

Forbedret samhandling i BA-prosessen

Litteraturstudium

Grete Tvedt og Josefin Persson

Begrens Skade Delrapport nr. 6.1



Bygging av Barcode tegnet av Iris 6 år

Begrensning av skader som følge av grunnarbeider

Delprosjekt nr. 6: Forbedret samhandling i BA-prosessen

Litteraturstudium

Delrapport nr: 6.1

Dato: 2015-02-09

Revisjonsdato:

Revisjonsnr.: 0

Delprosjektleder: Grete Tvedt, Statens vegvesen

Utarbeidet av: Grete Tvedt og Josefin Persson, Statens vegvesen

Kontrollert av: Gunvor Baardvik, NGI

Sammendrag

Denne rapporten gir en oversikt over litteratur på området samhandling. Det er hentet noe generell litteratur, men det er lagt vekt på erfaringer fra fundamenteringens ståsted. Den vil sammen med rapporten om lovverk og kontraktens betydning for samspill og produkt gi et grunnlag for spørsmålsstillingen i intervjuundersøkelsen for kartlegging av samhandling.

Rapporten tar en gjennomgang grunnleggende prosjektteori. Deretter ser den nærmere på rollene i et byggeprosjekt: Byggherre – Rådgiver – Entreprenør, samt underleverandører til entreprenør og rådgiver. Videre tar den for seg noen typiske entrepriseformer:

- Byggherrestyrt hovedentreprise (også kalt enhetspriskontrakt eller utførelsesentreprise)
- Entreprenørstyrt totalentreprise
- Flere delentrepriser styrt av innleid byggeleder
- Offentlig privat samarbeid (OPS)

Fordeler og ulemper ved entrepriseformene blir vurdert med hensyn på kommunikasjonsveier og muligheter til samhandling. Erfaringer med varianter av entrepriseformene blir deretter beskrevet blant annet Statens vegvesens erfaringer med samhandling, konfliktløsningsråd, prosjektspesifikke tildelingskriterier og Veidekkes erfaring med VDC, involverende planlegging og læring av kvalitetsavvik.

Rapporten oppsummerer også kort fra annen forskning om samhandling i bygge- og anleggsbransjen i Norge, blant annet fra «Bygg21». I tillegg oppsummerer den et tilsvarende prosjekt som er foretatt i Sverige: «Effektive markbyggende».

Til slutt tas en gjennomgang av tekniske hjelpemidler så som digitalt undergrunnskartverk, 3D-modellering, BIM og bruk av web-hotell for å bedre informasjonsflyten.

Ut fra litteraturstudiet er følgende tema sentrale for god samhandling, og vil studeres videre i en intervjustudie:

- Entrepriseform
- Fagkompetanse
- Tekniske hjelpemidler
- Samlokalisering
- Felles forståelse av prosjektets mål
- Prosjektdeltagerne har økonomiske levedyktighet i kontrakten
- Prosjektdeltagerne har realistiske tidsrammer for leveranse
- Personlige relasjoner og tillitt

Innhold

| | | |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Innledning..... | 6 |
| 2 | Prosjektbeskrivelse for litteraturstudie..... | 8 |
| 3 | Bygg og anlegg – å arbeide i prosjekt..... | 9 |
| 3.1 | Prosjektstyringsteori..... | 9 |
| 4 | Entreprise- og kontraktsformer..... | 12 |
| 4.1 | Det nye internasjonale arbeids- og entreprisemarkedet..... | 13 |
| 4.2 | Byggherrestyrt hovedentreprise..... | 13 |
| 4.3 | Entreprenørstyrt totalentreprise..... | 14 |
| 4.4 | Flere delentrepriser styrt av innleid byggeleder..... | 16 |
| 4.5 | Offentlig og privat samarbeid (OPS)..... | 18 |
| 4.6 | Entrepriseform og risiko..... | 19 |
| 5 | Erfaringer fra byggeprosjekt i Statens vegvesen regi..... | 22 |
| 5.1 | Erfaringer fra standard enhetspriskontrakt..... | 22 |
| 5.2 | Erfaringer fra enhetspriskontrakt med samhandling..... | 24 |
| 5.3 | Evaluering av prosjektspesifikke tildelingskriterier på Fellesprosjektet E6 og Dovrebanen langs Mjøsa..... | 25 |
| 5.3.1 | Hovedfunn i evalueringen..... | 26 |
| 5.4 | Erfaringer fra konkurransepreget dialog i Statens vegvesen entrepriser..... | 28 |
| 6 | Erfaringer fra byggeprosjekt Veidekkes regi..... | 32 |
| 6.1 | Erfaringer fra Virtual Design and Constructions (VDC)..... | 32 |
| 6.2 | Involverende planlegging (IP)..... | 35 |
| 6.3 | Læring av kvalitetsavvik og kvalitetsstyring hos Veidekke entreprenør..... | 37 |
| 7 | Bygg21..... | 38 |
| 7.1 | Overordnede trender..... | 39 |
| 7.2 | Næringens styrker..... | 39 |
| 7.3 | Næringens utfordringer..... | 39 |
| 7.4 | Nasjonale strategier for bygge- og eiendomsnæringen..... | 40 |
| 7.5 | Samhandling..... | 41 |
| 8 | Samarbeid og læring i byggenæringen. En casestudie av «nye St. Olavs hospital»..... | 42 |
| 9 | Hvordan utvikles og endres tillit over tid i relasjoner med klart sluttidspunkt..... | 44 |
| 10 | Bygge- og anleggsstandardene og samhandling..... | 45 |
| 11 | Nye samarbeidsformer innen bygg og anlegg – er det behov for nye eller reviderte standardkontrakter..... | 46 |
| 12 | Oppsummering entrepriseformer..... | 47 |
| 13 | Erfaringer fra Sverige..... | 53 |

| | | |
|------|-------------------------------------------------------------|----|
| 13.1 | Handlingsplan for «Effektivare markbyggande»..... | 53 |
| 13.2 | Skadekostnader i byggeprosessen – en litteraturstudie | 54 |
| 13.3 | Geoteknisk sektorportal | 55 |
| 14 | Tekniske hjelpemidler..... | 56 |
| 14.1 | Bruk av prosjekthotell i byggeprosjekt..... | 56 |
| 14.2 | Bruk av data-assistert konstruksjon og 3d-modeller | 57 |
| 14.3 | Geoteknisk og geologisk rapport..... | 58 |
| 14.4 | Undergrunnskartverk og grunnundersøkelsesdatabaser..... | 59 |
| 15 | Oppsummering | 64 |
| 16 | Bibliografi..... | 67 |

1 Innledning

Bakgrunnen for forskningsprosjektet «Begrens Skade» er at det ofte oppstår uventede og uønskede skader på naboeiendommer og nærliggende infrastruktur, som følge av grunn- og fundamenteringsarbeider. Det ligger derfor et betydelig potensiale i å utvikle nye metoder og forbedre prosedyrer for å unngå eller begrense slike skader innenfor bygge-, anleggs- og eiendomsbransjen. Forbedret utførelse gir besparelse ved redusert antall skader, raskere gjennomføring, mindre forsinkelser og færre tvistesaker.

«Begrens Skade» har som mål å utvikle nye utførelsesmetoder og forbedre samhandlingsprosesser for å begrense skader som kan tilbakeføres til grunn- og fundamenteringsarbeider innenfor bygge-, anleggs- og bransjen. Prosjektet har en bred tilslutning fra den norske bygge-, anleggs- og eiendomsbransjen med 23 partnere, med representanter fra alle aktører (byggheier, entreprenører, underentreprenører, konsulenter, eiendoms- og forsikringselskaper samt forskningsinstitutt og universitet).

Prosjektet ser på hele kjeden av årsaker og forbedringsmuligheter fra prosjektering av grunn- og fundamenteringsarbeider til utførelse og oppfølging. «Begrens Skade» er delt opp i fem delprosjekter:

- Delprosjekt 1+2 Kartlegging av årsaker til skader
- Delprosjekt 3 Videreutvikling av metoder for å begrense skader
- Delprosjekt 4 Dokumentasjon av nye metoder
- Delprosjekt 5 Verktøy for risikovurdering
- Delprosjekt 6 Forbedret samhandling i bygge- og anleggsprosessen

«Begrens Skade»-prosjektet startet i 2012, og det skal utarbeide en sluttrapport i 2015.

Delprosjekt 6 består av tre delprosjekt hvorav delprosjekt 6.1 ser på samhandling i prosjekter ved blant annet å intervju aktører i noen utvalgte prosjekter og delprosjekt 6.2 ser på blant annet opplæring av boreentreprenører. Delprosjekt 6.3 skal blant annet se på lovverkets, kontraktens og standarders betydning for samhandlingen i byggeprosessen.

I delprosjekt 6 «Forbedret samhandling i BA-prosessen» vil det bli utarbeidet 4 rapporter:

- **Litteraturstudie**
- Lovverk og kontraktens betydning for samspill og produkt
- Intervjuundersøkelse i utvalgte prosjekter for kartlegging av samhandling
- Kartlegging maskinoperatørens opplæring innen grunnarbeid

Foreliggende rapport «Litteraturstudie» gir en oversikt over litteratur på området samhandling. Det er hentet noe generell litteratur, men det er lagt vekt på erfaringer fra fundamenterings ståsted. Den vil sammen med rapporten om lovverk og kontraktens betydning for samspill og produkt gi et grunnlag for spørsmålsstillingen i intervjuundersøkelsen for kartlegging av samhandling.

Delprosjekt 6 «Forbedret Samhandling» har sammensatt en gruppe fra mange deler av bygge- og anleggsbransjen. Vi har representanter fra både rådgivere geoteknikk, entreprenører, underentreprenører og statlige byggherre. Vi har derfor øst fra vår egen mangslungne erfaring i tillegg til fra litteratur.

Deltagere i «Forbedret samhandling»-gruppen har vært:

- Veidekke: Halvor Nordbø, Dag Erik Kleven, Einar Helgason
- NGI: Astri Eggen, Gunvor Baardvik
- Nordisk fundamentering: Ingunn Veimo, Steinar Markussen
- Statens vegvesen: Josefin Persson, Grete Tvedt

Delprosjektleder har vært Grete Tvedt.

2 Prosjektbeskrivelse for litteraturstudie

Samhandling eller samspill er populære ord i tiden, og kan ses på som en nøkkel til økt produktivitet ved reduksjon av feil, i tillegg til at tid for diskusjoner og oppretting reduseres. Dette skal gi økt fokus på selve byggingen.

Med økt samhandling i byggeprosessen menes det at deltakere fra eier, prosjekterende og utførende samarbeider og involveres tettere i både planleggings- og utførelsesperioden. Dette betinger bl.a. god kommunikasjon, koordinering og kontroll.

Flere undersøkelser og forskningsprosjekter konkluderer med at godt samarbeid i prosjekter er en stor fordel, både for økonomi og kvalitet. Veien dit, derimot, er det mindre enighet om i følge Lena Byggballe, BI.

Foreliggende rapport «Litteraturstudie» har hentet informasjon fra:

- Andre delprosjekt i «Begrens skade»
- Prosjektstyringsteori
- Effektivare markbyggande (SGI, 2013)
- Samarbeid og læring i byggenæringen. En casestudie av «nye St. Olavs hospital» (Byggballe, 2010)
- Nye samarbeidsformer innenfor bygg og anlegg – Er det behov for nye eller reviderte standardkontrakter? (Standard Norge Komite SN/K 534, 2013)
- Erfaringer fra Samhandling i Vegvesenets kontrakter (Berg, 2013)
- Hvordan utvikles og endres tillitt over tid i relasjoner med klart sluttidspunkt (Svärd, 2011)
- Læring av kvalitetsavvik og kvalitetsstyring i Veidekke Entreprenør Region Anlegg (Anders Jansen, 2013)
- Øvrig litteratur og nettsteder som det er referert til i referanselisten.

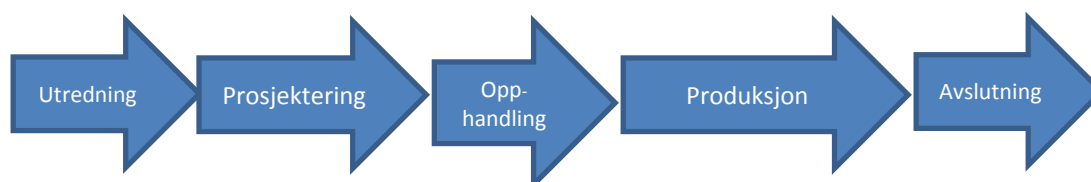
Litteraturstudie av lover og standarder blir behandlet Begrens Skade»-rapport: «Lovverk og kontraktens betydning for samspill og produkt».

3 Bygg og anlegg – å arbeide i prosjekt

Bygg- og anleggsbransjen er stort sett bestående av prosjektorganisasjoner. En prosjektorganisasjon anses passende når det finnes behov for å samordne flere ulike deler av et firma eller ulike deler av flere firmaer. I prinsipp kan prosjektlederen kappe den vanlige linjeorganisasjonens beslutningsveier og skape en mer optimal organisasjon. For hvert prosjekt skapes det nye temporære prosjektorganisasjoner, og disse kan også flyttes mellom ulike prosjekt etter at de første er avsluttet (Tonnquist, 2012)

Et prosjekt kan kjennetegnes ved at det er en engangsuppgave, det er geografisk avgrenset, begrenset i tid, trenger forskjellige mengder og typer av ressurser og det skal lede fram til et bestemt resultat (Statens vegvesen, 2012).

En typisk prosjektmetodikk som brukes i byggebransjen vises i Figur 3-1.



Figur 3-1 Prosjektmetodikk (Tonnquist, 2012)

Hvordan prosjektorganisasjonen ser ut på ulike bygge- og anleggsplasser er ofte avhengig av kontrakten som ligger til grunn for prosjektet og dette diskuteres videre i kapitel 4.

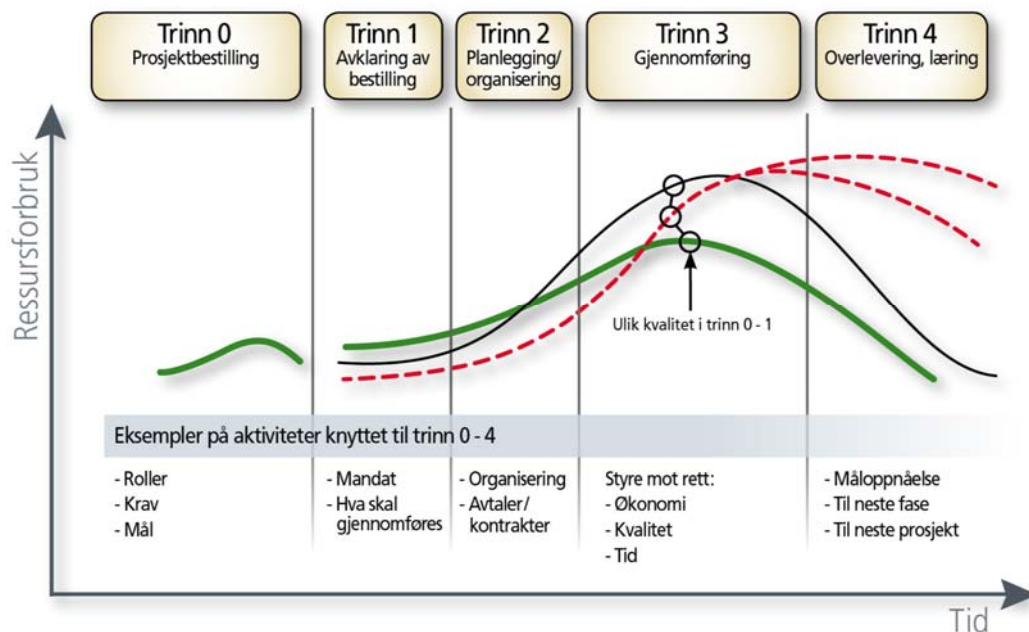
Prosjektorganisasjoner i bygge- og anleggsbransjen bygger seg som regel opp og ned i nærheten av byggeplassen, og flytter fra byggeprosjekt til byggeprosjekt. Ved større prosjekt sitter ofte byggherrens representant nær byggeplassen, men ved mindre er han bare dels til stede. Det er noe ulikt hvorvidt om prosjekteringsteamet sitter sammen som et prosjektteam, eller om det er ulike ressurser i en linjeorganisasjon.

3.1 Prosjektstyringsteori

R760 «Styring av vegprosjekter» (Statens vegvesen, 2012) tar innledningsvis for seg noe generell prosjektteori. Alle prosjekter/prosjektfaser går i prinsippet gjennom fem ulike trinn hvor forskjellige typer aktiviteter skal ivaretas på de ulike trinnene. Figur 3-2 viser sammenhengen mellom ressursforbruk og prosjekttrinn (trinn 0 til trinn 4).

Kurvene viser ressursforbruk i de ulike trinnene. Den viser at hvis en bruker tilstrekkelig ressurser i tidlige faser, dvs. under avklaring av bestilling og planlegging og organisering, vil en ha behov for mindre ressurser under gjennomføring og avslutning av prosjektet.

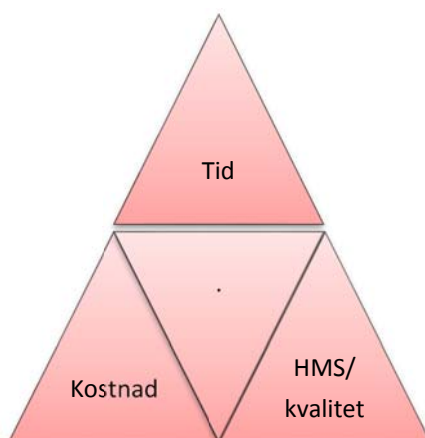
En bør være oppmerksom på at en liten økning av ressursforbruk i trinn 0 og 1, ofte gir store besparelser i trinn 3 og 4. Valgene i trinn 0 – 2 binder opp store deler av kostnadene i prosjektet. Gode avklaringer tidlig medfører færre endringer, færre kostnadssprekker og bedre overholdelse av tidsplanen for prosjektet.



Figur 3-2 Ressursforbruk og trinn (Statens vegvesen, 2012) Den sorte kurven viser vanlig ressursforbruk i et prosjekt, og den røde kurven viser hva som kan skje hvis det blir brukt for lite ressurser i planleggingsfasen. Den grønne kurven viser det mest optimale ressursforbruket.

Det er viktig å ha en felles forståelse av prosjektprosessen og bevissthet rundt det sentrale i de ulike trinnene av en prosjektgjennomføring. Nøkkelen til suksess for å oppnå et godt sluttprodukt påvirkes av:

- Å ha bevissthet rundt de ulike trinnene
- Å forstå viktigheten av de tidlige trinnene i prosjektprosessen (trinn 0, 1 og 2)
- Å ha fokus på grensesnitt, kopling og overlevering mellom de ulike trinnene



Figur 3-3 Prosjekttrekanten

En annen tydelig måte å vise rammene for et prosjekt på, er å illustrere det i projekttrekanten. Hjørnene i projekttrekanten illustrerer sammenhengen mellom kostnad, tid og HMS/kvalitet. En kan ikke endre prosjektets budsjett, plan eller omfang uten å påvirke minst én av de andre to delene (Tonnquist, 2012).

Eksempler på hvordan den fungerer:

- For å hente inn tid kan prosjektleder bruke mer på ressurser for å fullføre arbeidet raskere eller kutte funksjoner/kvalitet slik at mindre arbeid må gjøres før den nye tidsfristen.
- For å fullføre prosjektet under budsjettet kan prosjektet redusere bruk av overtid og fullføre prosjektet senere (tid) eller redusere omfang eller kvalitet.
- For å øke omfanget eller kvaliteten i et produkt, kan prosjektet forlenge tidsfristen for å gi tid til det nye arbeidet eller legge til flere personer for å gjøre det raskere.

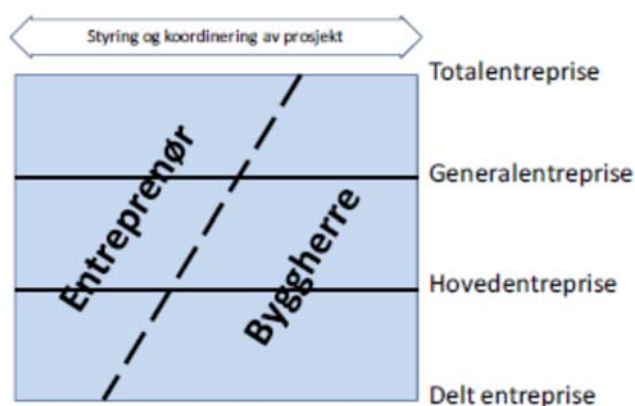
Sagt med andre ord:

Tid + penger + omfang = kvalitet

4 Entreprense- og kontraktsformer

Vi har i denne rapporten dratt ut noen typiske entreprenseformer. Det finnes andre entrepriser og varianter av disse kontraktstypene, men vi har valgt å begrense oss til disse:

- Byggherrestyrt hovedentreprise (også kalt enhetspriskontrakt eller utførelsesentreprise)
- Entreprenørstyrt totalentreprise
- Flere delentrepriser styrt av innleid byggeleder
- Offentlig privat samarbeid (OPS)



Figur 4-1 Ansvar for styring og koordinering delt mellom byggherre og entreprenør

Figur 4-1 viser hvordan byggherren overlater ansvar for styring og koordinering for de ulike entreprenseformene.

Da denne rapport har fokus på samhandling, kommunikasjon og hjelpemidler er også kontrakter der samhandling er inkludert undersøkt. Det som gruppen har sett litt nærmere på er:

- Totalentreprise med samhandling i Veidekkes regi (VDC)
- Involverende planlegging i Veidekkes regi (IP)
- Byggherrestyrt enhetspriskontrakt med samhandling i Statens vegvesens regi
- Konkurranspreget dialog i Statens vegvesens regi
- Erfaring fra offentlig privat samarbeid (OPS-kontrakter)

I bygge- og anleggsbransjen er det ulike entreprense- og kontraktsformer i bruk. De ulike kontraktsformene er regulert av ulike standarder, og dette er beskrevet i Begrens Skade-rapport: «Lovverk og kontraktens betydning for samspill og produkt».

Offentlige prosjekteiere må forholde seg til offentlig anskaffelsesregelverk. Hovedregelen ved anskaffelser over EØS terskelverdien er at det skal avholdes åpen eller begrenset anbuds konkurranse. Årsaken til dette er at anbuds konkurranse anses å være den konkurranseform som best ivaretar prinsippene om likebehandling, gjennomsiktighet, forutberegnelighet og etterprøvnbarhet. Det er unntaksvis anledning til å benytte konkurranse med forhandlinger og konkurransepreget dialog. (Fornyings- og administrasjonsdepartementet, 2013)

4.1 Det nye internasjonale arbeids- og entreprisemarkedet

Entreprisemarkedet blir også mer og mer internasjonalt. Byggherrer ønsker mest mulig konkurranse og er åpne for å få utenlandske entreprenører til å arbeide i Norge. Konkurranses grunnlaget blir derfor i noen tilfelle utarbeidet på engelsk.

Norge har underskudd av faglært arbeidskraft både innen håndverkerfag og ingeniørfag. I bygge- og anleggsbransjen blir det derfor flere og flere som arbeider som ikke har norsk som språk og ikke har norsk arbeidskultur.

Manglende språkforståelse er og vil bli en utfordring for samhandling. Det vil også ulike kulturer, og manglende kompetanse på de spesielle norske grunnforholdene. For å få utnyttet ressursene som utenlandsk arbeidskraft er, bør bransje holde kurs for å heve kompetansen til denne del av arbeidsstokken.

4.2 Byggherrestyrt hovedentreprise

I en hovedentreprise inngår byggherren kontrakt med et begrenset antall entreprenører. I en generalentreprise inngår byggherren kontrakt med kun én entreprenør. Denne får da ansvaret for alt som skal bygges. Entreprenøren kontraherer og koordinerer alle leveranser og underleverandører. Entrepriseformene er ganske like og vi har her kalt den hovedentreprise. Det er også benyttet benevnelsen utførelsesentreprise for denne entrepriseformen. Strukturen på en byggherrestyrt enhetspriskontrakt vises i Figur 4-2

I hovedentrepriser benyttes ofte enhetspriskontrakt. Da har byggherre kontrahert rådgiver på et tidlig tidspunkt, som regel i etterkant av godkjent reguleringsplan. De har planlagt utførelsen av arbeidet i forkant og utarbeidet et konkurransegrunnlag der arbeidet er beskrevet og oppført mengder på de ulike arbeidsoperasjonene, samt anbudstegninger. Mengdebeskrivelsen har vanligvis tatt utgangspunkt i Prosesskoden eller NS3420. Deretter går kontrakten til en entreprenør som utfører arbeidet som den rådgivende ingeniøren har designet. Ideelt er designen ferdig ved dette tidspunkt, men det hender at konstruksjon og design iblant overlapper.

Ved utbygging av profesjonelle flergangs-byggherrer, som f.eks. Statens Vegvesen, Jernbaneverket og Statsbygg, har byggherren fagkompetanse innen kontaktsoppfølging. Det vil også være relativt kort vei mellom byggeledelse og driftsorganisasjonen slik at driftsorganisasjonens behov kan bli ivaretatt. I organisasjoner som ikke har jevnt med utbygginger, kan det være manglende fagkompetanse innen kontraktsjus og byggeledelse hvis de bruker egne ressurser.

Ulemper med denne kontraktsformen er at det tar lengre tid å utføre når prosessen er delt i en designdel og en utbyggingsdel. Når entreprenøren først starter når rådgiver er ferdig med prosjekteringen kan byggherren gå glipp av mye av entreprenørens kompetanse til designprosessen.

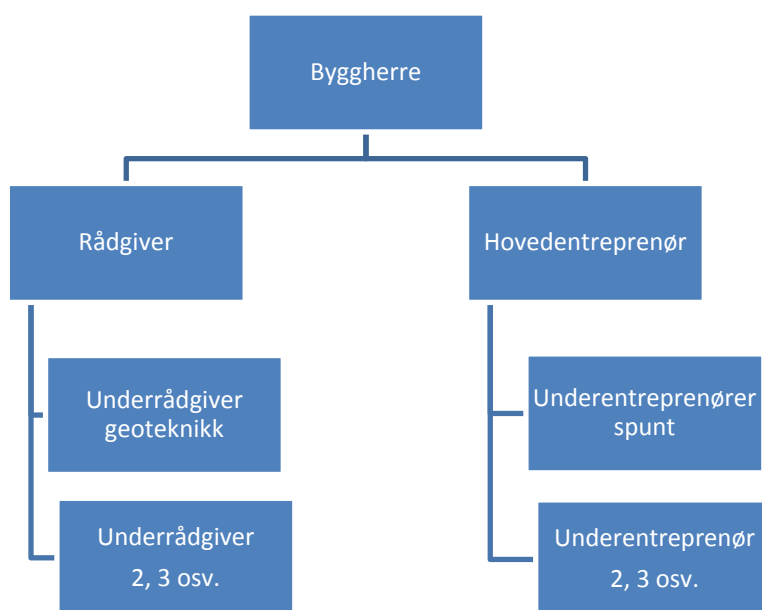
Det er en fordel at rådgiver har fått tid til å planlegge jobben, men det kan være en ulempe at de ikke kjenner godt nok til den praktiske utførelsen, og det dermed prosjekteres løsninger som er mindre optimale å bygge. Derimot har byggherren stor kontroll på kostnader, og tar ikke på seg en stor forpliktelse fra begynnelsen (Bower, 2003).

Rådgivere i geoteknikk og geologi er vanligvis underlagt en oppdragsleder med en annen fagdisiplin vanligvis bygg eller samferdsel. De kan også være underleverandører til en hovedrådgiver. De er dermed avhengig av hva slags kontrakt de har med hovedrådgiver. De er også avhengig av byggherrens og hovedrådgivers styring om hvor mye de blir involvert, og om de blir invitert på møter. Kommunikasjonsveien kan bli lang mellom underrådgiver og byggherre, og den er enda lenger

mellom underrådgiver og underentreprenør. Det kan medføre at underrådgivers budskap ikke når fram til rett mottager.

En annen utfordring er at underrådgiver geoteknikk har behov for grundigere detaljering av prosjekteringen enn hovedrådgiveren (innen samferdsel eller bygg). Valg av fundamentering kan sette noen av rammene for videre prosjektering, f.eks. plassering av brufundamenter kan gi lengder på brua. Valg av fundamentering kan også gi stor innvirkning på kostnader. Et eksempel er valg av utgravingsform av en byggegrop: Kan det benyttes fri utgraving eller må det benyttes spunt?

Underentreprenør på spunt og peler er avhengig av hva slags kontrakt de har med hovedentreprenør. De er også avhengig av byggherrens og hovedentreprenørens styring om hvor mye de blir involvert, og om de blir invitert på møter. Kommunikasjonsveien mellom underentreprenør og byggherre og rådgiver geoteknikk kan bli lang. Siden geoteknikk er et spesialområde, kan det vær vanskelig å nå fram hvis det er manglende kompetanse i hovedentreprenør og byggherreledd. I mange tilfeller styrer ikke hovedentreprenøren underentreprenøren, og kontraktens krav blir ikke videreført ned til underentreprenøren.



Figur 4-2 Struktur for byggherrestyrt hovedentreprise

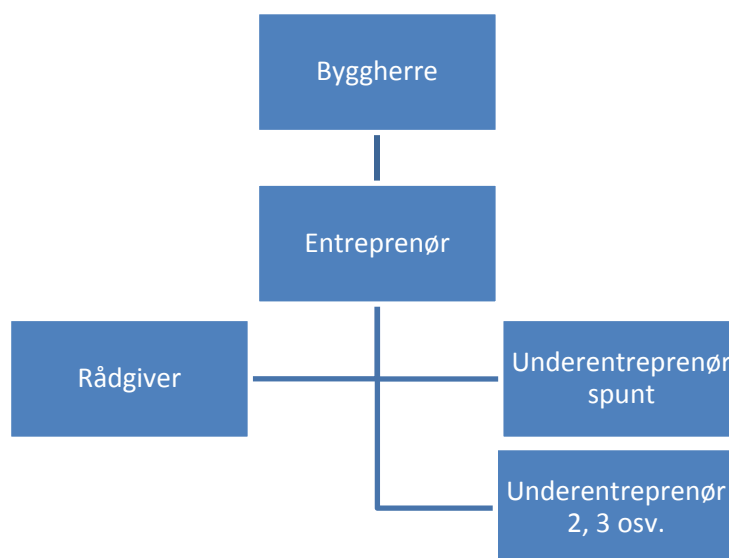
4.3 Entreprenørstyrt totalentreprise

Totalentreprise er en entrepriseform som særlig brukes i forbindelse med store bolig- og kontorprosjekter. I dette tilfelle gjennomfører byggherren bare et begrenset utrednings- og programmeringsarbeid, og anbudsinnbydelsen inneholder ingen detaljkrav. De entreprenørfirmaer som vil være med i konkurransen, må derfor hver for seg legge ned et betydelig prosjekteringsarbeid før de kan levere sine tilbud.

Strukturen for en entreprenørstyrt totalentreprise vises i Figur 4-3.

I denne type av kontrakt kan design og konstruksjon pågå samtidig, noe som dermed korter ned på den totale byggetiden for et prosjekt.

Flere av de største entreprenørfirmaene har egne eiendomsselskap som kjøper tomter og utviklingseiendommer for utbygging av boliger, kontorer, forretninger eller offentlig virksomhet. De jobber tett på markedet og kjenner dermed markedsbehovene godt. Ved at hele verdikjeden for prosjektutvikling, prosjektering og produksjon er i et firma er det større sjanse for erfaringsoverføring mellom de ulike fasene. Det er dermed større mulighet for samspill.



Figur 4-3 Struktur for entreprenørstyrt totalentreprise

Totalentrepriser sin korte byggetid kan være en ulempe. Planleggings- og prosjekteringstiden kan lide under dette. Multiconsults representant i «Begrens skåde» har blant annet påpekt at prosjekteringstiden blir i korteste laget i totalentrepriser, og NGI klassifiserer totalentrepriser generelt som høyrisikoprojekt grunnet den korte, pressede prosjekteringstiden. I tillegg opplever de at de kun blir involvert i prosjekteringen, men ikke under bygging før det eventuelt oppstår et alvorlig avvik.

For å redusere prosjekteringstid og risiko kan rådgiver og entreprenør lett velge velkjente løsninger framfor nye løsninger. Det blir dermed nødvendigvis ikke innovasjon i totalentrepriser. Det er også fare for suboptimalisering da entreprenøren primært tenker på utbyggingsprosjektet og ikke på driften i ferdig fase.

Rådgivere i geoteknikk og geologi er vanligvis underleverandører til hovedrådgiver. De er dermed avhengig av hva slags kontrakt de har med hovedrådgiver. De er også avhengig av totalentreprenørens og hovedrådgivers styring om hvor mye de blir involvert, og om de blir invitert på møter. Kommunikasjonsveien kan bli lang mellom underrådgiver og totalentreprenør, og den er enda lenger mellom underrådgiver og underentreprenør. Det kan medføre at underrådgivers budskap ikke når fram til rett mottager, og vice versa.

Et eksempel er den såkalte «støpesyken». Når kontrakt er inngått så får prosjektmedarbeiderne «støpesyken», de ønsker å sette spaden ned i jorda snarest mulig. En erfaren prosjekteringsleder fra Skanska sa det betegnende: «Hvis jeg får en måned til planlegging, kan bygget leveres to måneder tidligere fordi da slipper vi å bygge bygget to ganger.»

Tidligere leder av Byggherreseksjonen i Vegdirektoratet, Eirik Øfstedal, har vurdert totalentreprise slik:

- Bør være potensiale for kreative løsninger
- Det bør være begrenset risiko (ikke for stor)
- Må kompensere tap av styring med klare dimensjoneringskriterier og tildelingskriterier
- Sett av ekstra tid til konkurransen
- Byggherrens ressursbruk blir redusert

Kilde: (Øfstedal, <http://nvfnorden.org>), (Store Norske leksikon, 2009), (Veidekke, 2010)

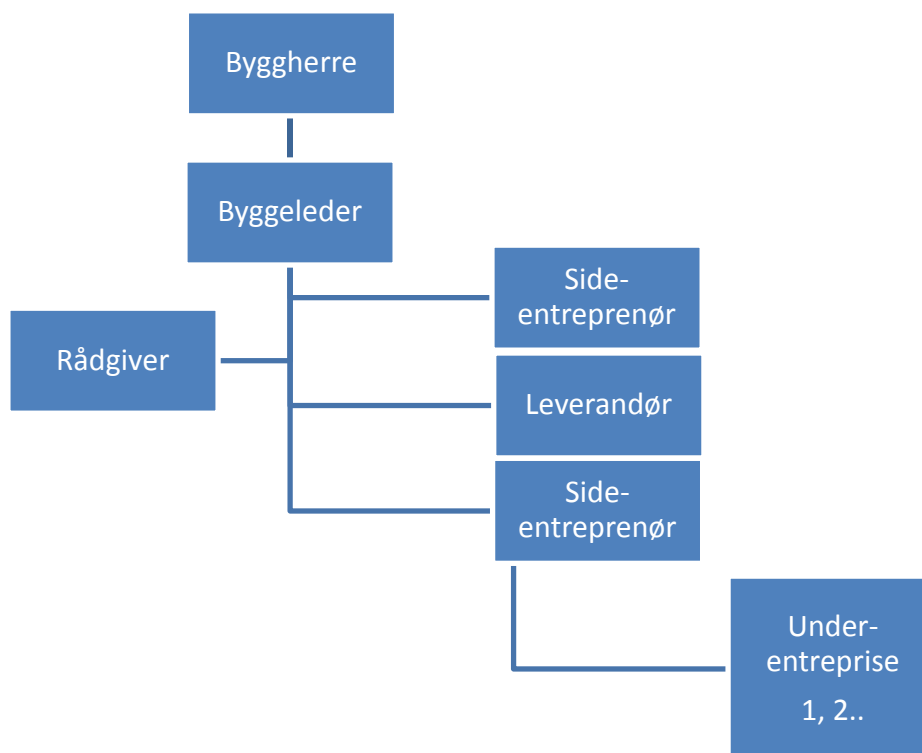
4.4 Flere delentrepriser styrt av innleid byggeleder

Byggherren inngår kontrakt med en byggeleder som igjen inngår kontrakt med et stort antall entreprenører og leverandører. Oppdelingen kan varieres både vertikalt og horisontalt på anleggsplassen. I tillegg kan man også ha diverse spesialentrepriser og vareleveranser.

Mange byggherrer har utbygging sjelden eller kun en gang, og har dermed ikke fagkompetanse selv. Andre byggherrer har en strategi på at prosjektledelse og byggeledelse av utbyggingsprosjekter er en tjeneste de ønsker å kjøpe av profesjonelle byggeleder- og prosjektlederfirma. Byggelederfirmaene er ikke partnere i «Begrens skade»-prosjektet.

I de store byggelederfirmaene finnes det en samlet tverrfaglig kunnskap innen konsulent-, entreprenør- og bestillingssiden. De store byggelederfirmaene innehar som regel fagkompetanse og prosesskompetanse som er nødvendig i et stort prosjekt og kan styre hele prosjektet i forhold til kvalitet, fremdrift og økonomisk oppsatte mål.

Det er en økende trend at prosjekteier vil ha en “større pakke”, og setter ut hele prosjektansvaret til profesjonelle byggelederselskaper. Et komplett team kan for eksempel inneholde prosjektleder, prosjekteringsleder, byggeleder og prosjektstyringsressurser innen tid, kostnad, kontrakt, kvalitet, usikkerhet, HMS/SHA og miljøstyring.



Figur 4-4 Struktur for byggelederstyrt delentreprise

Noen av Norges største landbaserte prosjekter blir styrt av innleide byggeledere, blant annet nytt Munch-museum, Deichmanske hovedbibliotek og utvidelsen av Oslo Lufthavn (T2-prosjektet), Kolsåsbanen og E6 Dagsone Vest i Trondheim.

Innleide prosjektledere skal arbeide i nært samarbeid med byggherren og vil sette sammen prosjektgrupper og fordele ansvarsområder, roller og fullmakter. De vil likevel ha en større avstand til driftsorganisasjonen hos byggherren enn en som er ansatt hos byggherren. Det kan derfor være en fare for at driftsbehov og naboforhold blir mindre ivaretatt ved denne løsningen.

Delentrepriser har det til felles med hovedentreprise at byggherren har ansvaret for prosjekteringsmaterialets kvalitet og rettidige levering til entreprenøren. Den største fordelen med å velge delentrepriser fremfor hovedentrepriser, er at byggherren får stor frihet til å endre både oppdeling, rekkefølge og innhold i delentreprisene, også et stykke ut i byggefasen. Byggherren kan velge å kjøpe inn råvarer på gunstige tidspunkter, uavhengig av byggingen, så lenge det kommer tidsnok til delentreprisens oppstart. Ved å benytte mange sideentrepriser og tiltransportering av leverandører vil byggherren spare inn entreprenørenes påslag på underleverandører. Andre fordeler er at det blir konkurranse på alle leveranser og arbeid, og at også mindre entreprenører og leverandører får mulighet til å delta i anbudskonkurransene.

Prosjekteringen kan foregå delvis parallelt med byggingen, men man kan risikere at de prosjekterte løsningene ikke er gjennomtenkt nok slik at det blir mange endringer og at man kan få opphold i anleggsarbeidet på grunn av manglende tegninger.

For delentrepriser er kanskje det største problemet koordinering av delentreprisene og håndtering av grensesnittene imellom dem. Dersom én delentreprise blir forsinket, må byggherren bære risikoen for andre entreprisens forsinkelser og merkostnader. Det kan være vanskelig å overføre

konsekvensrisikoen for andre delentrepriser på entreprenøren, selv om forsinkelsen skyldes forhold entreprenøren er ansvarlig for.

Delentrepriser medfører et stort koordinerings- og oppfølgingsbehov fra byggherrens side. Byggherreorganisasjonen blir dermed vesentlig større enn for total- og hovedentreprise. I tillegg setter det store krav til byggherrens kompetanse på prosjektgjennomføring, teknisk kvalitet, fremdriftsstyring, anskaffelses- og innkjøpskompetanse og kontraktsrett.

Byggeleder trenger tekniske kompetanse til å skrive kravspesifikasjoner. Videre er det nødvendig med prosjektstyringskompetanse for å kunne planlegge utbyggingsfasen og koordinere alle delentreprisene og til kontroll av kvalitet spesielt. Bemanningen må også ha høy kompetanse på teknisk utførelse i byggefasen.

Veidekkes representant i «Begrens skade» Halvor Nordbø påpeker at en del av disse prosjektlederfirmaene endrer konkurransegrunnlaget i forhold til Norsk standard slik at entreprenøren blir sittende med en større risiko for det som vanligvis er byggherrens forhold. Han har også opplevd en ugunstig risikofordeling mellom sideentreprenører ved prosjekter som er delt, som f.eks. utvidelse av Oslo Lufthavn.

Andre entreprenører har uttrykt misnøye ved at de ikke får benyttet sin faste underleverandør og samarbeidspartner på betongleveranser på Gardermoen.

Skanskas direktør Ståle Rød uttaler til Byggeindustrien at byggelederfirmaene genererer mer byråkrati og rigide dokumentasjonskrav samt økte administrasjonskostnader i mange byggeprosjekter. Han mener at firmaene skaper en avstand mellom utførende entreprenør og byggherren som er uheldig for samarbeidet som skal gi merverdi for byggherren. Det kan også oppstå en suboptimalisering der innleid byggeleders krav til sin kontrakt blir ivaretatt foran byggherrens behov.

Ved kontrahering av flere sideentreprenører i stedet for en hovedentreprenør som styrer flere underentreprenøren får byggeleder mer direkte kontakt med de ulike fagene. Hvis spunt- og peleentreprenør er en av sideentreprenørene så blir kommunikasjonen mer direkte og en kan unngå kommunikasjonssvikt ved at det går gjennom en hovedentreprenør som ofte ikke innehar spunt- og pelefagkompetanse. En kan risikere at byggeleder heller ikke har denne kompetansen. Da kan det være flere ledd av inkompetanse kommunikasjonen skal skje gjennom, og informasjon kan gå tapt på veien.

Hvis byggherren velger å dele opp i mange små entreprisekontrakter, gir det behov for en stor byggherreorganisasjon til å koordinere og følge opp alle sideentreprisene. I motsetning til ved en hovedentreprise der en overlater koordinering av underentreprenører til hovedentreprenør.

Kilder: (Faveoprojektledelse.no, 2014) (ÅF Advansia) (Byggeindustrien, 2014) (Høy, 2010)

4.5 Offentlig og privat samarbeid (OPS)

I rapporten «kartlegging og utredning av former for offentlig privat samarbeid (OPS) fra Nærings- og handelsdepartementet defineres OPS som «*En offentlig tjeneste som utvikles og/eller drives av private (eller sammen med det offentlige) etter forespørsel fra det offentlige, og der risiko fordeles mellom privat og offentlig sektor*». Ved bruk av en OPS-kontrakt har staten eller kommunen ansvar for å definere kvalitet og hvilke tjenester som brukeren skal motta. Det private firmaet som har inngått kontrakten har ansvar for å levere tjenestene som er spesifisert i kontrakten. Denne typen av

kontrakt er brukt først og fremst på store infrastrukturprosjekt, skoler, fengsler og lignende. Det innebærer at den private parten bærer ansvaret for å produsere tjenesten på den mest hensiktsmessige måten, reise kapital, gjennomføre utbygging og deretter vedlikeholde bygget.

Hittil er tre veiprosjekter i Norge finansiert gjennom OPS: Europavei 39 Klett - Bårdshaug, Europavei 39 Lyngdal–Flekkefjord og Europavei 18 Grimstad–Kristiansand (Vegvesen, 2014). Neste år åpner en ny OPS-skole på Veitvet i Oslo. (Aftenposten, 2014)

I Gran på Hadeland overleverte Tronrud Bygg ny sentral for Nødetatene Lunner og Gran bygget med OPS-kontrakt. Nybygget samler politi, legevakt, brann- og feiervesen samt ambulansetjeneste. Totalt ble det bygget 3000 kvadratmeter fordelt på to bygg, hvert på to etasjer. Tronrud Bygg bygget for tiltakshaver Tronrud Eiendom som på sin side leier ut bygget til de nevnte etatene i en 25 års OPS-avtale. Oppstart på byggeprosjektet var i april 2012 og ferdigstilling juni 2013. Bygget er prosjektert etter TEK10 og bygget på totalentreprise (Byggfakta, 2013).

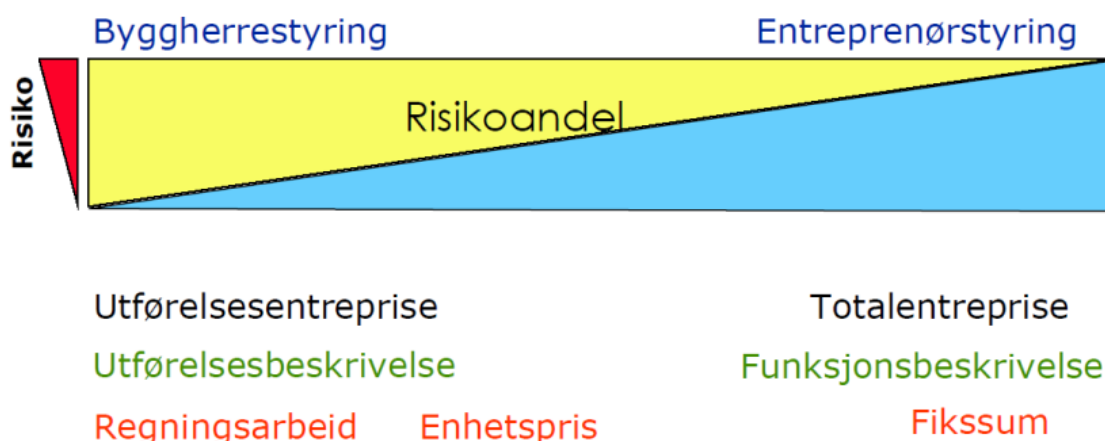
I en rapport fra 2007 kom Transportøkonomisk institutt med konklusjonen at OPS medfører at veier blir anlagt raskere, men ikke billigere. Entreprenøren får ansvar for både bygging og for forvaltning drift og vedlikehold. Raskere gjennomføring av prosjektene og mer gunstig risikofordeling mellom privat og offentlig sektor er blant de største gevinstene. Det er observert innovative løsninger med hensyn til prosjektorganisering, kontraktsstrategi og prosjektfinansiering. Mange av disse fordelene kan realiseres uavhengig av privat finansiering. (Knut Sandberg Eriksen, 2007)

De private aktørene påtar seg en større økonomiske risikoen enn ved totalentreprise. Risikoen i kontrakten er fordelt på den måten at de som er best til å håndtere risikoen tar ansvar for den, noe som kan minimere den totale risikoen på prosjektet (KPMG AS, 2003).

Førsteamanuensis Øystein Husefest Meland ved Universitetet i Agder opplyser man får spredt risikoen ved prosjektet. De private får ansvaret for forvaltning, drift og vedlikehold. Da må de ta hensyn til levetidskostnader, og de kan ikke ta snarveier for å redusere investeringskostnadene. (Aftenposten, 2014)

4.6 Entrepriseform og risiko

De ulike entrepriseformer har ulik risikofordeling mellom partene. Det er både risiko for økte kostnader f.eks. hvis det er dypere til fjell og pelelengden blir større, og for forsinkelser f.eks. der det er dypere til fjell og en støttemur må omprosjekteres, og der tegningene ikke kommer til rett tid til entreprenøren.



Figur 4-5 Risikofordeling i ulike entrepriseformer (Øfstedal, www.nvfnorden.org)

Figur 4-5 viser hvordan risikofordelingen mellom byggherre og entreprenør endres ved bruk av de ulike kontraktsformene. Byggherren sitter med største andelen av risiko hvis arbeidet utføres på regning, deretter reduseres byggherrens risiko gradvis og overføres til entreprenøren. Ved enhetspriskontrakt har byggherre og entreprenør delt risiko, og ved totalentreprise sitter entreprenøren med hovedansvaret for risikoen. Ved OPS har entreprenøren enda større risiko for han har ansvar for drift og finansiering i tillegg.

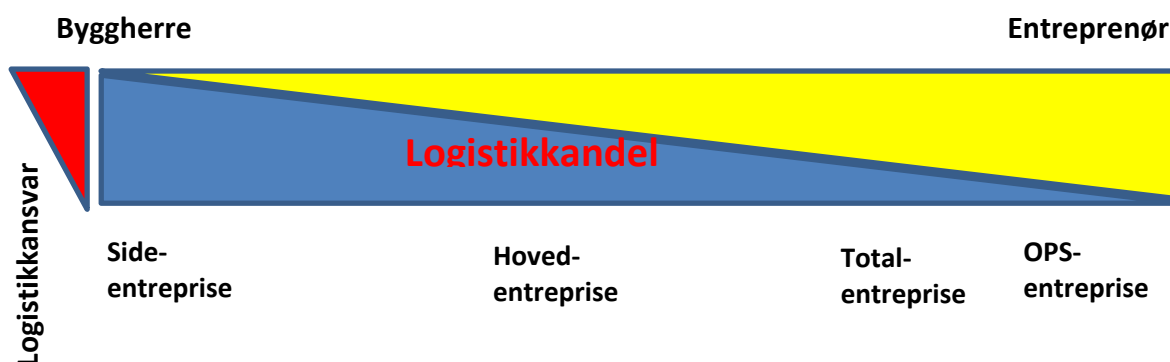
Uavhengig av entrepriseform vil byggherren betale for risiko. Ved en totalentreprise vil entreprenøren legge inn en pott på usikkerhet. Denne potten er større på en totalentreprise enn ved en enhetspriskontrakt.

I grunnarbeid er det alltid usikkerhet med hensyn på grunnforhold. Vanligvis er det «byggherrens grunn» og byggherren er ansvarlig for ekstra kostnader ved avvikende grunnforhold utover det en kan forvente ut fra geoteknisk eller geologisk rapport. Ved en enhetspriskontrakt betaler byggherren for løpemeter pel og har dermed ansvar for dybden til berg. Ofte så sitter grunnentreprenøren med ansvaret for antall peleskjøter og pelekapp uavhengig av dybden til berg.

En kostnad er selve tilleggsarbeidet, men det påløper ofte ekstrakostnader på grunn av tidskonsekvenser og hvis det er mye endringer vil entreprenøren få ineffektiv drift. Dette er en kostnad som byggherre og entreprenør ofte får diskusjoner om.

Byggherren tiltransporterer av og til materialer slik som f.eks. pelerør da det kan være lang bestillingstid på dette. Da blir byggherren ansvarlig for ovalitet, sveisbarhet og at leveransen er på plassen til rett tid. Som regel er det entreprenøren selv som har avtale med leverandører av materialer. På Drammensbrua hadde peleentreprenøren bemannet opp med tre pelerigger for å forsere arbeidene. Det var midtsommer, og peleleveransen kom fra Finland der alle sjåførene hadde midtsommersfest uken til ende. Alle peleriggene ble stående stille, og det ble en diskusjon mellom peleleverandør og entreprenør hvem som måtte bære risiko og kostnad for dette. Entreprenøren har også fortjeneste på anskaffelse av materialer.

Et annet eksempel på risiko er grensesnitt mellom entrepriser som var på Øvre Sund bru. Der ble det lagt et horisontalt grensesnitt under vann. En sideentreprenør skulle mudre og fjerne stor stein og fylle tilbake med rambare masser. En annen skulle ramme peler under vann. Det er svært vanskelig å kontrollere under vann, og alle steinene ble ikke fjernet. Byggherren pådro seg ekstrakostnader for rammingen av peler da arbeidene stoppet grunnet store steiner under vann. Da gjelder det kjente sitatet til ubåtkapteinen: «Du kan ikke se den grense under vann».



Figur 4-6 Fordeling av logistikkansvar for de ulike entrepriseformene (Tvedt, Statens Vegvesen)

Den parten som sitter med logistikkansvaret tar på seg en risiko for å ha flyt i arbeidet. Det er ressurskrevende og få en god logistikk, og de som sitter med ansvaret må bemanne opp organisasjonen for ivareta det. Figur 4-6 viser hvordan logistikkansvaret fordeler seg mellom byggherre og entreprenør ved de ulike entrepriseformene. Ved sideentreprise sitter byggherren med stort logistikkansvar. Da har de har ansvar for at prosjektering, sideentreprisene og leveransene blir ferdigstilt i rett tid. Ved hovedentreprise er logistikkansvaret delt: Byggherren har ansvar for at prosjekteringsgrunnlaget kommer i rett tid, mens hovedentreprenøren har ansvar for logistikken til underentreprenører og leverandører. Ved totalentreprise og OPS har entreprenøren det meste av ansvaret for logistikken, da har de har ansvar for at prosjektering, sideentreprisene og leveransene.

5 Erfaringer fra byggeprosjekt i Statens vegvesen regi

5.1 Erfaringer fra standard enhetspriskontrakt

I anleggsbransjen er Statens vegvesen og Jernbaneverket utbygging store aktører og de benytter ofte enhetspriskontrakt med utgangspunkt i Prosesskode 1 og 2, håndbok R761 og R762. Prosesskoden revideres ikke ofte, og det blir dermed velkjente arbeidsoperasjoner som blir beskrevet. Hvis det er avvik, skal dette beskrives i spesiell beskrivelse.

For å få et vellykket prosjekt er man avhengig av at alle tre parter har god fagkunnskap innen sine områder. Byggeleder og hans stab skal kunne både ha kunnskap om kontrakts- og entrepriserett og kunnskap om tekniske fag som veg- og brubygging. Entreprenøren skal også ha den samme kunnskap om kontrakts- og entrepriserett og også kunnskap om anleggsteknikk, logistikk og framdriftsplanlegging. Grunnlaget for et godt samarbeid er at rådgiver har utarbeidet gode planer å bygge etter.

Kommunikasjonsveien mellom rådgiver og entreprenør kan være lang, og den er ofte enda lenger mellom underrådgiver på geoteknikk og spunt- og peleentreprenør, kfr. Figur 5-1.



Figur 5-1 Kommunikasjon i en enhetspriskontrakt (Tvedt, Statens vegvesen)

Mange detaljer kan gå tapt på veien. I prosjekt med godt samarbeid i trekanten byggherre – entreprenør – rådgiver, har en rådgiver med god fagkompetanse lagt grunnlaget for god kommunikasjon med en god beskrivelse og arbeidstegninger. Grunnentreprenøren har da forutsetninger for å lage en god arbeidsprosedyre. Hvis byggherren samler grunnentreprenør og geoteknisk rådgiver til et oppstartsmøte før arbeidene starter, kan de involverte partene diskutere direkte over bordet om arbeidsprosedyrer ivaretar kontaktens krav og mulige utfordringer i arbeidet. Eventuelle mangler i arbeidsprosedyren kan fanges opp, og entreprenøren kan komme med forslag om enklere arbeidsmetoder som rådgiver kan vurdere. I noen tilfeller har entreprenøren alternative forslag som er tilpasset sitt utstyr og sine leveranser. I noen tilfeller er dette OK, men i andre tilfeller er de ikke OK da de spiser av sikkerhetsfaktoren som er lagt inn på de geotekniske konstruksjonene.

Et eksempel på der entreprenøren hadde spist av sikkerhetsfaktoren var på et prosjekt der det ble bygget en kulvert under jernbanen i svært bløt leire. Jernbanen gikk langs den ene spuntveggen. Det

ble utført jordforsterkning med KS-peler, rammet ned spunt, avstivet innvendig med stålbjelker i flere nivåer og med suksessiv utgraving. Byggherren fikk melding om at det knaket i spunten når toget kjørte forbi. Det viste seg at entreprenøren hadde bestilt for smekker spunt. De innvendige stiverne ble montert med for stor senteravstand, og i tillegg var bjelkene montert feil vei slik at svak akse ble påvirket av tyngdekraften. Det var også utfordringer at det ble gravd for dypt før neste nivå med stivere ble montert. Heldigvis ble dette fanget opp i tide fordi gravemaskinføreren fikk kommunisert til byggherren at det knaket i spunten. Gravingen ble stoppet, og det ble gjort nødvendig forsterkninger med montering av flere innvendige stivere.

Det kan være utført for få grunnundersøkelser, slik at den prosjekterte løsningen ikke lar seg gjennomføre. Det kan være vanskelig å vurdere når det er tilstrekkelig med grunnundersøkelser for at risiko for uforutsette grunnforhold er akseptabel. Det er i noen prosjekter ikke mulig å undersøke grunnen tilstrekkelig da det står bygninger eller andre konstruksjoner i veien, eller det er begrenset tilgang på grunn av trafikk (jernbane, T-bane, flyplasser, laste- og losseområder mm.).

Under arbeidets gang leverer entreprenøren dokumentasjon på utført arbeid. Grunnarbeidet er karakterisert ved at det er usikkerhet om forholdene er som prosjektert. Pele-, spunt- og stagprotokoller er blant annet et verktøy for å registrere eventuelle avvik. Eksempler på avvik kan være større dybder til berg, slepper i berget, glipe mellom spunt og berg, vrakpeler, innlekkasje av vann i borhull, avvik på plassering og helning av peler. Ved avvik kan rådgiver kontrollere om prosjekteringsforutsetningene er ivaretatt eller om det er behov for tiltak. For at denne kommunikasjonen skal flyte må det være en dialog. Den kan f.eks. skje på et prosjekthotell, på digital post eller leveres over i hånden. Alle de tre parter: byggherre, entreprenør og rådgiver må være sin oppgave bevisst og levere og videresende dokumentasjon og beregne i rett tid. Kravene til overlevering av dokumentasjon må være beskrevet med frister, og byggherren må betale for arbeidet med dokumentasjonen.

Ved kompliserte geotekniske arbeider kan det være behov for egne særmøter for grunnarbeider der rådgiver og grunnentreprenør er til stede. Behovet for møter der alle tre parter deltar, er også avhengig av hvilken kompetanse byggherren innehar. Byggherren må inneha nok kompetanse til å vite når han skal etterspørre hjelp fra rådgiver.

I etterkant av prosjektet er det en stor fordel om det lages erfaringsrapporter fra utførelse slik at de nyervervede kan videreformidles til omverdenen. Statens vegvesen har f.eks. en teknologirapportserie der blant annet erfaringer fra rammede peler under Drammensbrua og slissevegg i Bjørvika er beskrevet.

Utfordringen i en enhetspriskontrakt er at i en anbudskonkurranse konkurreres det ofte kun på laveste pris. Da kan entreprenøren ha gitt for lav pris til å ha økonomisk levedyktighet i kontrakten. Samarbeide mellom entreprenøren og byggherre kan da lide under at entreprenøren har hovedfokus på hvordan han kan komme over den økonomiske bunnlinja.

Det samme forholdet kan være mellom hovedentreprenør og underentreprenør, som mellom byggherre og hovedentreprenør. Hovedentreprenøren har anledning til å forhandle i anskaffelsesprosessen, og de kan dermed presse underentreprenøren og leverandører på pris. Andre utfordringer er at det er ikke alltid at underentreprenør har fått tilgang til alle data, så som grunnundersøkelser og generelle krav i kontrakten, når de gir sitt tilbud til hovedentreprenør.

Offentlige byggherrer som er underlagt offentlig anskaffelsesregelverk har liten mulighet til å benytte anskaffelser med forhandling. Dette er en markant forskjell mellom offentlige og private byggherrer. Entreprenørene uttaler at de gjerne vil konkurrere på annet enn laveste pris, men de er skeptiske til

at offentlige byggherrer benytter evaluering av tidligere utførte entrepriser som grunnlag for å tildele nye kontrakter.

I noen av de mest kompliserte entreprisene i Statens vegvesen er det kontraktsfestet et konfliktløsningsråd, også kalt et tvisteråd. Dette gjelder f.eks. de største entreprisene i Bjørvikaprojektet og Møllenbergentreprisen på E6 Strindeimtunnelen. Konfliktløsningsrådet består av tre medlemmer. Medlemmene skal enten være jurister som har erfaring fra entrepriserett og megling, eller erfarne ingeniører som har lang anleggserfaring. De beste erfaringene har vi med et konfliktløsningsråd bestående av to jurister og en ingeniør. Medlemmene i rådet blir valgt ut i fellesskap av kontraktspartene. Det er viktig at begge parter har tillit til rådet, og alle tre medlemmer skal legge fram en erklæring som viser uavhengighet til partene.

I kontraktsbestemmelsene står det følgende om konfliktløsningsrådet:

«Begge parter skal medvirke til at tvisterådet holdes løpende orientert om fremdriften og om saker til diskusjon, bl.a. ved rapporter og jevnlige besøk på byggeplass. Honorar og øvrige utgifter til tvisterådet deles likt mellom partene. Tvisterådet skal ha som oppgave å bistå partene i spørsmål der det oppstår uenighet i kontraktsspørsmål (ikke teknikk), ved:

- a) uformelle råd, når begge parter er enige om det, og
- b) å gjennomføre en formell prosess med tvisteløsning, etter henvisning fra minst en av partene.

I en formell prosess inngår begge parter like mulighet til saksframstilling og en høring under ledelse av tvisterådet. Tvisterådets konklusjoner skal ha karakter av frivillige råd, dvs. rådet blir bindende for partene kun dersom de ikke gjør innsigelse innen en nærmere bestemt frist. Når tvisterådets råd ikke godtas, kan partene forhandle videre eller bringe tvisten inn for ordinær rett eller voldgift i henhold til de øvrige kontraktsbestemmelsene.»

Erfaringene fra Bjørvikaprojektet er svært positive. Konflikter er blitt løst underveis i prosjektet. Det har ikke oppstått tvister som er bragt fram for retten mellom Statens vegvesen og hovedentreprenør. Dette mener prosjektet at ikke hadde vært mulig uten bruk av konfliktløsningsråd.

5.2 Erfaringer fra enhetspriskontrakt med samhandling

I 2012 la Statens vegvesen et krav om samhandling med tilhørende samhandlingsprosess i sine kontrakter, kfr. Statens vegvesen håndbok R763 «Konkurransesgrunnlag».

«For å oppnå felles kontraktsforståelse, felles målsetting og omforente samhandlingsprosedyrer, skal det avholdes oppstartmøte og gjennomføres en samhandlingsprosess.

Partene skal sette av tilstrekkelig tid til dette.

Samhandlingsprosessen skal hovedsakelig gjennomføres før arbeidene igangsettes.

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.)
- Gjennomgåelse av entreprenørens rutiner for egen aksept av underentreprenør

- 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

Dette skal gjennomføres uten at fordeling av ansvar og risiko i kontrakten endres i forhold til konkurransegrunnlaget. Underentreprenører som det er inngått avtale med når samhandlingsprosessen gjennomføres, skal delta i denne.

For å dokumentere partenes enighet om gode og tjenlige rutiner for gjennomføring av kontraktsarbeidene, utarbeider byggherren skriftlig oppsummering som undertegnes av partene ved avslutning av samhandlingsprosessen. Dokumentet suppleres og oppdateres ved behov etter at arbeidene er igangsatt.

Dokumentet skal forelegges og aksepteres av senere valgte underentreprenører og innleide arbeidstakere som forutsetning for deres engasjement i gjennomføringen av kontraktsarbeidene.»

Den 15. mars 2013 var det et statusmøte i arbeidsgruppen samhandlingskontrakter. Vi har på grunnlag av referatet oppsummert de punktene som er relevante for «Begrens skade»-prosjektet. Erfaring fra samhandlingsprosessene er at:

- Samhandlingsfasen varer fra 1 dag til 8 uker avhengig av kontraktens størrelse og kompleksitet.
- Tidlig bygging av relasjoner bidrar til å redusere konfliktnivået.
- Tilpass opplegg og omfang til kontraktens størrelse og kompleksitet.
- Det er ønskelig å involvere alle parter, også rådgiver og underentreprenør
- Underentreprenør er ikke kontrahert og stiller dermed ikke i samhandlingsmøtene.
- Etabler rutiner så som konflikthåndtering, kvalitetssikring, møtevirksomhet osv.
- Videreføre samhandling videre i kontraktperioden.

5.3 Evaluering av prosjektspesifikke tildelingskriterier på Fellesprosjektet E6 og Dovrebanen langs Mjøsa

Fellesprosjektet E6-Dovrebanen er unikt i norsk sammenheng ut fra størrelsen på prosjektet og det formaliserte samarbeidet mellom Statens vegvesen (SVV) og Jernbaneverket (JBV). Intensjonen for samarbeidet var å effektivisere gjennomføringen og minimere belastningen på omgivelsene og trafikantene. Fellesprosjektet er inndelt i tre entreprisestrekninger med geografisk sammenfallende prosjekteringsoppdrag.

Konkurransen om utførelsesentreprisene ble gjennomført i et 2-konvoluttsystem som innebærer at den delen av tilbudet som dokumenterer kvalifikasjons- og prosjektspesifikke tildelingskriterier leveres i en konvolutt, konvolutt 1, og pristilbudet i en annen, konvolutt 2. Vurderingen av de prosjektspesifikke tildelingskriteriene blir omsatt til en verdi i kroner som tillegges pristilbudene. For

at tilbyderne skal være sikre på at de prosjektspesifikke kriteriene i konvolutt 1 blir vurdert uten at de blir sett i sammenheng med prisen, skal disse vurderes før konvolutt 2 åpnes. Konvolutt 2 åpnes i en åpen tilbudsåpning hvor resultatene fra vurderingene av de prosjektspesifikke tildelingskriteriene leses opp før konvolutt 2 åpnes. Summen av konvolutt 1 og 2, gir «økonomisk mest fordelaktige tilbud» som legges til grunn for valg av entreprenør. Total prising av tildelingskriteriene vurderes innenfor et teoretisk spenn på +/- 75 mill. NOK.

Faveo prosjektledelse har evaluert fordeler og ulemper ved bruk av prosjektspesifikke tildelingskriterier i tillegg til pris. Det ble til sammen gjennomført 23 konfidensielle intervjuer med nøkkelpersoner fra:

- Byggherreorganisasjon på Fellesprosjektet
- Prosjekteier v/Statens vegvesen Region Øst, Vegdirektoratet og Jernbaneverket
- Utførende entreprenører for de tre prosjektene FP1, FP2 og FP3
- Entreprenører som leverte tilbud, men ikke ble tildelt kontrakt på noen av parsellene
- Byggeplankonsulent

I tillegg ble det gjennomført arbeidsmøter, praktiske planmøter og oppstartmøte med ledergruppen i Fellesprosjektet og nøkkelpersoner i fagstaben i Fellesprosjektet.

5.3.1 Hovedfunn i evalueringen

Funn knyttet til filosofien med å bruke tildelingskriterier utover laveste pris:

- Evalueringen av prosjektspesifikke tildelingskriterier blir sett på som viktig.
- 2-konvoluttsystemet oppleves som ryddig.
- Det er manglende bevissthet i byggherreorganisasjonen rundt hvorfor prosjektspesifikke tildelingskriterier ble brukt.

Funn knyttet til verktøyet, de konkrete kriteriene for kvalifikasjon og tildeling:

- Det er stor skepsis til bruken av kvalifikasjonskriteriene «Byggherrens erfaring med tilbyder» og muligheten til å omgå krav til H-verdi<20 ved redegjørelse.
- De økonomiske kvalifikasjonskriteriene oppleves ikke å være strenge nok.
- Tildelingskriteriene som er brukt dekker relevante områder for entreprenørens gjennomføringsevne.
- Slik som spennet på NOK +/- 75 mill. brukes, blir spennet sett på som lite. Det ble av de fleste ansett som lite sannsynlig at tildelingskriteriene ville påvirke valg av entreprenør.

Funn knyttet til gjennomføring av selve evalueringen:

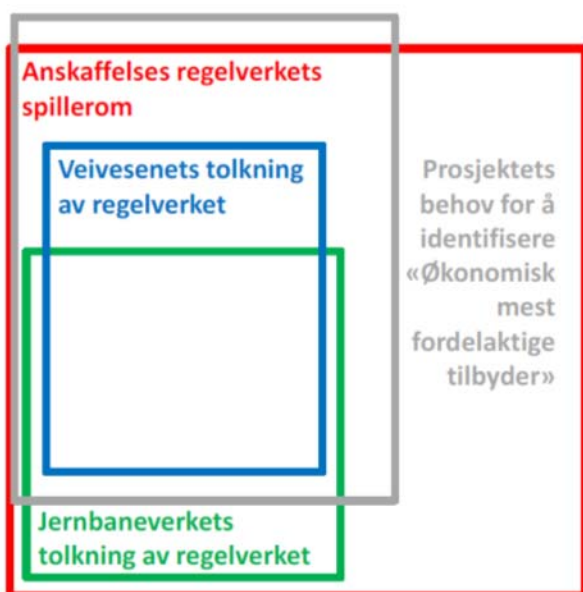
- Deltagerne i evalueringsteamene opplever sin egen gjennomføring av evalueringen som ryddig og god, men flere mente den var ressurskrevende.
- Det er ulik tilnærming til bruk av avklaringer i JBV og SVV. Entreprenørene er positive til avklaringer. Det er respekt for at det ikke skal være forhandlinger.
- På krevende kriterieområder er det ulike syn på om man bør generalisere til helhetsvurderinger eller nyansere kriterier for mer presis evaluering. Noen foreslår mer bruk

aktiv av spesialisert fagkompetanse for å utarbeide konkurransegrunnlag og gjennomføre evaluering.

- Basert på erfaring fra tidligere prosjekter er det stor mistillit blant entreprenørene til byggherrens evne til å gjennomføre objektiv evaluering av prosjektspesifikke tildelingskriteriene.

Funn knyttet til merverdien i bruk av tildelingskriterier

- De fleste er enige i den potensielle merverdien i riktig bruk av prosjektspesifikke tildelingskriterier, både i byggherreorganisasjonen og blant leverandørene.
- Byggherren har i liten grad en strategi for å ivareta merverdien som ligger i evalueringen. Det er lite eller ingen bruk av kunnskap fra evalueringen i den etterfølgende samhandlingsfasen og gjennomføringen.
- Det er ulike tolkninger i JBV og SVV om hvilket spillerom regelverket for offentlig anskaffelser gir, se Figur 5-2.
- Ressursinnsatsen entreprenørene må legge ned i å besvare tildelingskriteriene oppleves ikke problematisk stor.



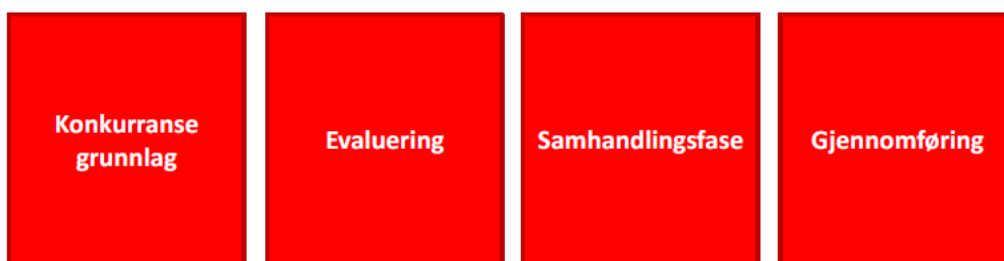
Figur 5-2 Forskrift for offentlig anskaffelser åpner ikke for forhandlinger, men det er rom for ulike tolkninger innenfor det samme regelverket, og det synes å være spillerom innenfor anskaffelsesregelverket som ikke er utnyttet.

Bruk av ikke-prisbaserte tildelingskriterier oppleves som et strategisk tema knyttet til utvikling av bransjen. Det sterkeste sitatet vi har fra intervjuene med entreprenørene er: «Det ville være en fallitterklæring hvis SVV gir opp bruk av tildelingskriterier ut over pris».

Faveo har på grunnlag av funn og analyser følgende overordnede anbefalinger til JBV og SVV for videre arbeid med bruk av 2-konvoluttsystem og tildelingskriterier:

1. Det er stor enighet i bransjen om den potensielle merverdien i bruk av 2-konvoluttsystem og prosjektspesifikke tildelingskriterier i tillegg til pris.

2. Det bør sikres en forventningsavklaring i bransjen om hvilken strategi SVV og JBV har for å videreutvikle tildeling av store krevende utførelseskontrakter.
3. Det bør innarbeides enhetlig filosofi og praksis for bruk av karakterskala og retningslinjer for utarbeidelse og vekting av kriterier.
4. Profesjonaliteten i tilbudsevalueringer bør økes gjennom bruk av spesialisert fagkompetanse både i utarbeidelse av konkurransegrunnlag og gjennomføring av evalueringene, så som:
 - o Økonomer
 - o Prosjekterende
 - o Fremdriftsplanleggere
 - o Jurister
 - o HMS-rådgivere
5. Man bør sikre at kunnskap og planer presentert i besvarelsen i konvolutt 1 blir benyttet i samhandlingsfasen, oppstartfasen og gjennomføringsfasen, se Figur 5-3.



Figur 5-3 De ulike fasene i fra utarbeidelse av konkurransegrunnlag, anskaffelse og gjennomføring

Kilde: (Faveo Prosjektledelse AS ved Per Ola Ulseth og Mons Styrmø, 2014)

5.4 Erfaringer fra konkurransepreget dialog i Statens vegvesen entrepriser

Statens vegvesen har i liten grad benyttet konkurransepreget dialog, men det har blitt benyttet en håndfull ganger de siste årene. Et av de første prosjektene som er gjennomført med konkurransepreget dialog var Strindheimstunnelen på E6 i Trondheim. Denne tunnel er per dags dato ferdig og den ble åpnet for trafikk i juni 2014.

Prosjektet i Trondheim ble delt i tre forskjellige entrepriser, og kun på en av disse var konkurransepreget dialog brukt. Dette var på en løsmassetunnel som skulle bygges i kvikkleire. Dette var et svært komplisert prosjekt med utfordringer som ikke hadde vært utført i Norge tidligere. På grunn av dette ble det som kontraktsstrategi valgt konkurransepreget dialog da entreprenørens kunnskap og erfaring kunne brukes under valg av metode.

Denne type kontrakt, som står beskrevet i forskrift om offentlig anskaffelser (FOA) § 4.2, kan brukes når oppdragsgiver ikke er i stand til:

- objektivt å presisere de tekniske vilkår, som kan oppfylle deres behov og formål, eller
- objektivt å presisere de rettslige eller finansielle forhold i forbindelse med et prosjekt

Dette tvinger byggherren å gjøre grundigere undersøkelser sammen med entreprenør, noe som gir merverdier:

- Analyse av behov, mål og krav
- Usikkerhetsanalyse som ledelsesverktøy
- Utvikling av:
 - spesifikke løsninger
 - generell kompetanse
 - prosjektorganisasjon

Dette skaper også relasjonsbygging mellom byggherre og entreprenør i tidlig fase, hvilket kan lede til tillit og fortrolighet mellom partene.

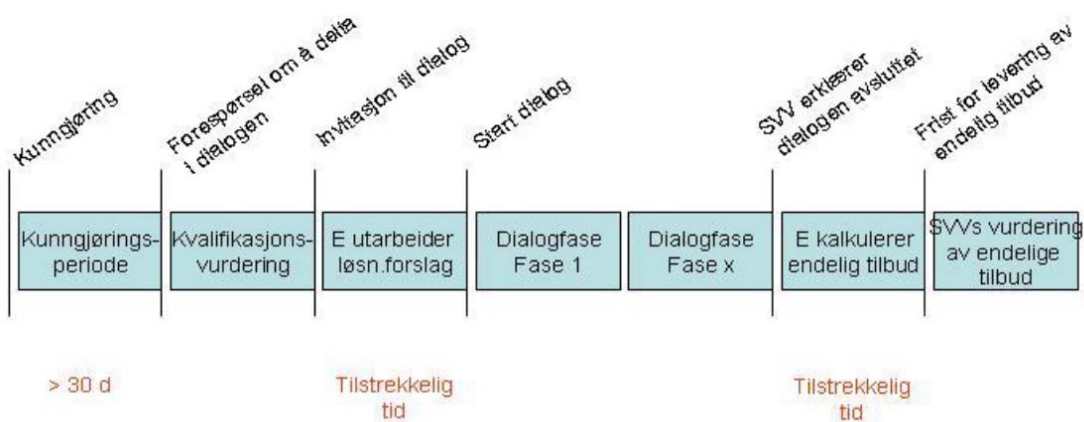
Et skjema for hvordan prosessen for en konkurransepreget dialog foregikk er vist i Figur 5-4.

De firmaene som ble invitert inn til dialogen ble av oppdragsgiveren vurdert til å være kvalifisert og disse fikk en skriftlig invitasjon til å delta i dialogen jf. FOA § 20-8. De fikk samtidig en beskrivelse om prosjektet vedlagt. Denne beskrivelse fungerte som grunnlag for utarbeidelse av leverandørens løsningsforslag. I dette prosjektet la Statens Vegvesen med skisser, metodebeskrivelser, usikkerhetsvurdering og et estimat over kostnader.

Skissene inkluderte plan, lengde- og tverrsnitt som viser tunnelen og det inkluderte også detaljtegninger og prinsipielle faseplaner når dette var nødvendig. Det var også inkludert overordnede beskrivelser av metoder, produkter, prosedyrer og organisering. Disse hadde alle vekt på kritiske prosesser. Usikkerhetsvurderingen gav en oversikt over usikkerhetsforhold som minst omfatter risiko for skade på liv, helse og ytre miljø ved anleggsgjennomføringen, fare for ikke å opprettholde poretrykket i leiren, uønskede deformasjoner, ulike utfordringen innom logistikk, transport og leveranser, sårbarhet for avvik i fjelltopografi og avvik i jordartsfordeling.

Konkurransepreget dialog

Foa. §§ 20-8 – 20-10, samt §§ 17-1 (2) bokstavene k og l, 17-6 og 19-3



Figur 5-4 Konkurransepreget dialog

Dialogen ble deretter ført med utvalgte firma for å finne fram til hvordan oppdragsgivers behov kunne løses på best mulig måte. Det skulle hele tiden gå på å drøfte alle aspekter ved kontrakten under dialogens gang og oppdragsgiver måtte sikre at alle som er med i dialogen ble behandlet likt. Løsninger kunne kun utelukkes på grunnlag av tildelingskriteriene, og dialogen mellom de ulike partene fortsatte frem til at en løsning på problemet som var presentert og oppdragsgiver behov var løst. Oppdragsgiver kunne ikke avsløre løsninger eller opplysninger som den hadde fått under fortrolige forhold fra leverandører og firmaer som var med i dialogen.

Dialogen ble avsluttet når oppdragsgiver erklærer at den er ferdig, og deretter kunngjør de dette for alle deltagerne. Deretter ga deltagerne tilbud på grunnlag av de løsninger som var fremlagt under dialogen. De tilbudene som stemte overens med kravene, vurderes mot tildelingskriteriene og hvert tilbud rangeres på hvert kriterium med en helthetsvurdering til slutt. Oppdragsgiver valgte deretter det mest økonomisk fordelaktige tilbudet.

En merverdi som kan komme fra denne type av kontrakt er at entreprenørgruppen har fått et eierskap til løsningen, og engasjementet til prosjektet er dermed større. Det samme gjelder for underentreprenører når de er med i tidlig fase under dialogen (Nordmelan, 2014).

I etterkant av Strindheimsprosjektet har Statens vegvesen valgt samme kontraktsstrategi på to andre prosjekter i 2014.

Prosjektet Fv. 32 Gimlevegen - Augestadvegen i Porsgrunn kommune er delt prosjektet i to entrepriser, en totalentreprisedel basert på «Konkurransepreget dialog» og en tradisjonell enhetspriskontrakt. Den delen som blir totalentreprise, er en løsmassetunnel i leirig silt/siltig leire klemte mellom jernbanelinjen (Vestfoldbanen mellom Porsgrunn og Skien) og boligblokker. Det er et prosjekt i størrelsesorden 250 mill.kr.

Prekvalifisering ble utlyst i februar, og 7 entreprenører meldte sin interesse, hvor av 5 ble prekvalifisert. De fem entreprenørene som er prekvalifisert, er for tiden i gang med å utarbeide sine skisseforslag til løsning. Fristen for å levere skisseforslag er 1.oktober 2014.

Ved konkurransepreget dialog er det flere som utfører samme prosjekteringsjobb. Entreprenøren og rådgivergruppen får ikke godtgjort for alle sine kostnader. I Porsgrunn får de godtgjort 500 000 kr, men prosjekteringen kan påløpe på både 3 – 4 ganger denne prisen opplyser en av entreprenørene.

Vegutviklingskontrakten E6 Helgeland Nord har hatt mindre interesse enn forventet (Byggeindustrien.no, 2014): «I juni kunne Statens vegvesen melde at det kun var to selskaper (NCC Construction og LNS) som ønsket å bli prekvalifisert. Kontrakten har en lengde på 15 år og innebærer at samme entreprenør vil stå for utbygging, drift og vedlikehold av veistrekningen. Etter prekvalifiseringen hadde Statens vegvesen i utgangspunktet sett for seg en videre prosess med konkurransepreget dialog med rundt fire entreprenører, men i og med den lunkne interessen fra entreprenørene øker risikoen for at kun ett selskap gir tilbud ved milliardprosjektet, og dette skaper utfordringer for Statens vegvesen.

Ifølge prosjektleder for E6 Helgeland, Bård Nyland, vurderte de å gå videre med bare to entreprenører. «Imidlertid ble det etter hvert klart at en entreprenør ikke var kvalifisert. Vi sitter igjen med én entreprenør og i realiteten ingen konkurranse,» sier Nyland. Statens vegvesen har i avlyst konkurransen på grunn av dette.

De har i etterkant avholdt et dialogmøte med bransjen for å finne årsaken til den manglende interessen. Debatten på dialogmøte viste blant annet at de ulike entreprenørene tolket kravene til leveranser i fasene i anbudsprosessen svært forskjellig. Det har ført til at flere har valgt ikke å levere anbud fordi de anser prosessen som altfor dyr og ressurskrevende med kun 25 prosent mulighet for å vinne anbudet.

«Vi vil se nærmere på kontraktsfasene for å utarbeide tydeligere definisjoner om hvor omfattende skisse vi etterspør i de innledende fasene», sier Bjørn Erik Selnes i Vegdirektørens styringsstab. I debatten signaliserte Vegvesenet at det ikke var nødvendig å investere store beløp på skissestadiet, slik enkelte entreprenører hadde tolket dokumentet.

Flere av entreprenørene var tydelige på at de hadde latt være å levere anbud fordi de anså det som veldig krevende å levere anbud på utviklingskontrakt. De mente at anbudet forutsatte omfattende prosjekteringsarbeid til skyhøye priser. Én definerte prislappen før anbudet var levert som et tosifret millionbeløp.

6 Erfaringer fra byggeprosjekt Veidekkes regi

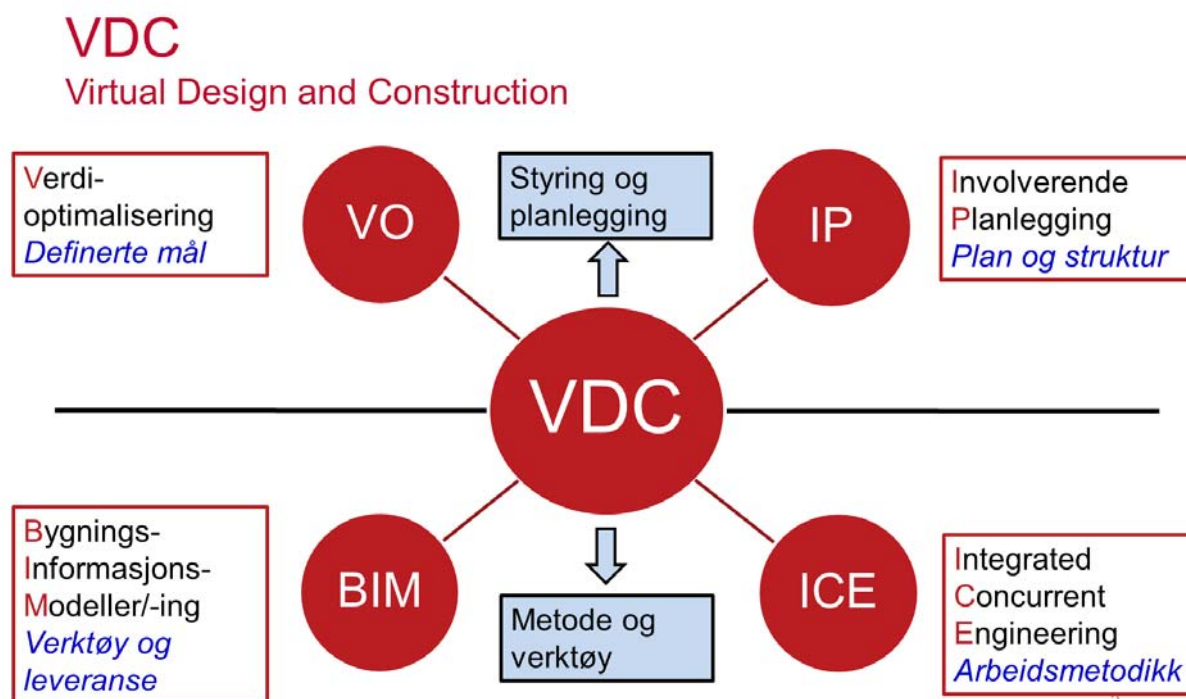
6.1 Erfaringer fra Virtual Design and Constructions (VDC)

Virtual Design and Construction (VDC) er en egen arbeidsmetode som er utprøvd hos Veidekke i flere prosjekter. Opplysninger om arbeidsmetoden har arbeidsgruppen fått av Halvor Nordbø. VDC er en prosess der partene tidlig velger hverandre, og partene er lojale mot prosessen. Lojaliteten innebærer blant annet at de må levere til rett tid og med nødvendig kvalitet.

Arbeidsmetoden egner seg for private prosjekutviklere. Offentlige prosjekteiere er underlagt offentlig anskaffelsesregelverk og har i mindre grad mulighet til å velge sine samarbeidspartnere fritt. Prosjekteier velger tidlig i prosessen arkitekt og totalentreprenør. Prosjekteier har også ofte innleid en prosjektleder som skal ivareta prosjekteiers interesser.

Deretter involveres rådgivende ingeniører på bygg, rådgivende ingeniører tekniske fag, utførende entreprenør på grunnarbeid og på bygg. Det blir laget et forprosjekt og de involverte partene blir enig om definerte mål, blant annet prosjektkostnad. Da kan f.eks. antall garasjekjellere og branndimensjonering være problemstillinger som har betydning for prisen og den endelige utformingen av prosjektet.

Deretter velges underrådgiver og underentreprenører på spesialfelt så som spunt- og peleentreprenører og geotekniske rådgivere, samt på tekniske fag som brann, ventilasjon, elektro, akustikk osv. Hvis en av partene ikke oppfyller leveransen, vil de risikere ikke å bli valgt i neste prosjekt. Det er dermed et typisk eksempel på felregangs oppdragsgiver.



Figur 6-1 Virtual Design and Construction-modell

Nå samles alle rundt ett bord og detaljprosjekteringen begynner. Arbeidsmetodikken kalles ICE, integrert samtidig planlegging. Alle fokuserer på samme problemstilling. Deltagerne blir enige om en

konkret løsning og jobber videre med dette som utgangspunkt godt forankret blant de involverte deltagerne.

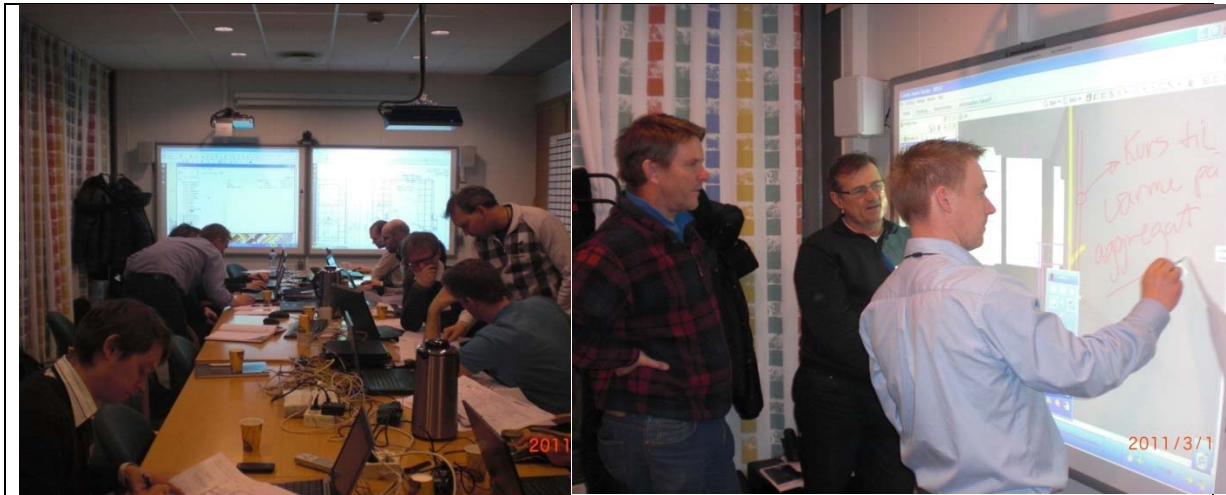
Partene forplikter seg til å levere innspill til gitte tidsfrister. Et eksempel er at grunnentreprenøren skal kalkulere en pris på en fundamenteringsløsning. Grunnentreprenøren vet at det er kompetente personer rundt bordet som kjenner prisnivået i markedet. De andre partene aksepterer at grunnentreprenøren skal gi en pris som gir han en fortjeneste ved normal drift.

Til grunn for samarbeidet ligger ordinære norske kontraktstandarder for bygg- og anleggsbransjen. Når kontraktsprisen blir fastsatt, blir ansvaret for risiko diskutert. Et eksempel er hvem har ansvaret for bergets beliggenhet ved en pelejobb. Er det totalentreprenøren eller peleentreprenøren. Har en mindre peleentreprenør rygg til å bære store avvik på bergdybden? Ofte ender denne risikoen på totalentreprenøren. Mens peleentreprenøren bærer risikoen for antall skjøter, antall peler og pelehoder.

Det kan være vanskelig å ivareta kvalitetssikring ved sidemannskontroll når prosjekteringen skjer rundt et bord. Forslagene som legges fram rundt bordet må beregnes og kvalitetssikres hos prosjekterende i etterkant. Det kan bli satt av for liten tid til prosjektering slik at de prosjekterte løsningene kan bli for lite gjennomtenkte.



Figur 6-2 Kommunikasjonslinjer i et prosjekt: Hvem trenger informasjon fra hvem? og når?



Figur 6-3 ICE: Samlokalisert og samtidig prosjektering på BIM

BIM er et nødvendig verktøy for å få arbeidsmetodikken til å fungere. Deltagerne må ha en felles digital plattform. Her kan det være utfordringer da ulike fag har ulike plattformer. Detaljprosjekteringen skjer i større eller mindre grupper på en felles skjerm. Når alle fagene er på samme skjerm kan en lettere se konfliktpunkt og grensesnitt mellom ulike fag.

Bred bruk av BIM-modeller gir størst verdi for prosjektet som et egnet verktøy for hver deltager. Modellene må være lette å bruke:

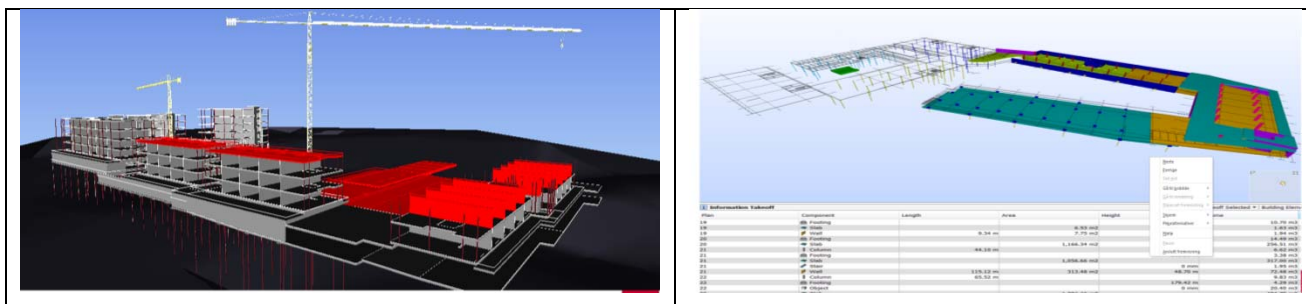
- Gi god struktur
- Ha høy troverdighet
- Unngå unødvendig detaljering

På byggeplassen brukes BIM-modeller til å styre hele fremdriften. Den kan benyttes til å øke kunnskapen hos ALLE involverte medarbeiderne. Da kan BIM også brukes som et logistikkverktøy. Det blir da 4D, for tidsaksen kommer også inn. Innkjøpere kan f.eks. enkelt få oversikt over hvor mange dører som skal kjøpes, om de skal være høyre eller venstrehengslet, og når de må være på plass på byggeplassen.

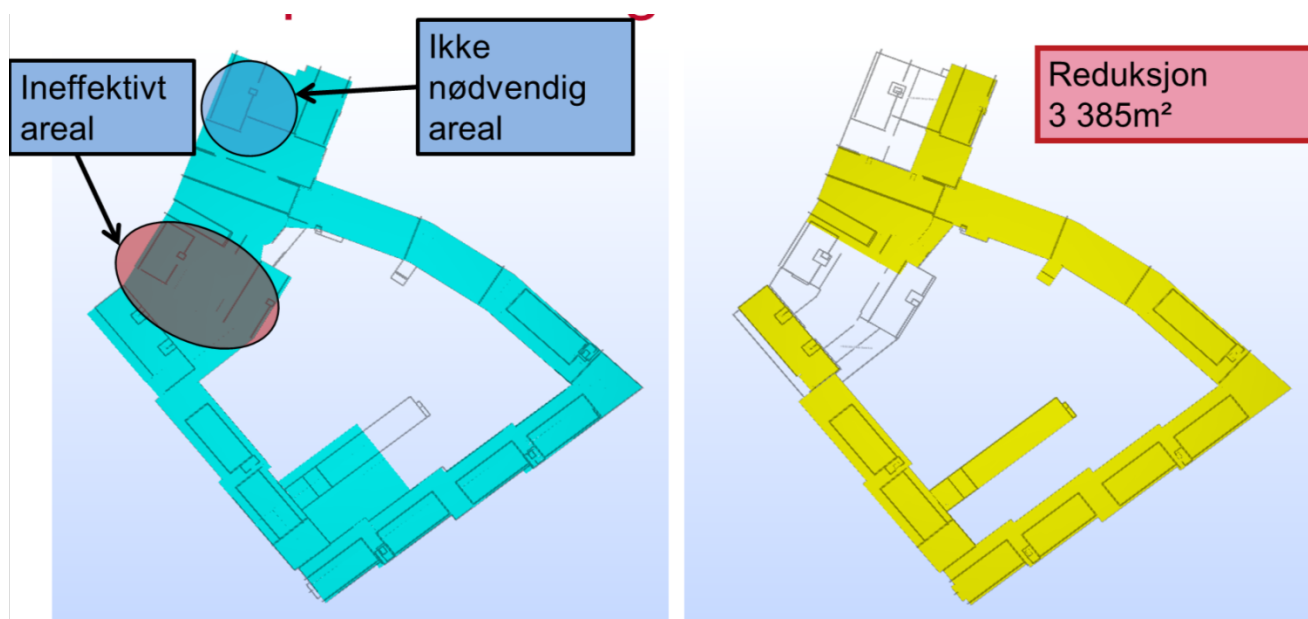
På byggeplassen er BIM et nyttig verktøy til:

- Tverrfaglig kontroll
- Verktøy for tverrfaglig støtte
- Produksjonsoppfølging – hvor mye er produsert og hvor mye gjenstår, hvilken aktivitet ligger på kritisk linje
- Innkjøpsplanlegging

Et annet begrep i VDC er verdioptimalisering. Verdioptimalisering kan i kort tekst beskrives: Hva skal vi ha og til hvilken pris. Et eksempel på det er vist i Figur 6-5 der prosjekteier ser at en del av arealet er ineffektivt, og det kan dermed fjernes. Dette budskapet når lettere fram når alle sitter rundt samme bord. Når alle sitter rundt samme bord er kommunikasjonslinjene korte. Da blir verdioptimaliseringen enklere for målet blir klarere for alle involverte.



Figur 6-4 4D – Produksjonsplanlegging, produksjonsoppfølging og logistikk



Figur 6-5 Verdiopptimalisering for prosjekteier

Mål med Virtual Design and Construction (VDC):

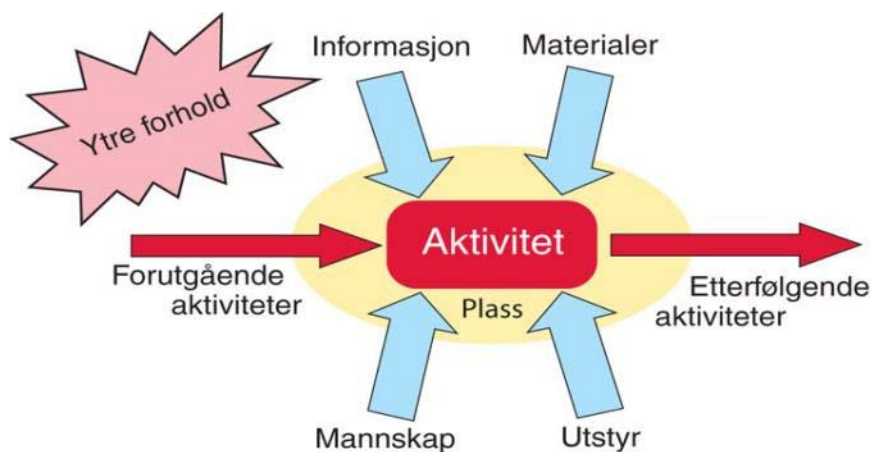
- Bedre kvalitet på prosjektering:
Å skape et bedre prosjekteringsunderlag, både for byggherre, prosjekteringsteam og produksjon
- Reduserte kostnader:
Forbedre produktivitet gjennom bedre planlegging og forståelse av prosjektet
- Utvikling og opplæring:
Gi en arena for læring og utdanning innen VDC og BIM

Veidekkes erfaring er at klare mål gir resultat. Alle vet litt mer om hva de skal bygge. De ser litt lenger fremover, ikke bare denne dagen, eller denne uka.

6.2 Involverende planlegging (IP)

Involverende planlegging er Veidekkes tilpassede versjon av The Last Planner System, og er inspirert av Lean Construction. Hovedmålsetningen er å redusere tapt tid og skape flyt i produksjonen. Det er

spesielt to forhold som bidrar til å skape dårlig flyt og tapt tid i byggeplassproduksjon: Det er at aktivitetenes tidsforbruk varierer og dermed ikke kan forutses nøyaktig, og at det er ulike forutsetninger for å utføre aktiviteten uten hindringer. Derfor står rullerende planlegging og systematisk hindringsanalyse sentralt i involverende planlegging.



Figur 6-6 Hindringsanalyse

Arbeidet skal utføres i riktig rekkefølge og framdriftsplanlegging skal skje på ulike nivå med ulike tidshorisonter. Hindringer skal fjernes for å få utført jobben. Et eksempel på hindringer er manglende tegninger, eller at en annen aktivitet står i veien for den planlagte jobben. Alle skal delta i planleggingen av egen hverdag.

Ulike ledelsesnivåer skal planlegge i ulike tidshorisonter. Strategiske planer lages en gang. Rullerende operative planer tar utgangspunkt i de strategiske planene, og får økt detaljering jo kortere tid det er til arbeidet skal utføres.

Plannivåene er fra overordnet til detaljert plan:

Hovedframdriftsplan – Faseplan – Utkvikksplan – Ukeplan – Lagsplan

Hovedframdriftsplanen skal angi de overordnede tidsrammene for prosjektet. Faseplanen skal detaljere den enkelte hovedfasen. Faseplanen skal lages sammen med de viktigste underentreprenørene. Utkvikksplanen skal vise et tidsvindu på fem–ni uker. Hindringer skal analyseres, og det skal planlegges hvordan de skal fjernes. Ukeplanen viser et tidsvindu på to-fire uker. Førstkommende uke skal bare inneholde sunne aktiviteter. Lagsplanen skal vise aktivitetene for inneværende uke for den enkelte fagarbeider.

Et eksempel fra Færder videregående skole i Vestfold. «De virkelig store gevinstene av IP kommer når vi har mange underentreprenører og faggrupper inne samtidig. Hvis vi har tegninger og underlag tidlig nok, kan vi påvirke og planlegge tidlig slik at potensielle feil blir luket ut og prosjektet gjennomføres effektivt. Det langsiktige målet er at alle nivåer planlegger i riktig tidsvindu slik at gode faseplaner danner et godt og riktig grunnlag for de mer kortsiktige planene», sier Jostein Ekeberg fra Veidekke. «Det handler i enkle trekk om å gi tillit og ansvar videre ut. Det er en prosess som krever mye av alle ledd.»

Det er også lagt opp til en egen møtестruktur for oppstart prosjekt, underveis i prosjekt og en evaluering i etterkant av prosjektet.



Figur 6-7 Bas Odd Arild Haugen (t.h.) og Robin Thøgersen på toppen av Færder videregående skole. Foto: Veidekke

6.3 Læring av kvalitetsavvik og kvalitetsstyring hos Veidekke entreprenør

Dag Erik Kleven har i samarbeid med to andre studenter Anders Jansen og Stefan Vårum Jenssen skrevet en bacheloroppgave om «Læring av kvalitetsavvik og kvalitetsstyring i Veidekke Entreprenør Region Anlegg». I hvilken grad forekommer læring av kvalitetsavvik og hvordan fungerer bedriftens kvalitetssystemer i praktisk anvendelse. Oppgaven er basert på en kvalitativ undersøkelse som omhandler seks ulike prosjekter der Veidekke ønsket å se nærmere på avviksforløpet.

De ulike avvikhendelsene fra prosjektene representerer enkelthendelser i forskjellige fagfelt. Gruppen forsøkte å benytte dokumentasjon i prosjektarkiv og kontaktpersoner i prosjektene for å avdekke eventuelle mangler i forhold til Veidekkes styringssystem.

Flere hendelsesforløp til avvikene indikerer at manglende kommunikasjon kan føre til avvik, derav manglende orientering om kunnskap, der viktig informasjon ikke kommer frem til den tiltenkte bruker som utførte arbeidsoperasjonen. Derav blir operatør eller håndverker uvitende om at de utfører et avvik som kunne vært unngått med bedre kommunikasjon i prosjektledelsen.

Fellestrekk for casene kan oppsummeres med at dokumenter som sjekklister og arbeidsprosedyrer, i varierende grad var utfylt i samsvar med kontraktens krav, noe som videre kan ha ført til kvalitetsavvik. Manglende bruk av sjekklister og arbeidsprosedyrer kan sees i sammenheng med manglende kompetanse og forståelse av at dokumentasjonen skulle bidra til kravoppnåelser i forhold til kontraktens krav.

Erfaringsoverføringen sitter i større grad lokalt hos de involverte på prosjektet, de kjenner til avviket, men har i flere av tilfellene manglende formening om hva som er den bakenforliggende årsaken til avviket. Dette kan føre til tvetydighet om hvorfor avviket oppsto, som videre fører til at den virkelige årsaken til avviket forsvinner. Dokumentert hendelsesforløp til avviket var ikke å spore i undersøkelsen, og læring om avviket faller dermed bort. Det blir derfor vanskelig for andre prosjekt i regionene å lære av avviket. *Kilde: (Veidekke, 2013), (Veidekke, 2010)*

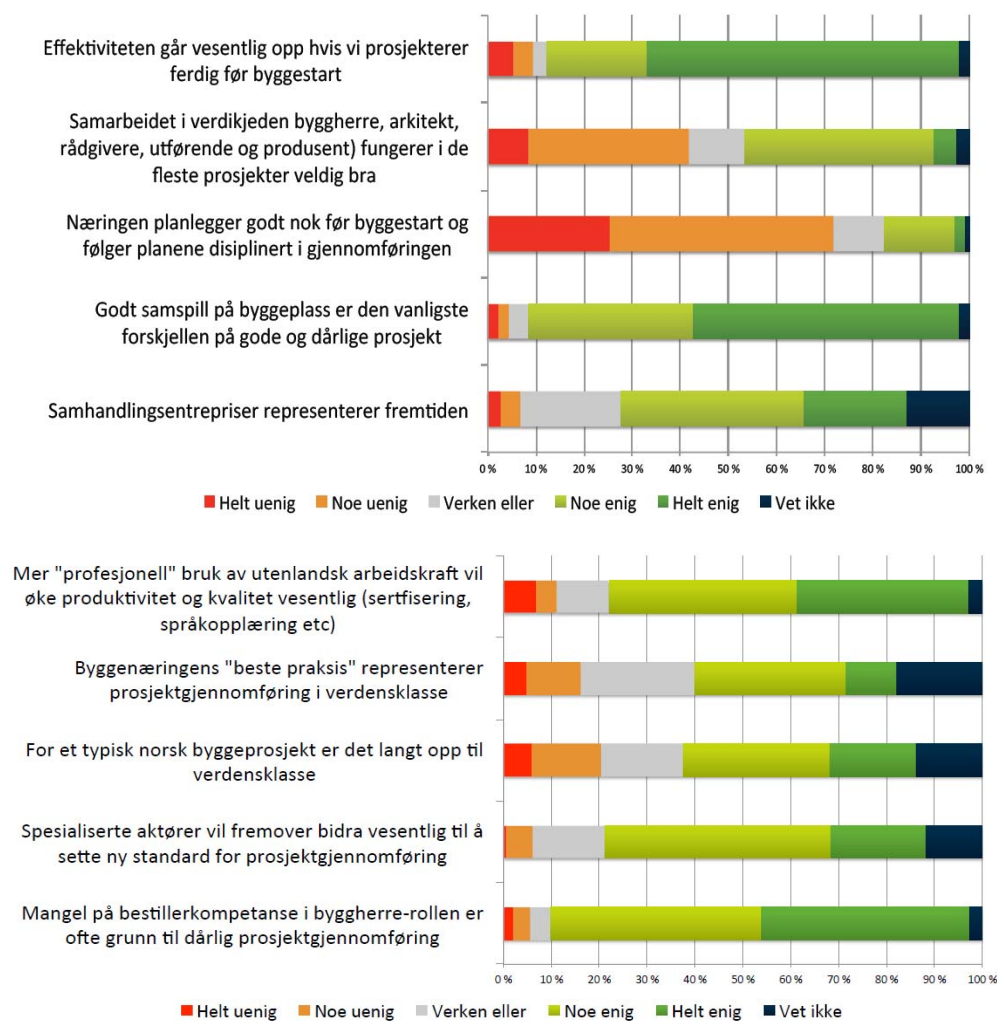
7 Bygg21

Samhandling er et ord i tiden, og Bygg21 har også vært opptatt av dette samtidig med vårt pågående prosjekt. Kommunal- og regionaldepartementet har formulert følgende mandat for Bygg21 i april 2013 (Bygg21, 2013):

«Bygg21 er et langsiktig og bredt anlagt samarbeidsprogram mellom byggenæringen, statlige myndigheter og andre sentrale aktører for å utvikle en kunnskapsbasert byggenæring, og øke kompetansen og gjennomføringsevnen i alle ledd i næringen. Bygg21 skal være en pådriver for å skape forståelse og felles bransjekultur for bærekraftige og kontinuerlige forbedringsprosesser i byggesektoren.

Arbeidet i Bygg21 skal bidra til å nå hovedmålene i bygningspolitikken:

- Godt utformede, sikre, energieffektive og sunne bygg
- Bedre og mer effektive byggeprosesser



Figur 7-1 Resultat av spørreundersøkelse utført av Bygg 21 (Eiken, 2013)

Arbeidet startet i 2013 med å foreta en spørreundersøkelse i bransjen. Et utdrag fra svarene er vist i figur Figur 7-1.

Styreleder for Bygg21, Petter Eiken, oppsummerer i sitt foredrag i april 2014 at næringen kjenner de nødvendige virkemidlene for å effektivisere:

- Prosjektering før bygging
- God planlegging og oppfølging
- Samspill mot felles mål

Petter Eiken la også vekt på at bestillerne må bli bedre. Byggebransjen peker på utfordringen i at kundene – de som bestiller bygg – må bli bedre og tydeligere bestillere. Man må bli dyktigere til å planlegge og å designe ferdig før man begynner å bygge. Man starter ikke å bygge en bil før den er ferdig tegnet, avsluttet Eiken.

FoU kan handle om å finne innovative måter å gjennomføre byggeprosjekter på, for eksempel gjennom energieffektivisering og økt fokus på et byggs livsløp. Satsingen på utdanning handler blant annet om å skape et bedre samarbeid mellom utdanningsinstitusjonene og bedre interaksjon mellom skolene og næringen. Kunnskapsformidling handler blant annet om å vise fram og dele eksempler på beste praksis, som inspirasjon og rettesnor.

7.1 Overordnede trender

Følgende overordnede trender vil ha stor innvirkning på plassering og utforming av nybygg og krav som må stilles ved rehabilitering og ombygging:

- Klimaendringer («varmere, våtere og villere klima» og stigende havnivå).
- Ressursknapphet (energi, vann, visse mineraler og materialer).
- Økt urbanisering og demografiske endringer (økt gjennomsnittsalder, flytting til byene).
- Globalisering og migrasjon.
- Samfunnsikkerhet.
- Digitalisering

7.2 Næringens styrker

Næringen har en omstillingsevne som gjør den i stand til å møte konjunktursvingninger og endringer i markedet. Dette kom tydelig frem under finanskrisen, i perioden 1996-2011, da selskapene, til tross for utfordringer, bygde opp både egenkapital og soliditet.³

Næringen er preget av den norske modellen for ledelse og samarbeid, der involvering og medarbeidermedvirkning står sentralt. Dette utvikler ansvarsfølelse og initiativ, legger til rette for god kompetanseutnyttelse og effektive og sikre produksjonsprosesser.

Det norske utdanningssystemet har generelt gitt en høyt utdannet befolkning i Norge, noe som også gjenspeiles i byggenæringen.⁴ Det relativt høye utdannings-nivået legger grunnlaget for at den norske samarbeids-modellen, gjengitt over, fungerer godt.

7.3 Næringens utfordringer

Undersøkelser gjort i forbindelse med strategiarbeidet, samt tidligere studier, peker på noen hovedutfordringer:

- Produktivitetsutviklingen synes å være for svak, men for å kunne gi et riktig bilde av hva som er den faktiske produktivitetsutviklingen innenfor næringen trengs det mer utredning.
- Bygg og byggeprosesser preges av for mange kvalitetsavvik, feil og mangler.
- Næringen preges av oppsplittede innkjøp og lav bestillerkompetanse. Dette fører til et lite helhetlig kostnadsfokus og bidrar til kortsiktige investeringer.
- Næringen har for lav innovasjonstakt. Det er bred enighet i næringen om at næringen må bli bedre på å ta innovasjoner i bruk.
- Deler av næringen preges av for mye uetisk praksis, eksempelvis svart arbeid.
- Produksjonsprosesser preges av svak samhandling. Utbredt bruk av detaljerte kontrakter, valg av leverandører basert på laveste pris, kombinert med oppsplittede innkjøp, gir mange endringer, tillegg og konflikter, som genererer mistillit og svekker samhandlingen.
- Byggeprosessen hemmes av for mange forsinkende og fordyrende reguleringer, regler og forskrifter, og ulik tolkning av disse.

7.4 Nasjonale strategier for bygge- og eiendomsnæringen

Styret for Bygg21 la i medio 2014 fram forslag til nasjonale strategier for:

- FoU og innovasjon
- Utdanning og kompetanseutvikling
- Formidling av kunnskap og erfaringer

I strategi for FoU og innovasjon er det redegjort for en næring med økende innovasjonsevne, men med for stor avstand mellom næringens behov og forskningsmiljøenes forskning. Strategiarbeidet har avdekket en sterk vilje til satsing på næringsrettet forskning og innovasjon, og verdien av en kraftig felles innsats fra næring og myndigheter. Strategien peker på behov for innovasjon innen eiendomsøkonomi og byggekostnader, framtidens bo- og bymiljø, bærekraftige bygg, tilpasningsdyktige bygg, standardisering, samspill, ytelsesindikatorer og resultatmåling, og grunnlag for forenklinger. Det er viktig å gjennomføre en forskningsmessig studie av vilkår for innovasjon i byggenæringen.

I strategi for utdanning og kompetanseutvikling er det redegjort for et mangfold av muligheter. Ved å legge bedre til rette for godkjenning, oppdatering og supplering av utenlandsk kompetanse, kan næringens store utenlandske arbeidsstokk komme bedre til rette. Næringen selv må bli flinkere til å skape attraktive arbeidsplasser som rekrutterer flere dyktige medarbeidere. Næringen må også bli flinkere til å dele kompetanse og kunnskap seg i mellom. Det er behov for å øke andelen ansatte med fagutdannelse, for å bedre næringens samspillskompetanse, for å få til en mer systematisk etterutdanning, for å øke tilgangen på spesialister, for å bedre bestillerkompetansen, for å bedre ledelsen og for å få til mer digitalisering. Det er viktig å etablere en arena for diskusjon og samhandling som ser utdannings- og kompetansearbeidet i bygg- og eiendomsnæringen under ett.

I strategi for formidling av kunnskap og erfaringer er det redegjort for behovet for å formidle byggenes betydning for sluttbruker og samfunn. Det er stort potensial for å dele mer kunnskap bedriftene i mellom, og for å dele kunnskapen mellom de rundt 250.000 ansatte i næringen. Relevante og troverdige nøkkeltall fra forbildeprosjekter har et stort potensial for å utløse forbedringer hos andre. Strategien peker på behov for satsing på anvendelse av ny teknologi, innovasjon, standardisering av løsninger, demonstrasjonsprosjekter, verdiskapende samspill,

effektive prosesser og organisatorisk læring. Det er viktig å utfordre byggeiers bestillerkompetanse for å unngå feil og skader, og for å sikre kvalitets- og kompetansedrevne prosesser.

Tabell 7-1 viser en skjematisk oversikt over de satsingsområder Bygg21 har identifisert i byggeprosessen innenfor de tre strategiene.

| FoU og Innovasjon | Utdanning og kompetanseutvikling | Formidling av kunnskap og erfaringer |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Standardisering og industriell design | God bestiller- og kunde-kompetanse gjennom hele verdikjeden | Verdiskapende samspill mellom de ulike leddene og fagene i næringen |
| Verdiskapende samspill | God kompetanse i ledelse og organisering av byggeprosessen. | Nye metoder og prosesser |
| Ytelsesindikatorer og resultatmåling | God kompetanse på digitalisering og bruk av BIM | Organisatorisk læring – gjenbruk av erfaring innen og mellom bedrifter |
| Forenkling, lover og forskrifter | Kompetanseutvikling for aktørene i byggeprosessen | Innovasjonsvirkemidler med flere aktører |

Tabell 7-1 Prioriterte satsingsområder i byggeprosessen.

Det er utredet sju felles hovedmål for de tre strategiene. Alle sammen av vital betydning for å oppfylle visjonen om «Gode bygg for eit betre samfunn», og for å realisere potensialet i bygg- og eiendomsnæringen. Målene er:

- Seriøsitet i alle ledd.
- Riktig kompetanse i alle ledd.
- Økt produktivitet.
- Gjennomgående bruk av IKT.
- Konkurransfremmende innovasjonspolitik.
- Bærekraftige bygg.
- Framtidsrettede bygg, byer og regioner

7.5 Samhandling

Bygg 21 mener at dagens til dels konfliktskapende samhandling og ansvarsdeling må erstattes av verdiskapende samspill mellom aktørene i byggenæringen. Det er behov for forskning, utvikling og innovasjon innen:

- Bestillerkompetanse
- Samhandlingsmodeller og hvordan disse kan innarbeides i avtaler mellom partene
- Digitalisering og transparent arbeids- og informasjonsflyt
- Forvaltningskompetanse og brukervennlige løsninger

8 Samarbeid og læring i byggenæringen. En casestudie av «nye St. Olavs hospital»

Senter for byggenæringen ved BI har utført en studie fra 2007 til 2009, og den presenteres i en rapport «Samarbeid og læring i byggenæringen. En casestudie av «nye St. Olavs hospital» (Lena E. Byggballe).

Byggingen av Nye St. Olavs Hospital i Trondheim er Norges største. landbaserte utbygging og skjer i 2 faser. Denne studien er fra fase 2 som varte fra 2006 til 2014. I 2009 var tre bygg ferdigstilt: Gastrosenteret ble overlevert i mars 2009, Bevegelsessentret ble overlevert i juli 2009 og Akutten og Hjerte-lungesenteret ble overlevert desember 2009.

Fase 2 er bygging av 123 100 m² med en estimert kostnad på ca. 7,5 mrd. NOK. Byggherre var Helsebygg Midt-Norge, og kontrakten var en totalentreprise med en tilleggsavtale om partnering og målpris. NCC var totalentreprenør på bygg. I tillegg var det en rekke tekniske entrepriser. Byggherrens rådgivere «Team St. Olav» (TSO - Cowi, Medplan, Narud Stokke Wiig og Arstad Arkitekter) ble tiltransportert totalentreprenørene.

Et hovedfunn er at tettere samarbeid har bidratt til læring i form av etablering av nye rutiner, som videre har bidratt til økt produktivitet. Samtidig viser studien hvordan samarbeidet i seg selv er et resultat av innovative læringsprosesser der fokus på å skape gode formelle og uformelle læringsarenaer har stått sentralt.

Basert på erfaringer fra studien fra St. Olavs hospital-prosjektet er det grunnlag for å hevde at det er et stort potensial for læring og verdiskaping som følge av tettere samarbeid mellom aktørene i byggenæringen. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på forutsetningene for og utfordringene ved denne type samarbeid.

For byggentreprisen vant entreprenøren tilbudet som en totalentreprenør der pris utgjorde 20 %. De andre tildelingskriteriene var samarbeidskompetanse og gjennomføringsevne. I bunn for kontrakten lå en totalentreprise etter NS3431 og en partneringavtale i tillegg. De tekniske entreprisene hadde kun en totalentreprise. De ulike avtaleformene ga grobunn for mistillit mellom teknisk entreprenør og byggherre. Begrepet partnering er uklart definert, og ved St Olav har man gått bort fra begrepet og i stedet brukt samhandling og K5. Samhandlingen var gunstig når det gjaldt framdrift og produktivitet.

Rådgiver fikk en utfordring i rolleutøvelse da de ved kontraktsignering skiftet side fra byggherre til entreprenør. Tidlig involvering og at de som skal utføre jobben er med på planleggingen bidrar til bedre flyt mellom grensesnittene mellom aktørene og mellom planleggings- og utføringsfasen.

Et av de største problemene ved St. Olav var knyttet til håndtering av logistikk og leverandører (blant annet tekniske underentreprenører) i leddet under hovedentreprenør.

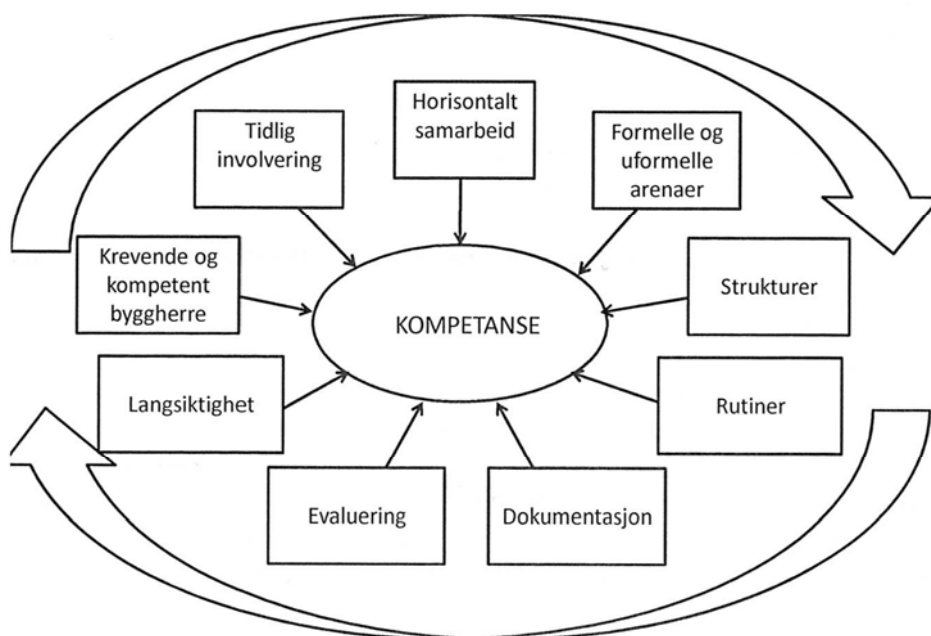
Samhandlingsmodellen fikk tittelen K5:

- Kompaniskap – for ærlig, åpent og forpliktende samarbeid
- Kompetanse – for kunnskap og erfaring som trengs
- Kommunikasjon – for dialog og involvering
- Koordinering – for å utføre riktige oppgaver når de skal gjøres
- Kreativitet – for oppfinnsomme løsninger

Et hovedelement i samspillmodellen var at alle skulle samhandle med folk på samme nivå. Man valgte å samlokalisere de ulike leddene på samme nivå, ledere sammen, baser sammen osv.

Trimmet bygging er en strukturert måte å bygge på der man definerer områder og jobber ut fra 7 prinsipper:

- Foregående arbeid skal være ferdig før nytt starter
- Arbeidsplassen skal være klar og tilgjengelig
- Tegninger og annen informasjon skal være tilgjengelig
- Det skal være folk til å utføre arbeidet
- Materialer skal være tilgjengelig
- Alt utstyr for å utføre jobben skal være på plass
- Andre ytre forhold skal være i orden (vær, tillatelser, osv.)



Figur 8-1 Å samarbeide for å lære og å lære for å samarbeide (Byggballe, 2010)

Byggenæringen er svak på å dokumentere erfaringer som gjøres, og ta i bruk tidligere erfaringer i nye prosjekter. Flere forskere hevder at de grunnleggende karakteristika på næringen så som at den er fragmentert (består av mange ulike aktører) og prosjektbasert, virker negativt på muligheten for læring og innovasjon. Kunnskap forblir ofte lokalt i det individuelle prosjektet og går tapt, siden den ikke kommuniseres tilbake til den respektive organisasjonen. Det er mye taus kunnskap. Risikoen øker dermed for at samme feil gjøres om igjen.

Mange prosjekter bygger på samme type basiskunnskap og bedriftene må identifisere denne kunnskapen og etablere rutiner som kan brukes på tvers av prosjektene. På St. Olav laget man for eksempel små, enkle håndbøker som beskriver Trimmet Bygging-rutinen. Rutinen er enkel å kommunisere fordi håndbøkene beskriver kun hovedingrediensene i modellen.

Figur 8-1 illustrerer hvordan vi kan forstå læring og samarbeid i og mellom byggeprosjekter, og hvilke faktorer som fremmer slik kompetanse basert på teorien og caset fra Nye St. Olavs Hospital i Trondheim.

9 Hvordan utvikles og endres tillit over tid i relasjoner med klart sluttidspunkt

Anna Swärd har skrevet en doktoravhandling på BI, og avhandlingen består av fire artikler:

- Artikkel 1: Hva skjer med tillit i allianser med et klart sluttidspunkt? Kontrakter og veletablerte strukturer og roller er positivt for tillit initielt, men vil hindre dypere former for tillit over tid.
- Artikkel 2: Har det betydning hvem som stoler på hvem? Tillit vil utvikle seg forskjellig operasjonelt nivå kontra ledernivå, men disse vil påvirke hverandre og endres over tid.
- Artikkel 3: Tillitsnivået vil påvirke hverandre gjennom tre hovedprosesser hvor noen er mer viktig i prosjektløpet, og nærmere slutten av prosjektet.
- Artikkel 4: Tillit, handlinger og tilsvær. Små positive handlinger signaliserer velvilje og legger grunnlaget for større handlinger som tester tillit.

Hun har presentert sitt arbeid for gruppen. I entrepris er det et kontraktsforhold mellom to eller flere parter som besitter ulike ressurser, kunnskap og kompetanse. Hvis partene har tillit til hverandre kan de få følgende fordeler:

- Problemløsning
- Læring
- Samarbeid
- Felles mål
- Utveksling av informasjon
- Uformelle avtaler
- Større åpenhet

De som benytter anskaffelser der kun billigste pris teller (blant annet Vegvesenet), blir sett på som en «en-gangsanskaffer». Andre aktører tildeler kontrakter på andre kriterier, blant annet erfaringer om godt/dårlig samarbeid fra tidligere kontrakter, og de blir sett på som «fler-gangsanskaffere». Dette har betydning for samarbeidet mellom partene. Når det nærmer seg slutten av kontraktsperioden, er det ikke noen «Shadow of the future», og samarbeidet kan bli dårligere. Andre utfordringer til tillit kan være rigide kontrakter og stadig nye teamsammensetninger. Det tar tid å bygge opp tillit.

Dagens situasjon i bygg og anleggsbransjen fører til fokus på egen vinning heller enn prosjektets beste, lite innovasjon, kortsiktig tenkning, overvåking som virker mot sosialisering og tillit, mistenksomhet mot annen part, mye ressurser på formalisering og dokumentasjon, opportuniste. Dette kan føre til en nedadgående spiral som ytterligere reduserer tillit.

Følge av funnene i forskningen på kontrakter med fast slutt-tidspunkt:

- Tillit kan også skapes med tradisjonelle «laveste pris» kontrakter, men det avhenger av at man utarbeider felles forståelse for hvordan bruke kontrakten og at positive handlinger tidlig signaliserer at man ønsker samarbeid.

-
- «Man må være villig til å gi noe for å få noe.» Kritiske hendelser tester tillit.
 - Tillit på operasjonelt nivå påvirkes sterkt av kommunikasjonen som kommer fra lederne. Tillit på ledernivå avhenger igjen av tillit på operasjonelt nivå.
 - Mot slutten av prosjektene er det sannsynlig at tillit svekkes.
 - Det er dermed klokt å løse mest mulig av tvistesaker underveis, og gruppere kravene og «gi og ta.»

10 Bygge- og anleggsstandardene og samhandling

Aktivitet innen bygg- og anlegg er sterkt knyttet opp til lovverket og en serie standarder. Standardene er knyttet til kontrakter, prosjektering, utførelse, kontroll og aktørenes roller. All aktivitet betinger en eller annen form for samhandling. Dette er i større og mindre grad framhevet i de ulike standardene og lovverket.

Dette temaet er omhandlet i Begrens Skade-rapport: «Lovverk og kontraktens betydning for samspill og produkt».

11 Nye samarbeidsformer innen bygg og anlegg – er det behov for nye eller reviderte standardkontrakter

Standard Norge har oppnevnt en komite som har sett på de juridiske konsekvensene av nye samarbeidsformer innenfor bygg- og anlegg, se referanse (Standard Norge Komite SN/K 534, 2013). Komiteen har i en rapport gitt innspill på behovet for revisjon av eller behovet for nye kontraktstandarder på bakgrunn av følgende nye samarbeidsformer og metoder i BAE-næringen:

- Samspillkontrakter (Partnering)
- Offentlig-privat samarbeid (OPS)
- Bygningsinformasjonsmodellering (BIM)

I dette kapittelet har vi kort oppsummert det som er relevant for samhandling fra denne rapporten.

BIM er i rivende utvikling, og begrepet omfatter både produktet/verktøyet og prosessen. BIM er en måte å digitalisere informasjon på ved bruk av modeller og modellering, slik at man kan utvikle samhandlingen i byggebransjen på nye og mer effektive måter. Ved bruk av BIM skjer all utvikling av prosjektet og alle tilhørende endringer koordinert, og dette bidrar til fleksibilitet på tvers av fagområdene, i tillegg til at det forenkler arbeidsprosessene mellom de ulike aktørene. Dette skaper en mer effektiv planlegging, utførelse og drift som igjen vil kunne føre til økt produktivitet, kvalitet og ressurseffektivitet i bygge- og anleggsbransjen.

Innspill fra eksterne aktører om erfaringer fra praksis med samspillkontrakter kan oppsummeres på følgende måter:

Mulige suksesskriterier i samspillkontrakter:

- Samlokalisering (forutsetning for samhandling)
- Balanserte og klare kontrakter (skaper tillitt)
- Resultatdokumenter underveis (skaper framdrift)
- Kontraktsgjennomgang mellom ulike faser av prosjektet
- Kontinuitet i prosjektledelsen og sentrale funksjoner
- Tilstrekkelig ressurser i tidlig fase av prosjektet
- Tidlig involvering av utførelseskompetanse
- Tett oppfølging underveis og fram til sluttproduktet

Mulige effekter av samspillkontrakter:

- Verdiskaping i prosjektene
- Forutsigbarhet i økonomi for alle parter
- Bedre forståelse av brukerens forventninger som igjen fører til mindre reklamasjoner etter overtakelse, et bedre produkt og sikrere framdrift.
- Visker delvis ut firmagrensene til fordel for prosjektet
- Ubalanse i kontraktsforutsetninger ødelegger for samspillet mellom partene.
- Det blir like mange diskusjoner som i andre modeller, men diskusjonene kommer til riktig tid.
- Krever mer ledelse og styring tidlig i prosjektet.
- Gi arena for innovasjon i bransjen

12 Oppsummering entrepriseformer

Risikofordelingen i de ulike entrepriseformene er fordelt mellom partene i ulike norske standarder. Risikoforskyvning kan skje ved at den ene kontraktspart skriver tillegg i konkurransegrunnlaget som forrykker risikofordelingen.

I totalentrepriser med samspillskontrakter legges det opp til å samhandle med folk på samme nivå. Det er større grad av samlokalisering av rådgiver, entreprenør og byggherre. Likevel var et av de største problemene ved St. Olav knyttet til håndtering av logistikk og leverandører (blant annet tekniske underentreprenører) i leddet under hovedentreprenør.

I OPS-kontrakten der entreprenøren får ansvaret for driften i mer enn ti år, vil entreprenøren tenke mer helhet for både utbygging og drift og vedlikehold. Da må de ta hensyn til levetidskostnadene ved prosjektet og ikke ta snarveiene.

I de norske standardene er det byggherren som har risikoen for endrete grunnforhold utover det som er beskrevet i konkurransegrunnlaget.

Oppsplitting av ansvar kan føre til suboptimalisering. Eksempler på dette kan være:

- Byggherren er splittet i en driftsorganisasjon og en utbyggingsorganisasjon. Driftsorganisasjonens behov kan dermed bli mindre ivaretatt ved at utbyggingsorganisasjonen tenker primært på utbyggingsbudsjettet. Ett eksempel på dette som er omtalt i pressen, er veger med ikke telesikker vegoverbygging. Innleide byggeledere kan ha enda lenger avstand til driftsorganisasjonen, og de kan kjenne mindre til driftsorganisasjonens behov.
- Oppsplitting av enhetspriser mellom hovedentreprenør og underentreprenør, kan medføre at hovedentreprenøren ikke viderefører kontraktens krav til underentreprenør. Et eksempel på dette er hovedentreprenører som ikke har kompetanse på spunt- og pelearbeider i egen organisasjon og dermed ikke følger opp disse arbeidene. Hovedentreprenøren har ikke nok forståelse og ser ikke gevinsten av å følge opp underentreprenøren.
- Innleide byggelederne kan være opptatt av egen kontrakt mer enn å ivareta byggherrens interesser, og dette kan gi sub-optimaliserte løsninger.
- Ved inngåelse av en rekke sideentrepriser, vil sideentreprenøren være opptatt av sine egne oppgaver. Det er ofte utfordringer i grensesnitt og ved tiltrede på byggeplassen. Den ene entreprenøren legger ikke til rette for den neste entreprenøren.

Fordeler og ulemper ved de ulike entrepriseformer er vist i oppsummeringen i tabell 12-1 til 12-5

| Entreprenørstyrt totalentreprise | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fordeler | Ulemper |
| <p>Kan egne seg for offentlige byggherrer i prosjekter med lav/middels risiko. Partene blir da valgt på grunnlag av laveste pris og det gir en gjennomsiktighet i anskaffelses-prosessen.</p> <p>Private byggherrer kan sette sammen gode team av prosjekterende og utførende som har tillitt til hverandre.</p> <p>Ordinære norske kontraktstandarder i bygge- og anleggsbransjen ligger til grunn, og kravene er kjent i bransjen.</p> <p>Entreprenør har hovedansvaret for logistikk og framdrift.</p> <p>Kort kommunikasjonsvei mellom rådgiver og entreprenør fremmer samhandling.</p> <p>Rådgiver har god fagkompetanse innen praktiske løsninger som er tilpasset entreprenørens systemer.</p> <p>Prosjektering og bygging går parallelt, og det kan gi kort byggetid.</p> | <p>Egner seg ikke for høyrisiko-prosjekt</p> <p>Flere prosjekterer parallelt i tilbudsfasen for offentlige anbud, og det brukes mer med prosjekteringsressurser. Dette gjelder spesielt offentlige anbud.</p> <p>Prosjektering kan ikke gå parallelt med politisk behandling.</p> <p>Prosjekterende kan få dårlig tid til planlegging og kvalitetssikring, og det er ikke tid til å optimalisere løsninger.</p> <p>Suboptimalisering der det tas hensyn til billige løsninger for bygging som kan gi dårlige driftsløsninger.</p> <p>Det blir lite innovasjon for å redusere risiko.</p> <p>Underentreprenør og rådgivere kan ha manglende økonomisk levedyktighet i kontrakten.</p> <p>Lang kommunikasjonsvei mellom underrådgiver og underentreprenør, og mellom entreprenør og driftsingeniør.</p> <p>Håndtering av logistikk av leverandører (blant annet tekniske underentreprenører) i leddet under hovedentreprenør kan være utfordrende.</p> <p>Byggherrens ansvar for grunnforhold kan gi grunnlag for konflikter.</p> <p>Entreprenøren har egenkontroll under byggeprosessen. Avvikskontrollen er dermed ikke uavhengig økonomisk tap for retting av avvik.</p> |

Tabell 12-1 **Oversikt over fordeler og ulemper entrepriseformen: Entreprenørstyrt totalentreprise**

| Byggherrestyrt enhetspriskontrakt | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fordeler | Ulemper |
| <p>Egner seg godt for offentlige byggherrer og private byggherrer.</p> <p>Partene blir valgt på grunnlag av laveste pris og det gir en gjennomsiktighet i anskaffelsesprosessen.</p> <p>Egner seg der byggherren bør ha risikoen framfor entreprenøren.</p> <p>Ordinære norske kontraktstandarder i bygge- og anleggsbransjen ligger til grunn, og kravene er kjent i bransjen.</p> <p>Kort kommunikasjonsvei mellom byggherre og driftsorganisasjon, hovedrådgiver og hovedentreprenør fremmer samhandling.</p> <p>Det er satt av tid til planlegging og kvalitetssikring.</p> <p>Byggherrens rådgiver prosjekterer, og det brukes optimalt med prosjekterings-ressurser.</p> <p>Prosjekteringen gir tid til optimaliserte løsninger.</p> <p>Fremmer trekantforholdet mellom byggherre, entreprenør og rådgiver.</p> <p>Prosjektering kan gå parallelt med politisk behandling slik at prosjekteringstiden kan reduseres.</p> <p>Byggherren kan ha uavhengig kontroll av entreprenør under byggeprosessen. Avvikskontrollen er dermed uavhengig økonomisk tap for retting av avvik.</p> | <p>Entreprenøren, underentreprenør og rådgiver kan ha manglende økonomisk levedyktighet i kontrakten.</p> <p>Lang kommunikasjonsvei mellom rådgiver og entreprenør, og enda lenger vei fra underrådgiver til underentreprenør. Lang kommunikasjonsvei mellom entreprenør og driftsorganisasjon.</p> <p>Ulike faser i prosjektet en for prosjektering og en for bygging kan gi lengre byggetid.</p> <p>Rådgiver har liten fagkompetanse innen praktiske løsninger som er tilpasset entreprenørens system</p> <p>Overvåking og kontroll som kan virke mot sosialisering og tillit.</p> <p>Mye ressurser på formalisering og dokumentasjon.</p> <p>Byggeleder kan ha manglende fagkompetanse innen byggeledelse hvis byggherren har sjeldne utbygginger eller er en engangsutbygger</p> <p>Entreprenøren behandler byggherren som en én-gangs-oppdragsgiver, og bygger ikke relasjoner og tillitt.</p> <p>Håndtering av logistikk av leverandører (blant annet tekniske underentreprenører) i leddet under hovedentreprenør kan være utfordrende.</p> <p>Delt ansvar for logistikk og framdrift kan gi grunnlag for mange konflikter f.eks. tegningsleveranser og grunnforhold.</p> |

Tabell 12-2 Oversikt over fordeler og ulemper entreprisformen: Byggherrestyrt enhetspriskontrakt

| Sideentrepriser styrt av innleid byggeleder | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fordeler | Ulemper |
| <p>Egner seg godt for offentlige byggherrer og private byggherrer.</p> <p>Partene blir valgt på grunnlag av laveste pris og det gir en gjennomsiktighet i anskaffelsesprosessen.</p> <p>Ordinære norske kontraktstandarder i bygge- og anleggsbransjen ligger til grunn og kravene er kjent i bransjen.</p> <p>Kort vei mellom sideentreprenør og byggeleder fremmer samhandling.</p> <p>Kan gi billige utbygginger da ledd med fortjeneste på underordnete ledd fjernes. Hovedentreprenørens påslag på underentreprenør og/eller leverandører faller bort ved sideentrepriser og tiltransportering av leveranser.</p> <p>Byggeleder har hovedansvaret for logistikk og framdrift.</p> <p>Byggherren kan ha uavhengig kontroll av entreprenør under byggeprosessen. Avvikskontrollen er dermed uavhengig økonomisk tap for retting av avvik.</p> | <p>Lang kommunikasjonsvei mellom entreprenør og prosjekteier/ byggherre.</p> <p>Lang kommunikasjonsvei mellom entreprenør og rådgiver, og enda lenger mellom entreprenør og underrådgiver.</p> <p>Lang kommunikasjonsvei mellom byggeleder og driftsorganisasjon kan gi sub-optimalisering der det tas hensyn til billige løsninger for bygging som kan gi dårlige driftsløsninger.</p> <p>Entreprenører og rådgivere kan ha manglende økonomisk levedyktighet i kontrakten</p> <p>Konkurransesgrunnlaget kan lages slik at det kan bli forskyvning av risiko i forhold til norsk standard.</p> <p>Mye ressurser på formalisering og dokumentasjon for å ivareta byggeleders juridiske ansvar mot oppdragsgiver.</p> <p>Hver sideentreprenør og leverandør kan sub-optimalisere for å ivareta sine interesser, og de har mindre fokus på helheten i prosjektet.</p> <p>Entreprenør ønsker ikke å gi tilbud hvis de ikke får benytte seg av sine avtaler med leverandører der de har fortjeneste i mellomleddet.</p> <p>Delt ansvar for logistikk og framdrift kan gi grunnlag for mange konflikter bl.a. ved mange grensesnitt mellom entrepriser.</p> |

Tabell 12-3 Oversikt over fordeler og ulemper entreprisformen:
 Sideentrepriser styrt av innleid byggeleder

| Entreprenørstyrt OPS-kontrakt | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fordeler | Ulemper |
| <p>Kan egne seg for offentlige byggherrer i prosjekter med lav/middels risiko. På veganlegg bør anlegget ha en viss størrelse for å få en effektiv drift etter ferdigstilling.</p> <p>Entreprenøren tenker mer helhet for både utbygging, drift og vedlikehold.</p> <p>Entreprenør har hovedansvaret for logistikk og framdrift.</p> <p>Kort kommunikasjonsvei mellom rådgiver og entreprenør fremmer samhandling.</p> <p>Kort kommunikasjonsvei mellom utbyggingsentreprenør og driftsentreprenør.</p> <p>Rådgiver har god fagkompetanse innen praktiske løsninger som er tilpasset entreprenørens systemer.</p> <p>Prosjektering og bygging går parallelt, og det kan gi kort byggetid. Honorarutbetaling brukes som insitamant for kort byggetid.</p> | <p>Kostbare finansieringsløsninger.</p> <p>Lite fleksibilitet i driftstiden til f.eks. å selge et bygg.</p> <p>Prosjektering kan ikke gå parallelt med politisk behandling.</p> <p>Flere prosjekterer parallelt i tilbudsfasen, og det brukes dobbelt opp med prosjekteringsressurser.</p> <p>Prosjekterende kan få dårlig tid til planlegging og kvalitetssikring, og det er ikke tid til å optimalisere løsninger. Lite innovasjon for å redusere risiko.</p> <p>Entreprenøren har egenkontroll under byggeprosessen. Avvikskontrollen er dermed ikke uavhengig økonomisk tap for retting av avvik.</p> |

Tabell 12-4 **Oversikt over fordeler og ulemper entreprisformen:
Entreprenørstyrt OPS-kontrakt**

| Entreprenørstyrt totalentreprise med VDC | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fordeler | Ulemper |
| <p>Private byggherrer kan sette sammen gode team av prosjekterende og utførende som har tillitt til hverandre. Partene velger hverandre.</p> <p>Prosjekterende har god fagkompetanse innen praktiske løsninger som er tilpasset entreprenørens systemer.</p> <p>Alle jobber mot felles mål.</p> <p>Alle sitter rundt samme bord og kommunikasjonsveien blir kort, og det fremmer åpenhet</p> <p>Personlige relasjoner viktig for at samarbeide skal fungere</p> <p>Suboptimalisering blir avslørt i gruppen, og firmaet vil ikke bli invitert med i neste prosjekt</p> <p>Entreprenør involveres på et tidlig tidspunkt i prosjekteringen og rådgiver involveres i byggetiden.</p> <p>Prosjektering og bygging går parallelt, og det kan gi kort byggetid</p> <p>Lite ressurser på formalisering og dokumentasjon</p> | <p>Egner seg ikke for offentlige byggherrer da det strider mot forskrift om offentlige anskaffelser.</p> <p>Egner seg ikke for høyrisiko-prosjekt</p> <p>Prosjekterende kan få dårlig tid til planlegging og kvalitetssikring, og det er ikke tid til å optimalisere løsninger.</p> <p>Kan bli kostbart og ineffektivt å ha alle samlet rundt samme bord.</p> <p>Uklare grenser for risiko.</p> <p>Entreprenøren har egenkontroll under byggeprosessen. Avvikskontrollen er dermed ikke uavhengig økonomisk tap for retting av avvik.</p> |

Tabell 12-5 Oversikt over fordeler og ulemper entreprisformen:
Entreprenørstyrt totalentreprise med VDC

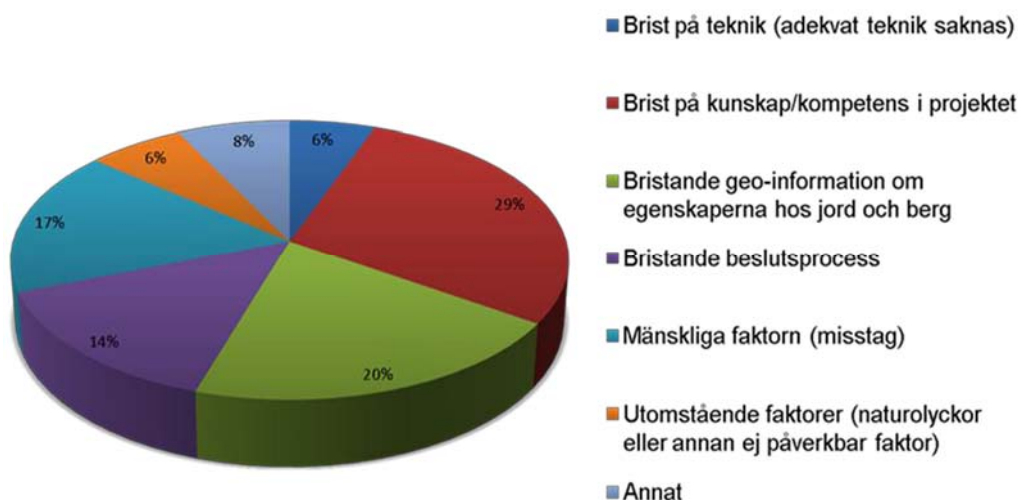
13 Erfaringer fra Sverige

13.1 Handlingsplan for «Effektivare markbyggande»

Sveriges Geotekniska Institut (SGI) har fått i oppdrag av regjeringen å lage en handlingsplan for hvordan effektivisering er mulig i «markbyggande». Prosjektet vil bli gjennomført mellom 2013 og 2016, og minner om vår «Begrens skade» delprosjekt 6, bortsett fra at SGI har en mer generell spørsmålstilling og ønsker å effektivisere alt "markbyggande". «Markbyggande» er det vi på norsk kaller grunnarbeid.

Utgangspunktet for den svenske handlingsplanen er et litteraturstudium utført sammen med en kartlegging av skadeårsaker og kostnader av ferdigstilte geotekniske anlegg. En spørreundersøkelse ble gjennomført med spørsmål om effektivitetshindringer, mangler, skadekostnader, samt ideer om effektivitetsgevinster. Spørreundersøkelsen ble sendt ut til 40 forskjellige aktører i byggenæringen og ca 30 stykker av disse svarte på undersøkelsen.

Noen av resultatene fra undersøkelsen utført av SGI er presentert i figuren under, se Figur 13-1. Figuren viser den prosentvise fordelingen mellom ulike årsaker til skader i geotekniske anlegg. Den største skadeårsaken er knapphet på kvalifisert arbeidskraft, manglende informasjon om grunnforholdene og svikt i beslutningsprosessene.



Figur 13-1 Resultat av spørreundersøkelse der 40 ulike aktører innen byggebransjen i Sverige ble spurt. Diagrammet viser hva aktørene anser at skadeårsakene skyldes.

Basert på litteraturstudiet og spørreundersøkelsen sammenfatter SGI fire potensielle tiltaksområder innen grunnarbeid som er samfunnsnyttig både på lang og kort sikt. De fire områdene er:

- Geoteknisk støtte i byggeprosessen
- Læring i byggeprosessen
- Forskning og utvikling
- Kunnskapsformidling og erfaringsoverføring

Både læring i byggeprosessen, samt kunnskapsformidling og erfaringsoverføring er interessant for «Begrens skade DP 6». Dessuten kan geoteknisk støtte i byggeprosessen berøre punktet IKT, da et

tiltaksforslag er å bygge opp en sektorportal som sammen med annen geodatainformasjon også gir oversikt over geotekniske grunnundersøkelser. Denne finnes på www.geodata.se.

Læring i byggeprosessen

Tiltaksplanene innen læring i byggeprosessen omfatter å lage en «markbyggnadskommisjon» som gjennomfører uavhengig granskning av byggeprosjekt i Sverige. Disse prosjektene velges ut i fra bemerkelsesverdige kostnadsavvik, både store overskridelser og besparelser, samt prosjekt med fatale feil skal granskes. Dette planlegges å gjøre i samarbeid med SINTEF i Norge. Hensikten med dette er blant annet at de offentlige byggherrer skal kunne henvende seg til SGI og kunne få en granskning av spesifikke byggeprosjekt. Dokumentasjon fra byggeprosjektene skal deretter legges i en læringsprosess for erfaringsoverføring. Dette blir da en læringsprosess som skal sikre at kunnskaper og erfaringer når tilbake til offentlige og private aktører i byggesektoren.

Den andre delen som omfatter læring i byggeprosessen er en kartlegging av skjulte feil, hvor det skal utredes omfanget og kostnadene av små men hyppige kvalitetsfeil i grunnarbeid i Sverige

Kunnskapsformidling og erfaringsoverføring

Denne delen av tiltaksplanen består av tre ulike punkter.

- Oppretting av veiledninger
- Rettet kunnskapsformidling til ulike målgrupper:
 - En seminarserie om geoteknikk i planprosessen rettet mot kommuner og lensstyrelser
 - Kurs i geoteknikk beregnet på yrkesaktive geoteknikere.
 - En årlig gjentakende dag om effektivisering i grunnarbeid der nye prosjekt presenteres og erfaringer utveksles.
 - Artikler i fagtidsskrifter om f. eks. skadeårsaker og kostnader
 - Workshop med erfaringsoverføring om positive og negative erfaringer fra gjennomførte infrastrukturprosjekt.
- Nettverk for effektivere «markbyggande».
 - Nettverket skal systematisk arbeide for en effektivisering av grunnarbeidet. Nettverket skal bestå av ett 20-talls representanter, og SGI skal være ansvarlig for det. Det skal holdes noen møter per år med informasjon om hva som skjer innenfor området, kunnskapsbehov, påvirkningsmuligheter, og de skal legge fram forslag om felles teknikkutviklings- og implementeringstiltak. Nettverket skal også planlegge et årlig forum for myndigheter og andre aktører i bransjen for å presentere den seneste forskningen innenfor området.

Prosjektleder for «Effektivare markbyggande» er bo.lind@swedgeo.se

13.2 Skadekostnader i byggeprosessen – en litteraturstudie

En rapport som er utarbeidet i prosjektet «Effektivare Markbyggande» er «Skadekonsekvenser i byggeprosessen. – En litteraturstudie» (Lind, 2012) Konklusjonene i rapporten er oppsummert under:

- Skadekostnaden i byggeprosjekt anslås til ca. 10 % av byggekostnaden hvor 5 % kommer under byggingen (interne kvalitetsfeil) og 5 % etter anleggsarbeidet er ferdigstilt (eksterne kvalitetsfeil).
- I tillegg til dette kommer øvrige kvalitetsskadekostnader (bl. a. skade på omgivelsene) som anslås til å være minst like stor (>10 %)
- Skadene øker i både store og små prosjekt.
- Miljørelaterte kostnader mangler det stort sett oversikt over.
- De geotekniske relaterte skadene anslås til å utgjøre 1/3 av de interne og eksterne skadekostnadene.
- Fundamenteringskostnadene anslås til å utgjøre ca. 20 % av den totale bygge- og anleggskostnaden.
- De store feilene (ca. 10 – 20 % av feilene) står for hoveddelen av (60 % - 90 %) av alle skadekostnadene i byggeprosjektene.
- Fatale feil som f.eks. raset på E6 i Smårød eller kollaps av tunneler og sjakter forekommer.
- Årsaken til feilen finnes nesten alltid i « den menneskelige faktoren», dvs. svikt i ledelse, styring, undersøkelser osv.
- Usikkerhet om geologiske og geotekniske forhold er en viktig årsak til skadekostnader.
- Spørsmålet om byggekvalitet har fått mye oppmerksomhet de siste 10-årene, men forbedringene går tregt.

Fra studier som er gjort i Sverige og Norge er det beregnet at skadekostnader på byggeprosjekt generelt utgjør ca 10 % av investeringskostnaden. For Sverige innebær dette skader for 27 milliarder svenske kroner per år. 1/3 av disse anses å være geoteknisk relaterte hvilket motsvarer en årlig kostnad på 9 milliarder svenske kroner kun for geotekniske skader.

13.3 Geoteknisk sektorportal

Geoteknisk sektorportal er et system for nasjonal datainfrastruktur i Sverige som er igangsatt av «Effektivt markbyggande». Formålet er å gi tilgang til gjennomførte geotekniske undersøkelser. Portalen utarbeides i samarbeid mellom flere ulike instanser så som SGI, SGU, Trafikverket, Sveriges kommuner og Landsting og Lantmäteriet. Portalen antas å gi økonomiske besparelser ved at all geoteknisk informasjon nå er tilgjengelig for flere i planleggings- og byggeprosessen.

I Sverige gjennomføres det geotekniske undersøkelser for 400 millioner kroner årlig og gjennom å bruke disse dataene om igjen får man en stor økonomisk besparelse. Disse dataene vil deles via www.geodata.se og en rask deling kan skje mellom flere ulike aktører. Ved å få geoteknisk informasjon i rett tid kan om mulig dårlig grunn unnvikes allerede under planleggingen, og det vil bidra til lavere fundamenteringskostnader. Hvis ikke den dårlige grunnen kan unngås, kan det planlegges de rette fundamenteringsmetodene.

Geoteknisk informasjon som er lett å finne vil også generere bedre prosjekteringsunderlag og økt kvalitet på planleggingsgrunnlaget og rett dimensjoner på geotekniske konstruksjoner. Dessuten kan gjenbruk av eksisterende undersøkelser sammen med kompletteringer gi lavere grunnundersøkelseskostnader for nye prosjekt.

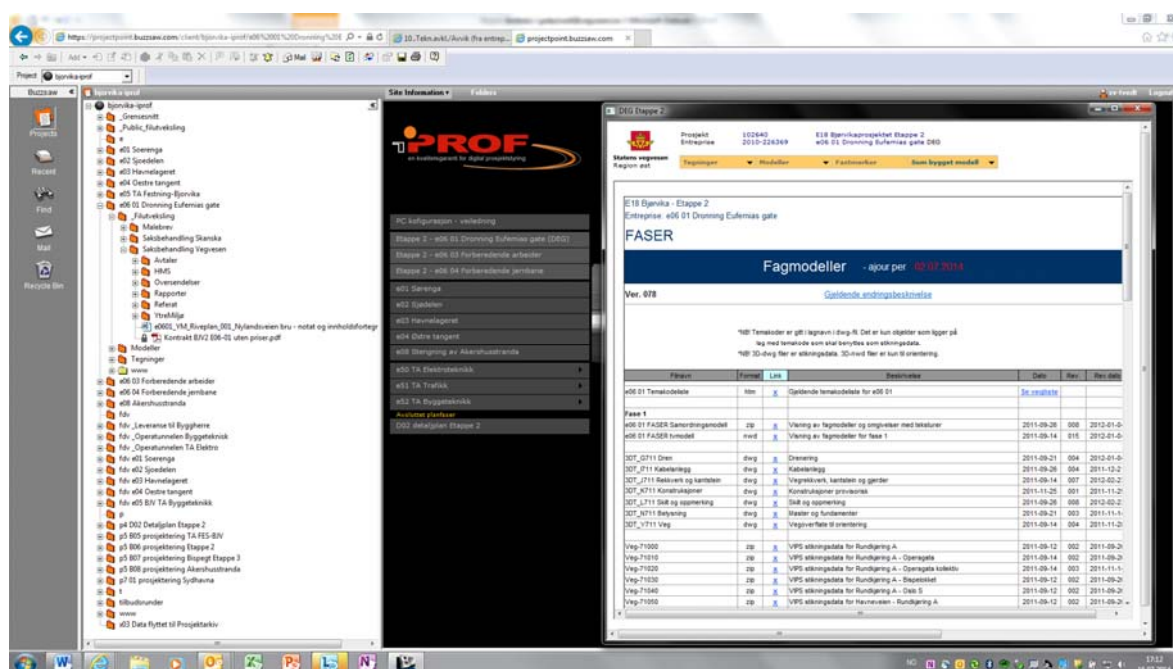
14 Tekniske hjelpemidler

Byggherren setter rammene for prosjektet når han utarbeider konkurransegrunnlaget for prosjektering og bygging. Han bestemmer da hvilke tekniske hjelpemidler som gjøres tilgjengelig for entreprenøren, så som prosjekthotell, tegninger, 3D-modell, geotekniske og geologiske rapporter.

14.1 Bruk av prosjekthotell i byggeprosjekt

I dag brukes det ofte prosjekthotell i bygge- og anleggsbransjen, og det finnes flere ulike prosjekthotell. Arbeidsgruppen har erfaring fra Buzzsaw, eRoom, elrapp. Et prosjekthotell brukes for å samle all informasjonen om prosjektet på et sted. Det går å distribuere, kommentere, godkjenne dokumenter og tegninger i hotellet. Alle disse webhotellene fremmer dokumentutveksling. Alle firma som er involvert i prosjektet bør ha tilgang til informasjonen. Dokumentene legges ut på hotellet og alle parter som har tillatelse til det av administrator kan se dem, og eventuelt endre dem. Dokumenthistorikken ligger på nettet slik at man på et senere tidspunkt har mulighet til å se når dokumentet ble lagt ut, når det ble besvart av den andre part osv.

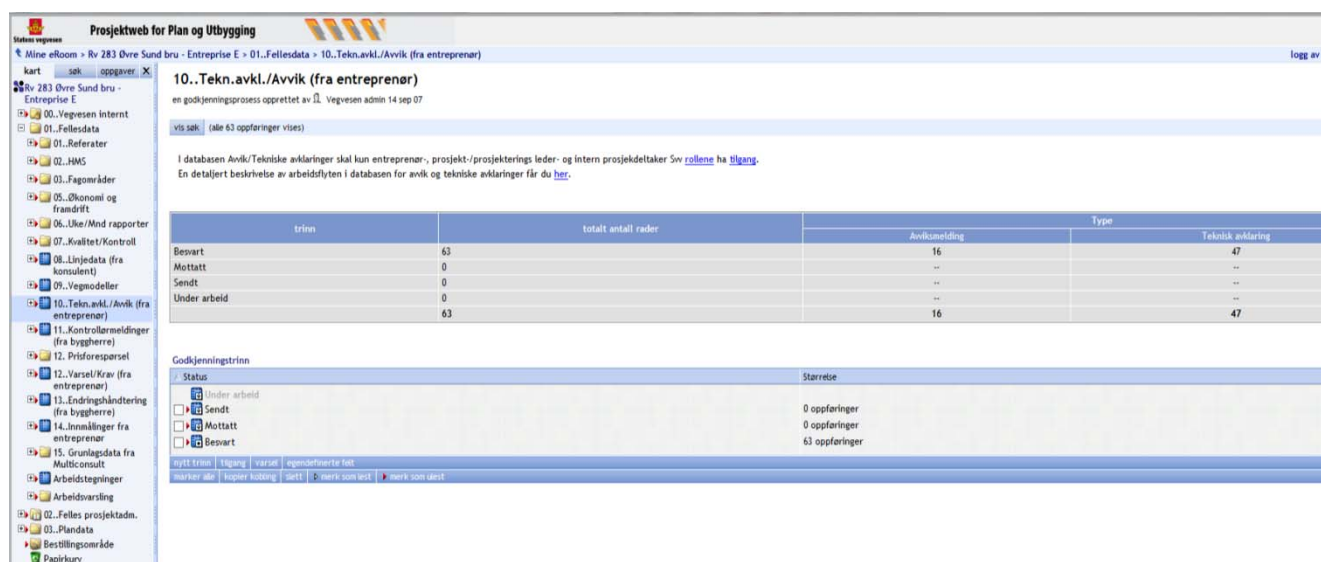
Fordelen med web-hotell er rask og sikker dokumentflyt. Det finnes også for eksempel muligheter til å få tilsendt email når en endring er gjort. Ulempen er at f.eks. mindre leverandører kan drukne i informasjon. Det er heller ikke nødvendig med et personlig oppmøte hvis man skal oversende en ubehagelig melding. Det kan være en fordel med en muntlig prat ansikt til ansikt, i tillegg til den skriftlige dokumentasjonen for å få best mulig kommunikasjon.



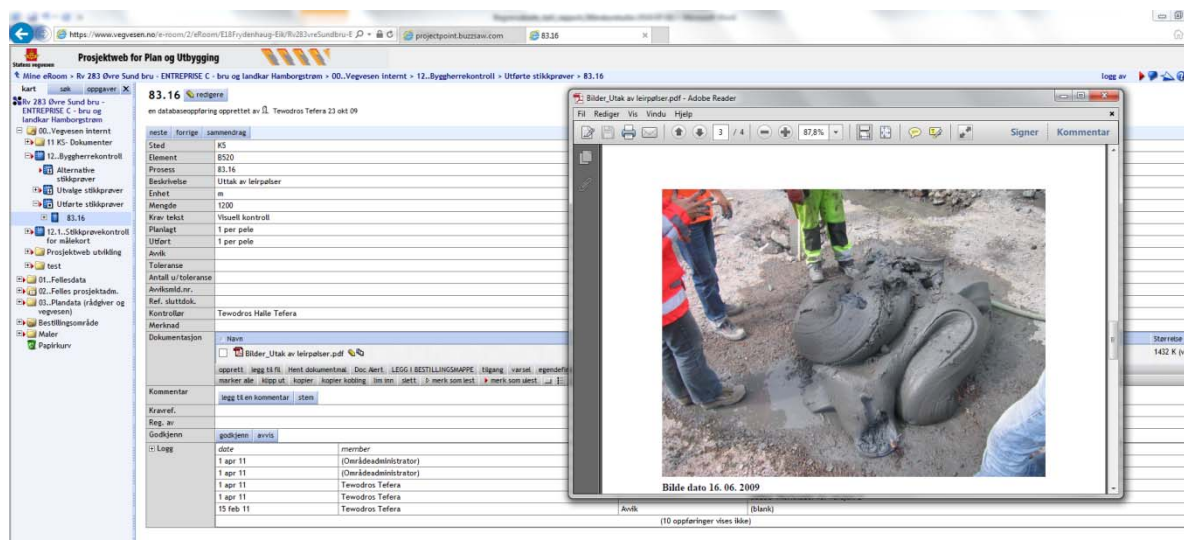
Figur 14-1 Skjermbilde av Buzzsaw som viser tegningsliste med link til de ulike fagmodellene

Buzzsaw har sin sterke side på tegningsutveksling og modellutveksling. Byggherren har tegningslister med link til modeller og tegninger, se Figur 14-1. 3D-modellen blir lastet opp i Buzzsaw, og entreprenøren får jobbe mot en oppdatert modell. Både byggherren og entreprenør laster modellene og tegningene inn på iPader som de har med seg ut på byggeplass. På den måten spares tegningskopiering. Når entreprenøren har målt inn det som er bygget blir det oversendt rådgiver som legger dette fortløpende inn i modellen.

eRoom sin styrke er at den kan struktureres med databaser slik at en kan lett se hvordan dokumentene er i prosessen mellom byggherre, entreprenør og rådgiver. I Figur 14-2 vises en oversikt over tekniske avklaringer. Den viser at det er utarbeidet 63 stykker, og alle er besvart. I Figur 14-3 vises det eksempel på dokumentasjon av byggherrens stikkprøvekontroll. Web-hotellet har en svært god søkefunksjon, hvis en ikke vet hvor i katalogstrukturen et dokument er lagret.



Figur 14-2 Skjerm bilde fra eRoom, som er en databasebasert web-hotell



Figur 14-3 Skjerm bilde fra eRoom som viser stikkprøvekontroll av en visuell kontroll dokumentert med bilder

14.2 Bruk av data-assistert konstruksjon og 3d-modeller

Dette temaet er omhandlet i rapport 6.3. Et eksempel på hvordan det blir benyttet i hos Veidekke er vist i kapittel 6.1 Virtual design and construction (VDC).

14.3 Geoteknisk og geologisk rapport

Geoteknisk rapport utarbeides av rådgivende ingeniør innen geoteknikk. Det er ofte ulike rapporter for ulike plannivå. Statens vegvesens håndbok V220 (tidligere håndbok 016) «Geoteknikk i vegbygging» (Statens vegvesen, 2014) beskriver to av dem: Grunnundersøkelsesrapport og prosjekteringsrapport. I tillegg kommer geoteknisk anbudsrapport som legges ved konkurransegrunnlaget ved hovedentrepriser.

Grunnundersøkelsesrapport

Rapporten skal inneholde en oversikt over utførte grunnundersøkelser, hvem som har utført disse og når. Spesielle forhold i forbindelse med utførelse av grunnundersøkelsene skal også omtales her likeledes observasjoner fra befaringer og annen tilgjengelig informasjon om de geologiske og geotekniske forhold på stedet. Videre skal det gis en oversikt over utførte laboratorieundersøkelser, hvem som har utført disse og når.

Rapporten skal beskrive grunnforholdene med en beskrivelse av registrerte løsmasser med eventuelle lagdelinger, dybder til berg, geotekniske egenskaper, grunnvannstand, poretrykk og andre vesentlige opplysninger.

Rapporten skal også inneholde en tegningsdel med oversiktskart og profiler. Borpunktene tegnes inn med symboler på oversiktskartet. Boreresultatene og resultater av laboratorieundersøkelsene tegnes inn i terrengprofiler.

Prosjekteringsrapport

Forutsetningene, dataene, beregningsmetodene og resultatene fra påvisning av sikkerhet og brukbarheten av konstruksjonen/prosjektet skal registreres i en geoteknisk prosjekteringsrapport. Detaljeringsnivået i prosjekteringsrapporten vil variere avhengig av type prosjekt og geoteknisk kategori. Prosjekteringsrapporten bør normalt omfatte følgende punkter:

- beskrivelse av byggeplassen og omgivelsene
- beskrivelse av grunnforholdene
- beskrivelse av det som skal bygges
- dimensjonerende verdier for jord- og bergegenskaper med begrunnelse
- henvisning til anvendte forskrifter og standarder
- beskrivelse av områdets egnethet for det planlagte prosjektet og beregnet sikkerhet
- geotekniske prosjekteringsberegninger og tegninger
- anbefalte fundamenteringsløsninger med angivelse av dimensjoner og materialkrav
- oversikt over forhold som skal kontrolleres under byggingen eller som krever vedlikehold eller overvåking

Den geotekniske prosjekteringsrapporten skal også, hvis det er aktuelt, angi en plan for kontroll og overvåking. Forhold som skal kontrolleres under byggingen eller som krever vedlikehold etter byggingen, skal tydelig identifiseres. Når relevante kontroller er utført under byggingen skal de registreres i et tillegg til prosjekteringsrapporten.

I forbindelse med kontroll og overvåking bør den geotekniske prosjekteringsrapporten angi:

- formålet med hvert sett med observasjoner eller målinger
- delene av konstruksjonen som skal overvåkes
- hyppigheten av målingene som skal utføres
- måten resultatene skal vurderes på
- variasjonsområdet som resultatene forventes å ligge innenfor
- varigheten av overvåkingen etter at anleggsarbeidene er avsluttet
- partene som er ansvarlig for målinger og observasjoner, for tolkning av oppnådde resultater og for vedlikehold av måleinstrumentene.

Geoteknisk anbudsrapport

Anbudsrapporten bygger primært på grunnundersøkelsesrapporten, men den henter også konklusjoner fra prosjekteringsrapporten. Den geotekniske anbudsrapporten skal beskrive for entreprenøren hvilke grunnforhold han kan forvente under byggingen. Den består av en tekstdel og en tegningsdel. Kvaliteten på geotekniske og geologiske rapporter er avhengig av at det er foretatt tilstrekkelig med grunnundersøkelser.

For at byggherren og entreprenøren skal ha nytte av den geotekniske rapporten bør den bli skrevet på godt norsk og med formuleringer som er forståelige for byggherrer og entreprenører som ikke kan det geotekniske «stammespråket».

Nå tegnes som regel grunnundersøkelsene i modeller, men modellene med grunnundersøkelser overleveres sjelden grunnentreprenøren. Nordisk fundamenterings representant i «Begrens skade» påpeker at dette ville vært til hjelp for entreprenøren i vurdering av f.eks. pelelengder.

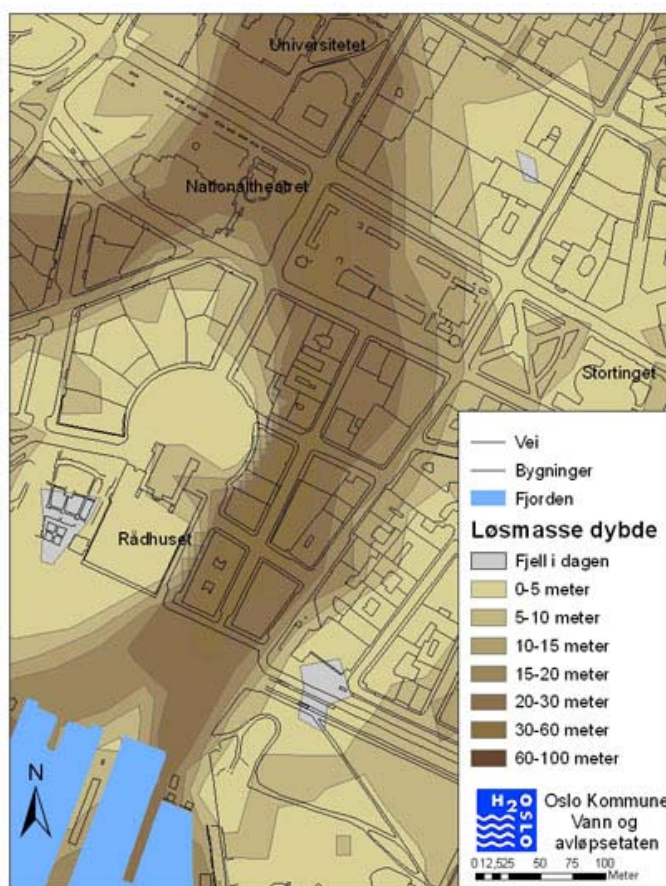
14.4 Undergrunnskartverk og grunnundersøkelsesdatabaser

Undergrunnskartverket i Oslo

I 1953 gikk et skred ved Bekkelaget i Oslo. Det var 190 meter bredt og tok med seg 100 meter av Mosseveien. Det skjedde da folk skulle til jobb, og fem mennesker mistet livet. Skredet gjorde at kommunen innså behovet for god kartlegging av byens grunnforhold.

Undergrunnskartverket ble lagt til geoteknisk kontor i kommunen, som hadde kompetanse og lokal kunnskap. Gjennom årene ble det samlet mye geoteknisk informasjon som kommunen og private aktører dro nytte av i plan- og utbyggingsarbeid. Kommunen la ned geoteknisk kontor i 2006, og siden har det systematiske geotekniske kartleggingsarbeidet innad i kommunen ligget brakk.

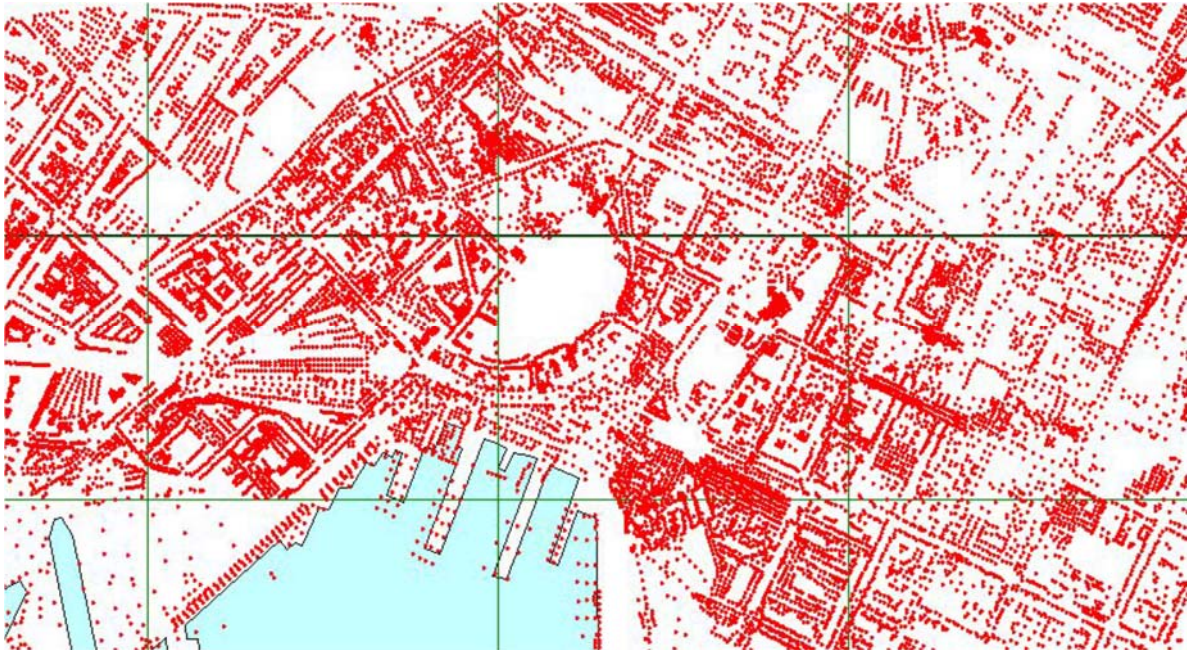
I 2008 bestod databasen av 208 452 stedfestede grunnboringer. 196 451 av disse borpunktene var sonderinger til fjell, antatt fjell eller avsluttet i løsmasse. 12 001 var prøvetakinger som beskrev løsmassenes beskaffenhet (sand, silt, leire, kvikkleire). Resultatene av prøvetakingene er tegnet opp i borprofiler eller andre beskrivende dokumenter, som er digitalisert og lagt som skannede dokumenter i etatens digitale arkivsystem. En del eksterne boringer er ikke arkivert med resultat, og er bare representert i kartbasen. Grunnboringene danner grunnlaget for etatens løsmassekart.



Figur 14-4 Utsnitt fra løsmassekart i Oslo sentrum. Økende dybde til fjell angis illustrativt med gradvis mørkere brunfarge.

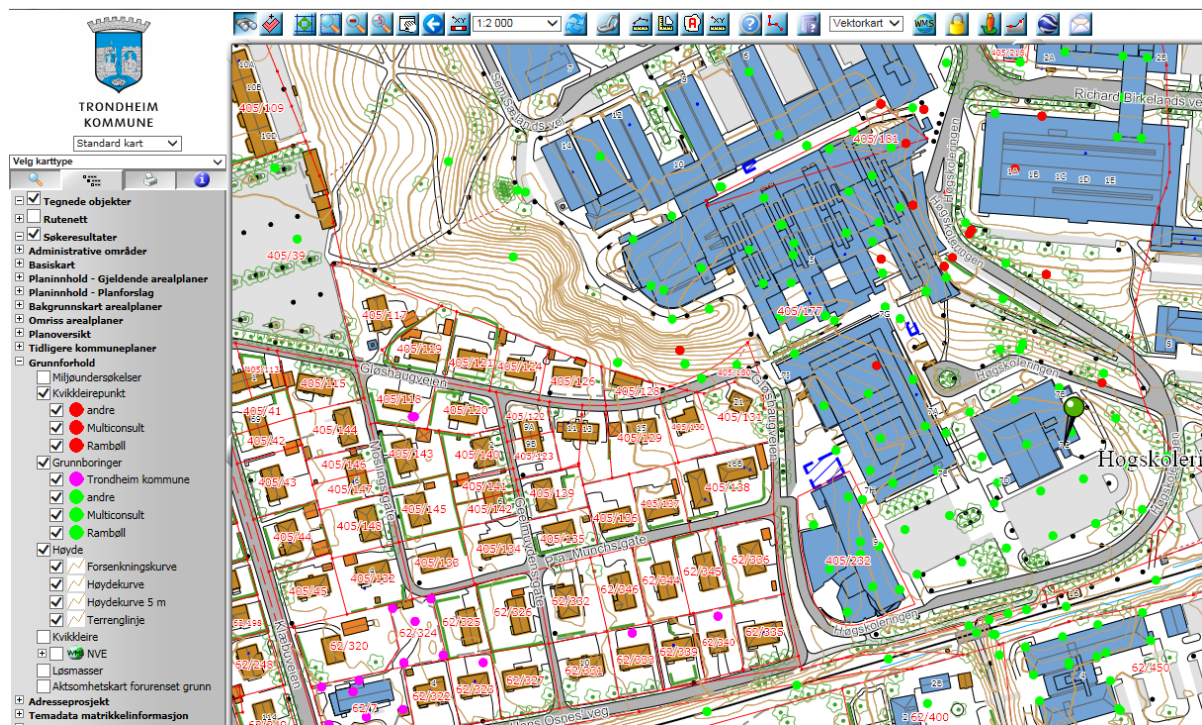
Løsmassekartet viser dybde til fjell ved hjelp av fargekoder, se eksempel Figur 14-4. Kvaliteten er bra der punkttettheten er stor, kfr. Figur 14-5. I områder med færre punkter kan det forekomme til dels store feil. Geoteknisk kontor sitter også med databaser over poretryksmålere, grunnvannsmålinger og vanninfiltrasjonsbrønner. På grunn av manglende bemanning er disse basene ikke blitt vedlikeholdt siden vinteren 2007. Kartseksjonen i oslokommune kan gi mere informasjon: kartinfo@vav.oslo.kommune.no

Kilde: (Oslo kommune Vann- og avløpsetaten, 2009) og (Hans de Beer Norges geologiske undersøkelse, 2014)



Figur 14-5 I Oslo sentrum er boretettheten så stor at bordata danner bybildet.

Kart over foretatte grunnundersøkelser i Trondheim



Figur 14-6 Kartdatabasen i Trondheim der lagene for grunnundersøkelser er gjort aktive i menyen til venstre

I Trondheim har de tatt i bruk kartdatabasen og lagt inn grunnundersøkelser. Plassering av tidligere utførte borpunkt er offentlig tilgjengelig på web-adressen:

<https://kart5.nois.no/trondheim/Content/Main.asp?layout=trondheim&time=1405595982&vwr=asv>

De rosa punktene er borpunkt utført av Trondheim kommune, de grønne punktene er borpunktene er fra andre firma og de røde er borpunkt der det er registrert kvikkleire. Når en holder pekeren over borpunktet får en informasjon om hvilket firma som har utført grunnundersøkelsen, rapportnummer, bortype og borlengde. Det er også mulig å få lagt inn et lag som viser kvikkleiresonene fra NVE's kvikkleirekartlegging som en egen skravur.

Kvikkleirekartlegging

Siden 1980 har det pågått arbeid med en nasjonal kartlegging av områder med fare for store skred i kvikkleire og andre sprøbruddmaterialer (områdeskred). Det er kartlagt større områder i Trøndelag og på Østlandet, i tillegg til enkelte områder i Møre og Romsdal, Nordland, Troms og Finnmark. Dekningsoversikt og kartlagte kvikkleiresoner er framstilt i www.skrednett.no. Der er også planene for videre kartlegging beskrevet.

Grunnlaget for å identifisere kvikkleiresoner er forekomst av marin leire, kvartærgeologiske kart, topografiske forhold og resultat fra grunnboringer. Potensielt skredfarlige kvikkleiresoner er klassifisert etter faregrad, konsekvens og risiko.

Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG)

I Norge arbeides det med å etablere en Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG). Denne database skal gi en samlet oversikt over hvilke undersøkelser som er gjort i ulike områder og gi en effektiv tilgang til data. En forundersøkelse ble utført av NGU i 2012, og de ser videre på mulighetene for at NGU kan utvikle og implementere en nasjonal database. I forundersøkelsen understreker de at de viktigste motivene for å etablere en slik database er:

- Mer effektiv datainnsamling: Hva finnes fra før? Hvor bør man supplere?
- Unngå dobbeltarbeid ved å utføre dobbelt sett av grunnundersøkelser
- Mindre omfattende undersøkelser, raskere tilgang til data, enklere arkivering
- Redusere planleggings- og prosjekteringstid og bedre beslutningsprosesser
- Redusere kostnader og forsinkelser i prosjektutførelse grunnet «uforutsette grunnforhold».
- Unngå skader på bygninger grunnet (langvarige) prosesser i undergrunnen som kan medføre at skader blir kartlagt i en tidlig fase.
- Besparelser i datainnsamling og effektiv datasøking kan føre til mindre kostnader i felt og lab (avhenger av hvor mye som tidligere er gjort i det aktuelle området).

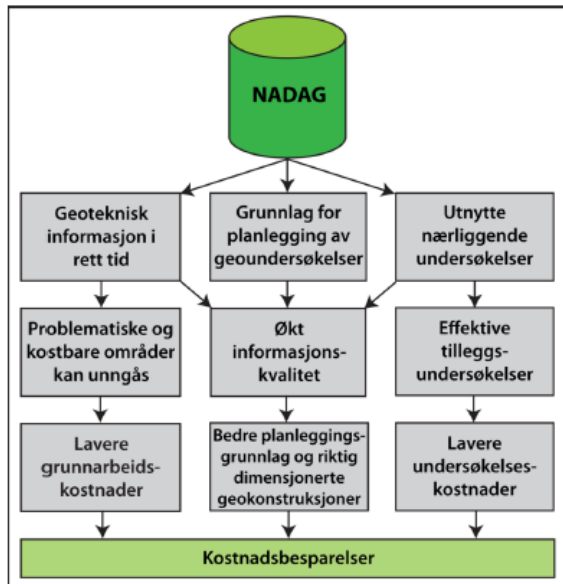
Det finnes i dag store mengder med grunnundersøkelsesdata i Norge, og disse eies av flere ulike instanser: private firmaer, institusjoner, etater, kommuner, universiteter med flere. Databasen bør kunne nå alle disse gruppene og dermed inneha ulike typer av grunnundersøkelser for ulike formål.

Figur 14-7 viser eksempel på bruksområder for en grunnundersøkelsesdatabase. I en nasjonal database for grunnundersøkelser vil det være hensiktsmessig om det ble et pålegg om at alle som driver med grunnboringer skal rapportere inn til databasen et minimum av informasjon knyttet til undersøkelsen (f.eks. koordinater (x, y, z), boretype, boret dybde, firma, dato og rapportnummer). En slik praksis har grunnvannsdaten (GRANADA) i dag.

For nye grunnundersøkelser som utføres, foreslår NGU at det i framtiden bør bli kontraktsfestet at dataene skal leveres inn til en nasjonal database for grunnundersøkelser og vises i nettløsningen til

databasen. Dette bør også gjelde rådata fra undersøkelsene. Denne leveringsplikten vil gi en meromkostning. Hvem som skal ta denne merkostnaden må avklares.

Hvilke data som bør være offentlig tilgjengelige og hvilke det skal være mer begrenset adgang til, vil kunne bli styrt av avtaler mellom aktuelle parter/interessenter.



Figur 14-7 *Eksempel på bruksområdene for en grunnundersøkelsesdatabase.*

15 Oppsummering

Samhandling eller samspill er populære ord i tiden, og kan ses på som en nøkkel til økt produktivitet ved reduksjon av feil, i tillegg til at tid for diskusjoner og oppretting reduseres. Dette skal gi økt fokus på selve byggingen.

Med økt samhandling i byggeprosessen menes det at deltakere fra eier, prosjekterende og utførende samarbeider og involveres tettere i både planleggings- og utførelsesperioden. Dette betinger bl.a. god kommunikasjon, koordinering og kontroll.

Vi har i denne rapporten dratt ut noen typiske **entrepriseformer**. De ulike entrepriseformene har sine sterke og svake sider:

Totalentreprisen har sin sterkeste side ved at det er kort vei mellom totalentreprenør og rådgiver, og det kan gi gode praktiske løsninger tilpasset entreprenørens system. Entreprenøren involvers på et tidlig tidspunkt. Den svake at det er lang vei mellom totalentreprenør og driftsorganisasjon, og driftens behov kan lide under at det bygges billige løsninger som ikke har tilstrekkelig kvalitet for langvarig drift. I tillegg har rådgiverne for kort og presset prosjekteringstid, og det er lite innovasjon da man ønsker kjente løsninger med et lavt risikopotensial.

Hovedentreprisen har sin sterkeste side ved at det er kort vei mellom byggherre og rådgiver, og byggherre og driftsorganisasjon. Driften av bygget/veien/banen blir dermed bedre ivaretatt. Rådgiver har i større grad tilstrekkelig tid til å prosjektere. Den svake siden er at prosjektet blir delt i to faser, der entreprenøren kommer inn på et senere tidspunkt. De prosjekterte løsningene kan dermed bli lite praktiske og lite tilpasset entreprenørens system. Kontrakten tildeles ofte etter konkurranse på laveste pris, og det kan føre til at entreprenøren ikke har økonomisk levedyktighet i kontrakten.

Sideentreprisen har sin sterke side ved at det er kort vei mellom byggeleder og alle entreprenørene og leverandørene og rådgiver. Byggherren kan dermed spare inn entreprenørens fortjeneste på underleverandør. Ulempen er at det er lang vei mellom entreprenør og driftsorganisasjon. Når byggeleder i tillegg er innleid er han/hun ikke kjent med driftens behov. Det er også lang vei mellom rådgiver og entreprenør. Løsningene kan være lite tilpasset entreprenørens systemer, og det kan bli ineffektiv drift.

Det er ikke så store forskjeller mellom totalentreprise, hovedentreprise og sideentreprise når det gjelder samhandling mellom underrådgiver på geoteknikk, geologi og under-/sideentreprenør på spunt og peler. Hvordan de blir involvert i samhandlingen og får direkte dialog med hverandre, er avhengig av personene som sitter i sentrale posisjoner hos totalentreprenør, hovedentreprenør, byggherre og hovedrådgiver. Selv om total- eller hovedentreprenøren har økonomisk levedyktighet i kontrakten, trenger ikke underentreprenøren ha det. Det er vanlig at underentreprenøren blir presset i pris under forhandlinger av kontrakten med total-/hovedentreprenøren.

Bransjen har sett svakhetene ved de ulike kontraktsformene og har ønsket å kompensere for det på ulike måter:

- I Offentlig og privat samarbeid (OPS) får de private entreprenørene ansvaret for forvaltning, drift og vedlikehold i flere 10-år. Da må de ta hensyn til levetidskostnader, og de kan ikke ta snarveier for å redusere investeringskostnadene, noe som kan skje ved totalentreprise.
- I Statens vegvesens enhetspriskontrakter med samhandling er det ønske om utvikling av felles kontraktsforståelse. Samhandlingen skal bidra til bedre informasjonsflyt over grensesnittet fra prosjektering til bygging. Tidlig bygging av relasjoner skal bidra til å redusere konfliktnivået. Det

har vært byggherrens ønske å involvere alle parter, også rådgiver og underentreprenør, men det har vært vanskelig å få med underentreprenørene.

- Et nøytralt konfliktløsningsråd kan hjelpe partene til å komme til enighet i vanskelige og fastlåste saker, slik at de kan legge konfliktene bak seg og jobbe videre med byggingen.
- Anskaffelse der valg av entreprenør velges etter «økonomisk mest fordelaktige tilbud» hvor det legges vekt på både prosjektspesifikke tildelingskriterier og pris. Konkurransen skjer i et 2-konvoluttssystem som innebærer at den delen av tilbudet som dokumenterer kvalifikasjons- og prosjektspesifikke tildelingskriterier leveres i en konvolutt, konvolutt 1, og pristilbudet i en annen, konvolutt 2.
- Veidekkes arbeidsmetode Virtual Design and Construction (VDC) samler alle involverte parter rundt et bord for detaljprosjektering. Da får en direkte dialog, og en får forståelse for hverandres behov. VDC er en arbeidsmetode som utnytter BIM og 3D-prosjektering.

En kunnskapsdrevet næring skaper grunnlag for tillit og gjensidig respekt. Riktig **fagkompetanse** inkluderer alle fag og roller, ledelse på alle nivåer, flerfaglig og helhetlig forståelse, samt god samarbeidsevne. I tillegg til kompetanse i de tekniske fagene må alle partene ha kompetanse innen entreprenørkontrakt og framdriftsplanlegging. Ved å legge bedre til rette for godkjenning, oppdatering og supplering av utenlandsk kompetanse, kan næringens store utenlandske arbeidsstokk komme bedre til rette.

Næringen er preget av den norske modellen for ledelse og samarbeid, der involvering og medarbeidermedvirkning står sentralt. Dette utvikler ansvarsfølelse og initiativ, legger til rette for god kompetanseutnyttelse og effektive og sikre produksjonsprosesser.

God kjernekompetanse må støttes opp av et godt utdannings- og opplæringsystem. Læring og kompetanseoverføring i en næring preget av prosjektorganisering er krevende. Det er et stort potensial for læring og verdiskaping som følge av tettere samarbeid mellom aktørene i byggenæringen.

På prosjektnivå bør de ansatte prosjektet gå i dybden på kvalitetsavvik, og de bør få forståelse av den bakenforliggende årsak til avviket, deretter kan det lages enkle læringsark som kan spres mellom prosjektene.

Andre tiltak for å få god fagkompetanse og erfaringsoverføring kan være kurs i geoteknikk beregnet på yrkesaktive geoteknikere og fagarbeidere. En årlig gjentakende dag om effektivisering i grunnarbeid der nye prosjekt presenteres og erfaringer utveksles, samt artikler i fagtidsskrifter om skadeårsaker og kostnader.

Særmøter mellom geoteknikk og samlokalisering er viktig for å få et godt samspill:

- På St. Olavs hospital var et av hovedelementene i samspillmodellen at alle skulle samhandle med folk på samme nivå. Man valgte å samlokalisere de ulike leddene på samme nivå, ledere sammen, baser sammen osv.
- I Veidekkes VDC samler alle involverte parter rundt et bord for detaljprosjektering.
- I Statens vegvesens samhandlingsfase møtes partene tidlig, og det bidrar til å bygge relasjoner og tillitsbygging.

Vi benytter stadig flere tekniske hjelpemidler, men ingen hjelpemidlene kan erstatte den direkte dialogen rundt et bord. Da har man mulighet å benytte langt flere virkemidler i kommunikasjonen,

både kroppsspråk og tonefall i tillegg til modeller, tegninger og kontrakt. Partene har muligheter til å få oppklart mulige misforståelser ved å stille oppklarende spørsmål. Når det gjelder grunnarbeid må geoteknisk og geologisk rådgiver og spunt- og peleentreprenør inviteres på møter for direkte dialog. Her har byggherre, byggeleder og hoved-/totalentreprenør en viktig oppgave: å invitere de rette deltagerne til de rette møtene.

De **tekniske hjelpemidlene** kan redusere barrierene for deling av informasjon og kunnskap. Det være seg web-hotell, digitalt undergrunnskartverk og 3D-modeller. Bransjen vil som helhet ha glede av å dele eksisterende informasjon om grunnforhold digitalt både internt i prosjektet og i samfunnet generelt. Uforutsette grunnforhold er en av de største risikofaktorene i bygge- og anleggsprosjekt, og det bør gjøres en innsats for å redusere denne faktoren.

Bygg21 mener at digitalisering og bruk av BIM (byggningsinformasjonsmodeller) i hele verdikjeden og i alle faser, fremmer kvalitet, effektivitet, konkurransekraft og lønnsomhet, og gir et godt grunnlag for oppfølging gjennom byggets/veiens/banens levetid.

Personlige relasjoner og tillit er viktig grunnstein for god samhandling. Det tar tid å bygge tillit, men det kan ta kort tid å rive den ned. Tillit på operasjonelt nivå påvirkes sterkt av kommunikasjonen som kommer fra lederne. Tillit på ledernivå avhenger igjen av tillit på operasjonelt nivå.

Bygg21 mener det er manglende bestillerkompetanse i bransjen. Dette kan skyldes at de har erfaring med ubalanse i kontraktsforutsetninger som ødelegger for samspillet mellom partene. Balanserte og klare kontrakter skaper derimot tillit. Entreprenørene ønsker å konkurrere på annet enn pris i Statens vegvesens entrepriser, men det er stor skepsis til bruken av kvalifikasjonskriteriene «Byggherrens erfaring med tilbyder». I det private markedet derimot kan partene velge hverandre, og tilliten som man har bygget opp i et prosjekt, kan videreføres til neste. Dette er vanskelig for byggherrer som er underlagt offentlig anskaffelsesregelverk.

Tillit kan også skapes med tradisjonelle «laveste pris» kontrakter, men det avhenger av at man utarbeider felles forståelse for hvordan bruke kontrakten og at positive handlinger tidlig signaliserer at man ønsker samarbeid. «Man må være villig til å gi noe for å få noe.» Kritiske hendelser tester tillit. Mot slutten av prosjektene er det sannsynlig at tilliten svekkes. Det er dermed klokt å løse mest mulig av tvistesaker underveis, og gruppere kravene og «gi og ta.»

Ansvar for risiko for logistikk og framdrift er delt. Byggherren har ansvar grunnforhold, og hovedentreprenør for anleggsgjennomføringen. Hvem som har ansvaret for prosjekteringsgrunnlaget er avhengig av entreprisform. Denne risikodelingen har ført til mange rettslige tvister. For å redusere konfliktnivået bør konflikten løses underveis i entreprisen.

Andre faktorer som har stor betydning for god samhandling

- Felles forståelse av prosjektets mål
- Prosjektdeltagerne har økonomiske levedyktighet i kontrakten
- Prosjektdeltagerne har realistiske tidsrammer for leveranse

16 Bibliografi

- Aftenposten. (2014, juni 11). OPS er utvilsomt mye dyrere. ss. 2-2.
- Anders Jansen, S. V. (2013). *Utdrag av bacheloroppgave: Læring av kvalitetsavvik*. Oslo: Veidekke.
- Berg, A. D. (2013, mars 15). Referat fra Statusmøte: Arbeidsgruppe for samhandlingskontrakter. Oslo.
- Bower, D. (2003). *Management of procurement*. London: Thomas Telford Limited.
- Bygg21. (2013, april 16.). <http://www.dibk.no/no/Tema/Bygg21>. Hentet juli 22., 2014 fra <http://www.dibk.no/no/Tema/Bygg21/Om-Bygg21/Mandat-for-styret-i-Bygg21/>
- Byggballe, L. E. (2010). *Samarbeid og læring i byggenæringen. En casestudie av Nye St. Olavs Hospital i Trondheim*. Oslo: Handelshøyskolen BI.
- Byggeindustrien. (2014). Frykter større avtand med byggelederfirmaer.
- Byggeindustrien.no. (2014, 06 16). Lunkne entreprenører skaper bry for vegvesenet (<http://www.bygg.no/article/1199400>). Oslo, Norge.
- Byggeindustrien.no. (2014, 06 16). www.bygg.no. Hentet juli 1, 2014 fra <http://www.bygg.no/article/1199400>
- Byggfakta. (2013, august 21). www.byggfakta.no. Hentet juli 15, 2014 fra <http://www.byggfakta.no/ops-for-nodetatene-54512/nyhet.html>
- Eiken, P. (2013, oktober 18.). <http://www.dibk.no/globalassets/bygg21/>. Hentet juli 2014, 21. fra <http://www.dibk.no/globalassets/bygg21/hvorfor-gjor-vi-ikke-de-riktige-tingene-med-en-gang.-petter-eiken.pdf>
- Faveo Prosjektledelse AS ved Per Ola Ulseth og Mons Styrmø. (2014). *Evaluering av tildelingskriterier Felles prosjektet*. Oslo.
- Faveoprojektledelse.no. (2014, juni). www.faveoprojektledelse.no. Hentet fra <http://www.faveoprojektledelse.no/Vare-tjenester/Prosjektledelse/Prosjektledelse-Bygg/Byggeledelse/>
- Fornyings- og administrasjonsdepartementet. (2013). *Veileder til reglene om offentlige anskaffelser*. Oslo.
- Hans de Beer Norges geologiske undersøkelse, G. S.-o.-o.-o. (2014, mai 12). Beretninger om en varslet katastrofe? *Aftenposten*.
- Høy, T. S. (2010). *Anbefalinger til kontraktsstrategi for Statens vegvesens prosjekter*. Lillehammer: Statens vegvesen Region øst.
- Knut Sandberg Eriksen, H. M.-E. (2007). *Evaluering av OPS i vegsektoren*. Norge: TØI.
- KPMG AS. (2003). *Kartlegging og utredning av former for offentlig privat samarbeid (OPS)*. Oslo: Nærings- og handelsdepartementet.
- Lind, B. (2012). *Skadekostnader i byggprosessen - En litteratur gjennomgang*. Linkøping: SGI.

-
- Nordmelan, K. (2014). Overordnede kontrakstrategier- et viktig grep. Konkurranspreget dialog. Trondheim, <<https://www.youtube.com/watch?v=v-A5FZJqbKQ>>.
- Oslo kommune Vann- og avløpsetaten. (2009). *16/2009 Geografisk informasjon 2008*. Oslo: Oslo kommune Vann- og avløpsetaten.
- SGI. (2013, januar). Effektivare markbyggande. Forslag til: Handlingsplan 2013 - 2016. Linköping, Sverige.
- Standard Norge Komite SN/K 534. (2013, april 2.). *Nye samarbeidsformer innenfor bygg og anlegg - Er det behov for nye eller reviderte standardkontrakter?* Oslo: Standard Norge.
- Statens vegvesen. (2012, november 2012). Håndbok 151.
- Statens vegvesen. (2014). *Håndbok V220 Geoteknikk i Vegbygging*. Oslo: Statens vegvesen.
- Store Norske leksikon. (2009, februar 15). *www.snl.no*. Hentet juli 1, 2015 fra <http://snl.no/totalentreprise>
- Svärd, A. (2011). Trust and control in fixed duration alliances. *Inderscience Enterprises Ltd.*, 41-68.
- Tonnquist, B. (2012). *Prosjektledning*. Stockholm: Bo Tonnquist och Sanoma Utbildning AB.
- Vegvesen. (2014, juni 11). Hovedside / Vegprosjekter / OPS/PPP Vegutbygging i Offentlig Privat Samarbeid. Oslo.
- Veidekke. (2010, mai 23). *www.veidekke.no*. Hentet juli 16, 2014 fra <http://www.veidekke.no/spisskompetanse/planlegging-og-prosjektering/prosjektledelse/article56302.ece?q=prosjektledelse&source=3329>
- Veidekke. (2010, okt. 20). *www.veidekke.no*. Hentet juli 15, 2014 fra <http://www.veidekke.no/spisskompetanse/planlegging-og-prosjektering/forbedringsprosesser/article61208.ece?q=involverende+planlegging&source=3329>
- Veidekke. (2013, juli 13). *www.veidekke.no*. Hentet juli 15, 2014 fra <http://no.veidekke.com/nyheter-og-media/nyheter/article85967.ece?q=involverende+planlegging&source=3329>
- Øfstedal, E. (u.d.). <http://nvfnorden.org>. Hentet juni 15, 2014 fra <http://nvfnorden.org/lisalib/getfile.aspx?itemid=877> "Byggherrestrategi og organisasjonsmodell"
- Øfstedal, E. (u.d.). www.nvfnorden.org. Oslo, Norge.
- ÅF Advansia. (u.d.). *www.afconsult.com*. Hentet juli 15, 2014 fra <http://www.afconsult.com/no/Tjenester/Infrastruktur-og-byplanlegging/Prosjektledelse/>