegg.



Litteratur om hemmere og fremmere i samhandlingsfasen er strukturert med bruk av pentagon-modellen (Schiefløe, 2016). Pentagon-modellen er i utgangspunktet et analytisk verktøy for organisasjonsanalyse., som gjør oss i stand til å forstå både individers, grupper og organisasjoners atferd i en kontekst.

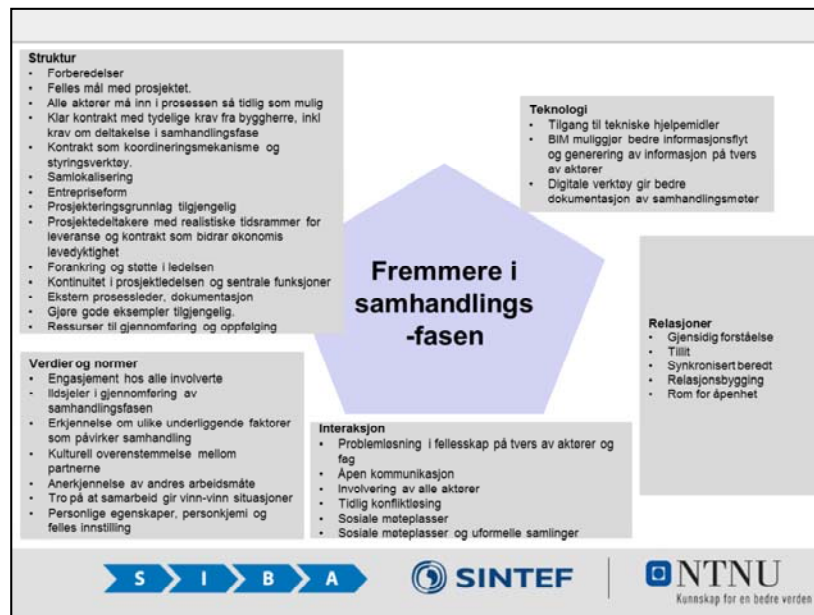
Pentagon-modellen kan derfor brukes til å forstå ulike organisatoriske faktorer som har betydning for samhandlingsfasen, både individuelt og samlet.

De fem faktorene som utgjør pentagonet er:

- *Teknologi:* maskiner, utstyr, IT-systemer, infrastruktur og produksjon
- *Formell struktur:* regler, roller, myndighet og ansvar, bemanning.
- *Verdier og normer:* det vi forstår, kan, tenker og mener - verdier, normer, holdninger, kompetanse, væremåte og praksis.
- *Interaksjon:* hvordan vi samhandler - kommunikasjon, samarbeid, koordinering, ledelse.
- *Relasjoner:* hvordan vi forholder oss til hverandre - nettverk, tillit, vennskap, kjennskap, konkurranse, konflikt.

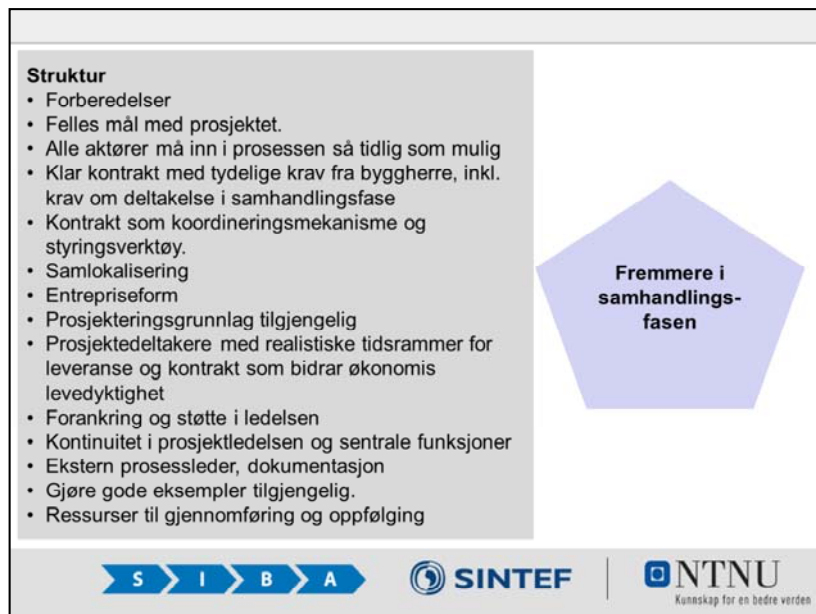
Referanse:

Schiefløe, Per Morten (2016). *Analyzing and developing organizations: The Pentagon approach*. NTNU samfunnsforskning memo, version 03.05.2016



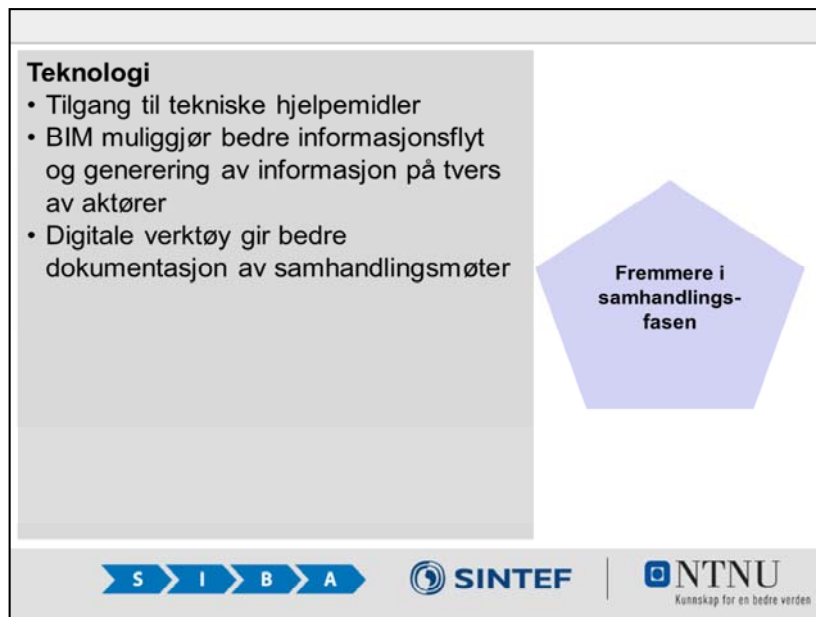
Ved å systematisere litteratur som har beskrevet hva som bidrar til gode samhandlingsfaser ved å bruke Pentagonmodellen, får vi mønsteret som vist i figuren.

Det er mange identifiserte faktorer relatert til strukturer, men vi ser også at uformelle faktorer (verdier/normer, interaksjoner og relasjoner) er viktige.



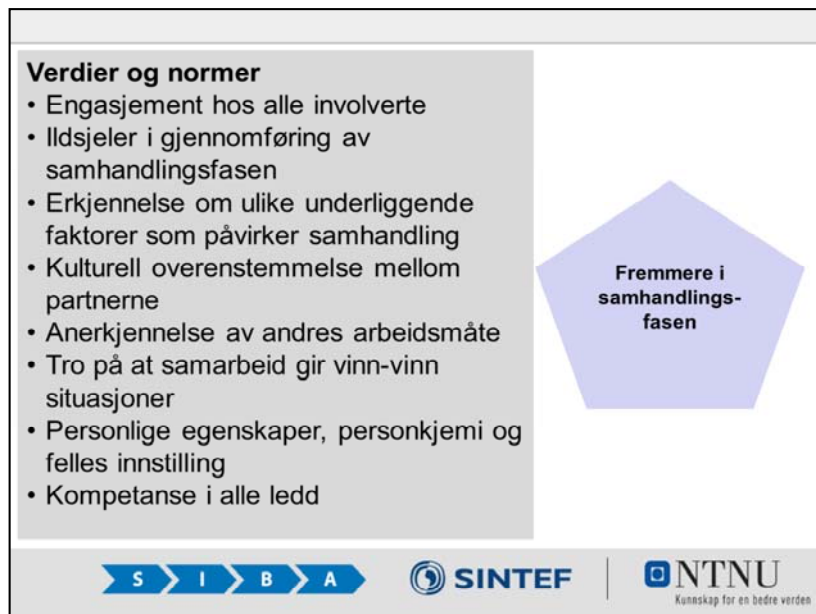
Struktur

- Forberedelser: tilstrekkelig med tid, avklare hvem som skal delta, klare mål; sette seg inn i utfordringer/uklarheter i kontrakt (Halvorsen, 2015). Tangen (2012) lister erfaringer fra tidligere samhandlingsprosesser og er inne på flere forhold som relateres til forberedelse: sette av nok tid, forankring, god dokumentasjon. Bjørke m.fl. (2009) legger vekt på tydeliggjøring av ansvarsforhold. Bedre avklaring av leveranse med detaljerings- og kvalitetsnivå, samt hvor risiko ligger, er en viktig forutsetning for å bedre samhandling i bransjen (Eggen og Baardvik, 2009).
- Felles mål med prosjektet legger til rette for god samhandlingsprosess men også fremtidig samarbeid i prosjektet (Bygballe m.fl., 2010; Helgason m.fl., 2015; Meijers m.fl., 2014). I tillegg: felles forståelse for målene med prosjektet (Bjørke m.fl., 2009; Tvedt & Person, 2015).
- Involverte aktører, både prosjekterende og utførende aktører, må komme inn i prosessen så tidlig som mulig (Bjørke m.fl., 2009; Bråthen m.fl., 2016; Tvedt og Person, 2015).
- Byggherres mål må ha tydelige krav om samspill i kontrakt (Bråthen m.fl., 2016). Balanserte og klare kontrakter skaper også tillitt (Tvedt og Person, 2015). Krav til gjennomføringsplan kan påvirke til økt samhandling (Eggen og Baardvik, 2009).
- Kontrakten må være det styrende dokumentet og koordineringsmekanismen i all samhandling (Helgason m.fl., 2015; Swärd, 2016; Halvorsen, 2015). Kontrakten må sette krav til deltakelse i samhandlingsfasen (Swärd, 2016). Plan for samhandling og utførelse i henhold til kontrakt spesifikasjoner (Jha og Iyer, 2007).
- Entreprenørform er av betydning for samhandling mellom ulike aktører fordi enkelte entreprenørformer gir flere grensesnitt mellom byggherre, prosjekterende og utførende (Bråthen m.fl., 2016; Tvedt og Person, 2015). Færre grensesnitt gjør samhandlingen enklere ved færre og kortere kommunikasjonsveier (Tvedt og Person, 2015).
- Samlokalisering muliggjør bedre samhandling, men er ingen garanti for at samhandling skjer (Bråthen m.fl., 2016; Tvedt og Person, 2015). Tangen (2012) lister erfaringer fra tidligere samhandlingsprosesser og beskriver at samhandlingsfasen kan gjennomføres annet sted enn anleggskontoret.
- Tegninger, spesifikasjoner, tekniske detaljer på plass i tide (Jha og Iyer, 2007).
- Generelt for bedre samhandling i prosjekter: Det må være prosjektledere med realistiske tidsrammer for leveranse og med kontrakt som bidrar økonomisk levedyktighet (Tvedt og Person, 2015; Helgason m.fl., 2015).
- Forankring og støtte fra ledelsen (Swärd, 2016; Tangen, 2012).
- Kontinuitet i prosjektledelsen og andre sentrale funksjoner (Tvedt og Person, 2015).
- Tangen (2012) lister erfaringer fra tidligere samhandlingsprosesser og er inne på flere forhold som relateres til gjennomføring av selve prosessen: ekstern prosessleder [også i Swärd, 2016]. God dokumentasjon og referering.
- Gjøre gode eksempler tilgjengelig. Tydeliggjøre hva som legges i samhandling og hvordan det skal gjennomføres (Swärd, 2016).
- Ressurser til gjennomføring og oppfølging (Halvorsen, 2015): ressurser til å følge opp og bearbeide konkurransegrunnlaget, likevekt hos partnere, beholde nøkkelpersonell i prosessen.



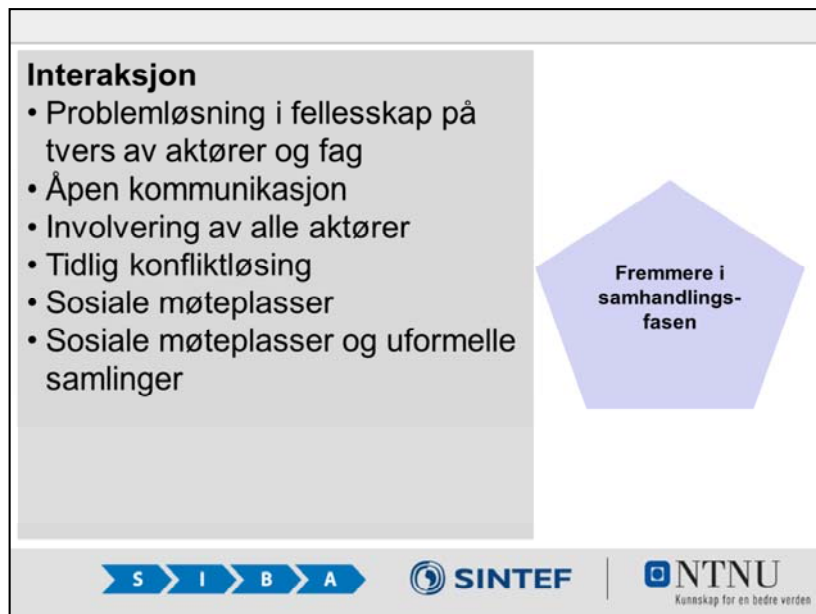
Teknologi

- Tilgang til tekniske hjelpemidler støtter effektiv samhandling, for eksempel prosjekthotell, BIM, geotekniske og geologisk rapport, undergrunnkart, grunnundersøkelsesdatabaser med mer (Tvedt og Person, 2015).
- BIM medfører større grad av sømløs informasjonsflyt og generering av informasjon på tvers av aktører og styrker dermed samhandling (Bjørke m.fl., 2009; Bråthen m.fl., 2016; Getuli m.fl., 2016; Miettinen og Paavola, 2014; Aaserud, 2014). Forskningsprosjekt om samhandlingsfase og BIM utført av FAFO, NTNU og SINTEF argumenterer at BIM har potensiale til å endre samhandling på byggeplass og styrke ulike aktørers mulighet til medvirkning og deltakelse (Bråthen m.fl., 2016). Getuli m.fl. (2016) legger også vekt på at BIM fasiliteter skapning av informasjon og gjenbruk av informasjon gjennom prosjektets livsløp, og på den måten legger til rette for samhandling mellom aktører. Bergstädt (2015) legger vekt på at BIM styrker samhandling ved et felles data modell; fleksibiliteten i arbeidsplanlegging; og muligheten til å endre på prosesser.
- I et av casene i et stort forskningsprosjekt om samhandlingsfase og BIM utført av FAFO, NTNU og SINTEF (Bråthen m.fl., 2016) ble det utviklet prosessmodell basert på Virtual Design and Construction (VDC) som ble brukt for å unngå å føre referater med utgangspunkt i at referater ikke fungerer optimalt for informasjonsoverføring og som informasjonsbærere i byggeprosessen. Dialogmatriser blir bruk som dokumentasjon på beslutninger og avgjørelser i møtene. Analysen viser at bruk av digital verktøy førte til at problemer ble løst som man ikke hadde gjort om man opererte atskilt.



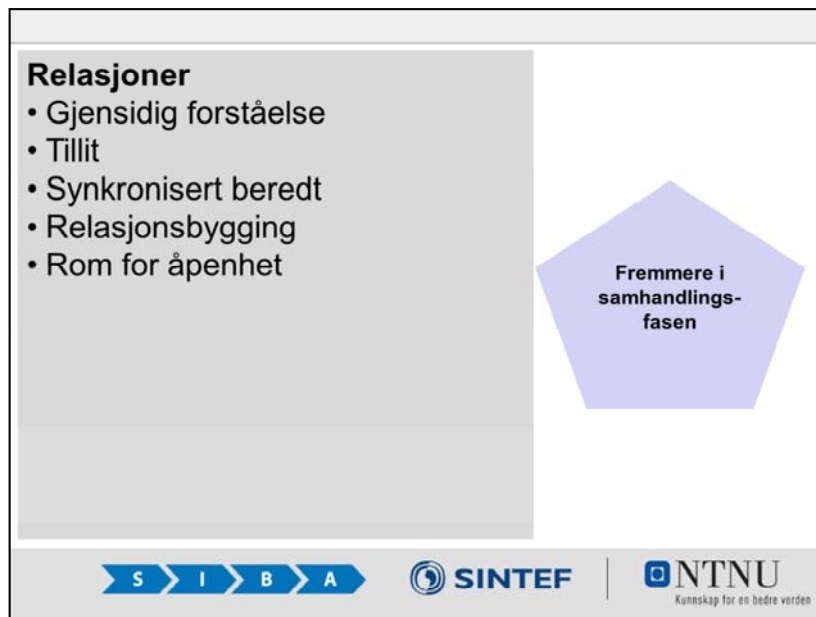
Verdier og normer

- Engasjement hos alle involverte (Bygballe m.fl., 2010; Helgason m.fl., 2015). Engasjerte prosjektdeltakere som er villige til å yte det lille ekstra (Helgason m.fl., 2015). Deltakere som har positiv innstilling til samhandlingsfasen (Tangen, 2012) og har samme målrettede innstilling (Swärd, 2016).
- I et av casene i et stort forskningsprosjekt om samhandlingsfase og BIM utført av FAFO, NTNU og SINTEF (Bråthen m.fl., 2016) der samhandlingsfasen ble beskrevet som vellykket er en av de identifiserte suksessfaktorene ildsjeler som foreslo og gjennomførte samhandlingsfasen.
- Erkjennelse om ulike underliggende faktorer som påvirker samhandling for å forstå hva som skal til for å skape god samhandling (Bygballe m.fl., 2016). Opplæring i samhandling for alle som skal delta er en suksessfaktor (Halvorsen, 2015).
- Stene m.fl. (2016) har gjort en grundig litteraturgjennomgang om samspill generelt i byggeprosjekter, ikke kun fokus på samhandlingsfasen. De peker på følgende suksessfaktorer for samhandling som er knyttet til verdier og normer:
 - Kulturell overenstemmelse mellom partnerne
 - Anerkjennelse av andres arbeidsmåte
 - Tro på at samarbeid gir vinn-vinn situasjoner
 - Ledelsens engasjement
- Personlige egenskaper og personkjemi som tilrettelegger for samhandling (Helgason m.fl., 2015; Swärd, 2016).
- Kompetanse i alle ledd er viktig for samhandling (Eggen og Baardvik, 2014).



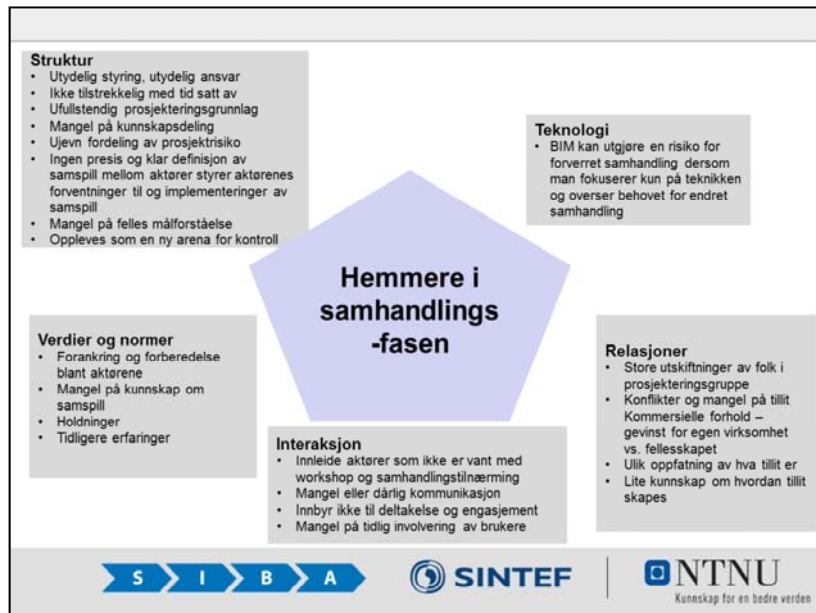
Interaksjon

- Problemløsning i fellesskap på tvers av aktører og fag (Meijers m.fl., 2014; Bygballe m.fl., 2010). Gruppearbeid på tvers av fag og aktører (Bygballe m.fl., 2010).
- Åpen kommunikasjon (Jha og Iyer, 2007; Stene m.fl., 2016) som åpner for konstruktiv input fra alle involverte (Jha og Iyer, 2007). Bjørke m.fl. (2009) legger også vekt på forbedring av kommunikasjon og samarbeid på tvers av fagfelt.
- Involvering av alle som legger til rette for at alle får mulighet til å delta (Swärd, 2016; Halvorsen, 2015). Involvere riktige personer hos entreprenøren tidlig, avdekke problemområder, bli omforent om agenda (Halvorsen, 2015).
- Konfliktløsning tidlig i prosessen på lavest mulig nivå (Halvorsen, 2015): problemløsning på løftet om tema på samhandlingsmøter, avklare uklarheter før de eskalerer, løse uklarheter som avtalt, benytte faglig kompetanse "ute på anlegget" for tidlig respons.
- Sosiale møteplasser og uformelle samlinger (Swärd, 2016; Tangen, 2012), f.eks. middag, overnatting (Tangen, 2012).



Relasjoner

- Gjensidig forståelse blant aktørene (Bygballe m.fl., 2010). Felles lagånd (Stene m.fl., 2016).
- Tillit til hverandre (Bygballe m.fl., 2010; Stene m.fl., 2016; Tvedt og Person, 2015). Prosjekter som lykkes med å skape tillit til hverandre kjennetegnes av følgende (Swärd, u.å.): starten på prosjektene var kritisk, riktig sammensetting av folk/personkjemi, tillit på ulike nivå, inkludert de som er ute på byggeplass, noen var villige til å gi noe uten å få noe tilbake, kontrakt ble brukt for å koordinere – ikke kontrollere.
- Synkronisert beredt ("synchronized readiness"): som bunner i de strukturelle koordineringsmekanismene. Disse på følges av ulike uformelle mekanismer som setter i stand alle aktørene til å utføre den nødvendige samhandlingen. Synchronized readiness er et relasjonelt forhold som muliggjør at aktører håndterer koordinering utfra strukturen (Bygballe m.fl., 2016).
- Relasjonsbygging før og underveis (Halvorsen, 2015): bli kjent, åpenhet, delta helhjertet, toveis dialog, personkjemi, forståelse for hvordan løse oppdraget.



Formell struktur

- Utydelig styring. Det må være tydelig på hva som skal komme ut av fasen (Bråthen og Moland, 2016). Byggherre må demonstrere tydelig styring og ansvar (Bråthen og Moland, 2016). Også Bjørke m.fl. (2009) peker på at manglende tydeliggjøring av ansvarsforhold utgjør et typisk hinder for god samhandling. Evaluering av en samhandlingsfase av Bråthen og Moland (2016) viser at manglende klarhet rundt og styring av samhandlingsfasen førte til at man ikke fikk løst så mange problemer som man hadde håpet på.
- Ikke tilstrekkelig med tid til å gjennomføre samhandlingsfasen (Bråthen og Moland, 2016). Intervjustudie (Bråthen og Moland, 2016) viser at 3 måneder er for kort til for å være dekkende nok.
- Ufullstendig prosjekteringsgrunnlag gir dårlig utgangspunkt for samhandlingsfasen (Bråthen og Moland, 2016), f.eks. prosjektering som ikke ferdig i tide eller som stemmer ikke med virkeligheten å byggeplass.
- Stene m.fl. (2016) har gjort en grundig litteraturgjennomgang om samspill generelt i byggeprosjekter, ikke kun fokus på samhandlingsfasen. De peker på følgende problemer for samspill som er relevante for samhandlingsfasen:
 - Mangel på kunnskapsdeling
 - Ujevn fordeling av projektrisiko (ikke ulykkesrisiko, men risiko relatert til prosjektets gjennomføringsevne)
- Manglende felles målforståelse utgjør et typisk hinder for god samhandling (Bjørke m.fl., 2009)
- Enkelte aktører opplever samhandlingsfasen som en ny arena for kontroll (Swärd, 2016)

Teknologi

- Bjørke m.fl. (2009) peker på at BIM kan utgjøre en risiko for forverret samhandling dersom man fokuserer kun på teknikken og overser behovet for endret samhandling.

Verdier og normer

- Dårlig forankring av samhandlingsaspekter blant deltakere i samhandlingsfasen (Bråthen og Moland, 2016). Entreprenøren var ikke tilstrekkelig forberedt og trengte mer tid på å forberede seg til samhandlingsfasen.
- Stene m fl. (2016) sin litteraturgjennomgang om samspill i byggprosjekter viser peker på at mangelfull kunnskap om samspill som en faktor som skaper problemer med samspill.
- Aktørenes holdninger til samhandling setter preg på samhandlingsfasen (Swärd, 2016).
- Tidligere negative erfaringer med samhandlingsfasen vil påvirke aktørenes syn på nye samhandlingsfaser (Swärd, 2016).

Interaksjon

- Et av casene i et stort forskningsprosjekt om samhandlingsfase og BIM utført av FAFO, NTNU og SINTEF viser at innleide aktører som ikke er vant med workshop- og samhandlingstilnærming er en hemmer for god samhandlingsfase (Bråthen m.fl., 2016).
- Stene m fl. (2016) sin litteraturgjennomgang om samspill i byggprosjekter viser peker på mangel på eller dårlig kommunikasjon mellom aktørene som et problem ved samspill mellom partene. Også Bjørke m.fl. (2009) peker

på at manglende forbedring av kommunikasjon og samarbeid på tvers av fagfelt i et prosjekt kan utgjøre et typisk hinder for god kommunikasjon.

- Det må innbys til deltakelse og engasjement hos alle aktørene for å lykkes med samhandling (Swärd, 2016).
- Bjørke m.fl. (2009) peker på viktigheten med tidlig involvering av brukerne, og sier at mangel på dette utgjør et typisk hinder for god samhandling.

Konklusjon

- Noe av den kartlagte litteraturen er om samspill i BA-prosjekter og ikke direkte på samhandlingsfasen.
- Relativt lite refleksjon om hva som hemmer samhandlingsfaser i litteraturen
 - På den annen side er fravær av fremmere også hemmere
- Fremmere som er beskrevet i litteraturen er i stor grad relatert til struktur
 - Men litteraturen legger også vekt på at det kreves uformelle faktorer (verdier/normer, relasjoner og interaksjoner) for at de formelle (struktur, teknologi) skal fungere etter sin hensikt
- Faktorene er overførbare til sikkerhet i samhandlingsfase
 - Prosjekter som har god gjennomføring har også god sikkerhetsprestasjon
 - Prosjekter som er gode på "generell styring" er også gode på sikkerhetsstyring
- Sikkerhetsstyring fungerer best når sikkerhetstenkning er integrert med all organisatorisk aktivitet.
 - Sikkerhetsstyring må derfor integreres som en del av all samhandling i prosjekter,



Litteraturoversikt

- Balfe, N., Leva, M.C., Ciarapica-Alunni, C. & O'Mahoney, S. (2016) Total project planning: Integration of task analysis, safety analysis and optimisation techniques. *Safety Science*, i trykk. Tilgjengelig på: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.10.014>.
- Bergstädt, H.-J. (2015) Challenges of BIM for Construction Site Operations. *Procedia Engineering*, 117, 52-59.
- Bjørke, A., Jensen, Ø., Hustad, S., Rygvold, M. & Bjørke, H. (2009) Bygg ned barrierene! Fokuser på samhandling! Norconsult-rapport 14292, Sandvika.
- Bråthen, K., Flyen, C., Moland, L.E., Moum, A. & Skinnarland, S. (2016) SamBIM. Bedre samhandling i byggeprosessen med BIM som katalysator. Hovedrapport. Fafo-rapport 2016:40.
- Bråthen, K. og Moland, L.E. (2016) Samhandlingsfase og BIM på byggeplass. Erfaringer fra Urbygningen ved NMBU. Fafo-rapport 2016:16.
- Bygballe, L.E., Jahre, M. & Swärd, A. (2010) Partnering relationships in construction. A literature review. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 16(4), 239-253.
- Bygballe, L.E., Swärd, A.R. & Vaagaasar, A.L. (2016) Coordinating in construction projects and the emergence of synchronized readiness. *International Journal of Project Management*, 34(8), 1479-1492.
- Eggen, A. & Baardvik, G. (2014) Forbedret samhandling i BA-prosessen – Lovverk og kontraktors betydning for samspill og produkt. Begrens Skade, delrapport 6.3.
- Getuli, V., Ventura, S.M., Capone, P. & Ciribini, A.L.C. (2016) A BIM-based construction supply chain framework for monitoring progress and coordination of site activities. *Procedia Engineering*, 162, 542-549.
- Halvorsen, K. (2015) Hvilke faktorer spiller inn for å lykkes med ekstern samhandling i prosjekter i Statens vegvesen? Masteroppgave, NTNU, Trondheim.
- Helgason, E., Nordbø, H. & Kleven, D.E. (2015) DP6 Forbedret samhandling i BA-prosessen: Kommunikasjons- og formidlingsmåter, overgang fra prosjektering til bygging. Begrens Skade, delrapport 6.2.
- Jha, K.N. & Iyer, K.C. (2006) Critical determinants of project coordination. *International Journal of Project Management*, 24(4), 314-322.
- Koh, T.Y. & Rowlinson, S. (2010). Relational approach in managing construction project safety: A social capital perspective. *Accident Analysis & Prevention*, 48, 134-144.
- Meijers, S., Dorée, A.G. & Boes, J. (2014) Increased cooperation through immediate post contractual negotiation. *International Public Procurement Conference*, 14.-16. august 2014, Dublin, Ireland.
- Miettinen, R. & Paavola, S. (2014) Beyond the BIM utopia: Approaches to the development and implementation of building information modeling. *Automation in Construction*, 43, 84-91.
- Schiefloe, P.M. (2016) Analyzing and developing organizations: The Pentagon approach. Trondheim: NTNU samfunnsforskning memo, versjon 03.05.2016.
- Statens vegvesen (2016) Håndbok V860 Samhandling – veiledning.
- Stene, T.M., Lædre, O. & Andersen, B. (2016) Samspill i gjennomføring av byggeprosjekter. SINTEF-rapport A27511, Trondheim.
- Swärd, A. (2016) Erfaring med samhandling – hva skal til for å lykkes og hva hemmer prosessen? Presentasjon, BI, 07.03.2016.
- Swärd, A. (u.å.) Balansen mellom tillit og kontroll i store komplekse prosjekter. Presentasjon, BI.
- Tangen, J.K. (2012) Samhandlingsprosessen (Fellesprosjektet E6-Dovrebanen) Presentasjon, Fagseminar Teknisk kvalitetskontroll, Trondheim, 09.10.2012.
- Tinmannsvik, R.K., Albrechtsen, E. & Wasilkiewicz, K. (2015) Case-studier – Utfordringer knyttet til sikkerhetsstyring i bygg- og anleggsbransjen. SIBA-notat.
- Tvedt, G. & Person, J. (2015) Forbedret samhandling i BA-prosessen: Litteraturstudium. Begrens Skade, delrapport 6.1.
- Aaserud, K. (2014) Samhandling med BIM i Veiprojekter – med bakgrunn i E6 Frya-Vinstra. Masteroppgave, NTNU, Trondheim.

