



## Elektronisk samhandling for tekniske entreprenører

# forord

## forord

**TELFO har utviklet en rekke faktahefter som viser hvordan de tekniske entreprenørene arbeider aktivt for å øke kvaliteten og effektiviteten i sine leveranser. Målsettingen er å synliggjøre overfor markedet hvilke store muligheter som ligger i økt samhandling og økt bruk av våre medlemsbedrifters produkter og tjenester. Men like viktig er det at faktaheftene skal være en inspirasjonskilde, og et verktøy for økt kompetanseheving, også innad i våre egne bransjer. Dette faktaheftet, "Elektronisk samhandling for tekniske entreprenører", er det femte heftet i serien.**

De tekniske entreprenørene har sett at riktig samhandling i verdikjeden, og en mer riktig arbeids- og rollefordeling, er av vesentlig betydning for å øke produktiviteten og for å oppnå lavere byggekostnader. Her vil bl.a. riktig teknologisk samhandling, og integrasjon på tvers i verdikjeden, gi bedre og mer økonomiske løsninger for kundene. Dette gjelder alle typer kunder; enten de er små eller store, offentlige eller private.

Faktaheftet belyser hvordan bruk av elektroniske samhandlingsverktøy skaper grunnlag for økt kvalitet og produktivitet i verdikjeden. Det er aktuelt enten man skal reise et bygg, bygge eller drifte en oljeplattform, bygge et skip eller drive industriell produksjon. Samtidig vil økt bruk av elektroniske samhandlingsverktøy medføre at en rekke etablerte sannheter blir utfordret. Elektronisk samhandling vil reise en rekke utfordringer også for de tekniske entreprenørene. Utviklingen vil kreve ny forretningsforståelse og bedret kompetanse på en rekke områder. Flere av våre medlemsbedrifter vil lett kunne ta i bruk elektronisk samhandling, mens andre vil bruke mer tid. Håpet er at dette heftet vil inspirere flest mulig til å komme i gang!

TELFO og de tekniske entreprenørene er i dag pådrivere for å utvikle nye forretningsmodeller og nye samarbeidsmønstre innad i bedriftene, i bransjen og i verdikjeden som sådan. TELFO deltar aktivt i *building SMART*, et prosjekt i byggenæringen som mottar økonomisk støtte fra Byggekostnadsprogrammet og Innovasjon Norge. *building SMART* har som mål å forenkle og effektivisere informasjonsflyten mellom aktørene som er involvert i byggeprosessen.

De bedriftene som satser på elektronisk samhandling vil oppnå betydelige konkurransefordeler. Men det kreves en innsats i forkant. Elektronisk samhandling vil gjøre det mulig for de tekniske entreprenørene å komme tidligere med i byggeprosessen, og på den måten påvirke tekniske løsningsvalg til beste for kundene.

Juni 2006

Tekniske Entreprenørers Landsforening (TELFO)



Geir Kvifte  
Styreformann



Jostein Skree  
Adm. direktør

<b>Forord</b>	2
<b>1. Sammendrag</b>	4
<b>2. Innledning</b>	5
IT og integrasjon hos tekniske entreprenører - fra visjon til konkurransefortrinn	5
Formålet med faktaheftet	6
Målgrupper for faktaheftet	6
<b>3. Introduksjon til elektronisk samhandling</b>	7
Hva er elektronisk samhandling	7
Hvorfor elektronisk samhandling	7
Verdikjeden og aktørsamarbeid med elektronisk samhandling	8
Utfordringer med elektronisk samhandling	9
Kontrakter og entreprisformer	10
<b>4. Utnyttes potensialet med elektronisk samhandling i dag?</b>	11
Sjekkpunkt 1: Mottak og avlevering av data på standardisert format	11
Sjekkpunkt 2: Internettbasert samhandling	12
Sjekkpunkt 3: Gjenbruk av data til FDV-formål	12
Sjekkpunkt 4: Betydning for produktivitet	12
<b>5. Løsninger som utnytter elektronisk samhandling</b>	13
Administrativ systemer	13
Fagsystemer	15
building SMART - standardisering av datautveksling	17
Scenarier - standardisert datautveksling vil endre hverdagen	18
<b>6. Kom i gang med elektronisk samhandling</b>	19
Lederen må ta ansvar	19
Involvering og kompetanse	19
Bruk konsulenter - men med måte	19
Skaff erfaring med enkle løsninger - men still krav om integrasjonsmuligheter	19
Mål effekter underveis	20
Sett krav til leverandørene - lag gode kontrakter	20
Bruk bransjeløsninger - Lær av hverandre	20
Unngå fallgruvene!	20
<b>7. Vedlegg: Veiledning for gjennomføring av IT-prosjekter</b>	21
Organisering	22
Fase 1: Behovsanalyse	22
Fase 2: Kravspesifikasjon og tilbudsprosess	22
Fase 3: Prosjektinitiering og løsningsbeskrivelse	23
Fase 4: Detaljplanlegging, utvikling og testing	24
Fase 5: Innføring, godkjenning og avslutning	25
<b>8. Referanser</b>	27



## I. Sammendrag

Elektronisk samhandling handler om å ta i bruk IT-systemer som effektiviserer arbeidsrutiner og hvordan en teknisk entreprenør driver forretning. Elektronisk samhandling handler også om bruk av standardiserte utvekslingsformater som sikrer mer effektiv oppgaveløsning i prosjekter hvor tekniske entreprenørene deltar.

Mulighetene for samarbeid utvides med elektronisk samhandling. Når alle aktørene som de tekniske entreprenørene normalt forholder seg til; kunder, byggherrer, arkitekter, rådgiverer, entreprenører, leverandører og grossister, samt også myndighetene, bruker verktøy som utnytter samme informasjonsgrunnlag i oppgaveløsningen, vil det gi økt kvalitet og bedre produktivitet.

Elektronisk samhandlingsverktøy og felles prosjektdatabaser sikrer at feil kan unngås eller oppdages tidlig, noe som gir bedre inntjening og mer fornøyde kunder. Slike verktøy gir mulighet for bedre dokumentstyring i prosjekter og oppgaver som i dag gjøres manuelt kan automatiseres. Eksempler som gjennomgås i heftet viser at det er store penger å tjene på å innføre verktøy som forbedrer materiellflyten og

gir bedre kunde- og prosjektoppfølgning.

Utviklingen vil også medføre noen utfordringer som belyses i heftet og som må løses på veien. Vi ser at innkjøpsvolumer blir samlet i større pakker og innkjøpsprosesser flyttes over til nettet, spesielt gjelder det for materielle leveranser. Entreprenørene må bli prekvalifisert hos ulike innkjøpsagenter som ser ut til å vinne terreng i dette markedet. Også prisstrukturen på entreprenørens tjenester må vurderes. Når entreprenøren legger ned store investeringer i utstyr og kompetanseutvikling slik at en kan oppnå mer effektiv oppgaveløsning, må kostnadene for å forrente investeringene dekkes inn av høyere timepriser. Totalprisen for kunden må likevel være lik eller lavere for at nødvendig konkurransefortrinn skal opprettholdes.

Gode IT-løsninger kan styrke konkurranseevnen for bedriftene, og gjøre det enklere for de tekniske entreprenørene å bli involvert i kundedialog og prosjekter på et tidlig tidspunkt. Det finnes IT-systemer som utnytter teknologien allerede, og noen bruksområder gjennomgås i heftet. Videre presenteres hva som vil komme av løsninger i nærmeste fremtid, og en viser eksempler på hvordan arbeidsoppgavene kan bli endret for entreprenørene. Opprusting av entreprenørens kompetanse er viktig for å utnytte mulighetene.

*building SMART* er en stor og viktig felles satsning for elektronisk samhandling i hele byggenæringen, hvor også alle organisasjonene for de tekniske entreprenørene deltar aktivt. *building SMART* har til formål å standardisere hvordan datautvekslingen skal foregå i fremtidens byggeprosesser. I heftet presenteres hva *building SMART* er og hva det vil bety for tekniske entreprenører.

Avslutningsvis gis en veiledning for hvordan gjennomføre IT-prosjekter i egen bedrift. Entreprenører som ønsker å ta steget inn i fremtiden med elektronisk samhandling, bør forberede seg før de går ut i markedet og søker etter løsninger. Det er også viktig å komme i gang å utforske mulighetene. En kan gjerne begynne med avgrensede prosjekter, og senere utvide satsningen etter hvert.



## 2. Innledning

### IT og integrasjon hos tekniske entreprenører

#### - fra visjon til konkurransefortrinn

De fleste tekniske entreprenører bruker i dag IT-systemer internt i egen virksomhet. Eksempler på hvor IT-systemer brukes, er innen kontorstøtte, tegning, teknisk beregning, kalkulasjon, prosjekt- og økonomistyring og dokumentasjon.

De fleste IT-systemene som brukes av entreprenørene er frittstående. Ofte kan systemene være forberedt for integrasjon, men mulighetene blir utnyttet i liten grad. Det betyr at informasjonsutveksling både innad i bedriften og med omverdenen baseres på manuelle rutiner og distribusjon av papir, evt. elektronisk utveksling av statiske dokumenter (eksempelvis PDF-dokumenter sendt per epost).

Manglende integrasjon skaper merarbeid siden data må legges inn flere ganger. Dette gir lavere produktivitet og medfører også behov for gjentatt kontroll og kvalitetssikring av data som legges inn i systemene. Feil oppstår oftere, og det er vanskeligere å oppdage feil før disse får økonomisk konsekvens når systemene ikke er integrert.

Kvalitet og kostnad på infrastruktur var tidligere et hinder for integrasjon. Slik er det ikke lenger. I løpet av de siste årene har tilgjengeligheten på elektronisk infrastruktur med god overføringskapasitet (bredbånd) økt. Kostnadene forbundet med bruk av slik infrastruktur har blitt kraftig redusert. Denne utviklingen er positiv for entreprenører som ønsker å koble sine IT-systemer sammen med systemene hos samarbeidspartnere og kunder.

Elektronisk samhandling er et område i tidlig modning både hos tekniske entreprenører og hos andre aktører i BA-næringen. Det er komplekse data og forskjellige formater som skal samkjøres mellom ulike IT-systemer. I løpet av de siste årene har nye åpne standarder blitt etablert som har gjort innføring enklere. Det er fortsatt noen utfordringer som må løses, men



integreerte programvareløsninger vil for alvor innta markedet de neste årene.

Som teknisk entreprenør må en ta stilling til hvordan ta del i utviklingen. Entreprenører som starter tidlig vil ha bedre forutsetninger for å ligge et steg foran, noe som er viktig for å skape konkurransefortrinn gjennom bedre utnyttelse av IT-systemer.



## Formålet med faktaheftet

Formålet med faktaheftet er å presentere hva elektronisk samhandling er og hvordan elektronisk samhandling vil endre de tekniske entreprenørenes måte å drive forretning og prosjekter.

I heftet er det brukt eksempler på anvendelser som er hentet fra praktisk utprøving, og scenarier som forteller om hvordan fremtiden kan bli. Vi ønsker å peke på fordeler en kan oppnå, men samtidig også utfordringene en må være forberedt på å møte i planleggingsfasen, i innføringen og i bruken av slike verktøy.

Som vedlegg til heftet har vi satt opp en kort veiledning/sjekkliste som tekniske entreprenører kan bruke når de skal anskaffe IT-systemer og

innføre elektronisk samhandling. Det finnes ingen fasit på hvordan lykkes med slike prosjekter. Men dersom en har tenkt gjennom og ivaretar grunnleggende elementer, er sjansen for å lykkes bedre.

## Målgrupper for faktaheftet

Målgruppe for faktaheftet er eiere, ledere og beslutningstakere i tekniske entreprenørbedrifter som skal vurdere anskaffelse av nye og forbedrede IT-systemer i egen virksomhet.

Videre er bedriftenes kunder, byggherrer og øvrige samarbeidspartnere i verdikjeden; rådgivere, arkitekter og leverandører/grossister, målgruppe for heftet.

## 3. Introduksjon til elektronisk samhandling

### Hva er elektronisk samhandling

Elektronisk samhandling oppnås når data og dokumenter flyttes fra det ene IT-systemet til det andre, enten automatisert, eller med små inngrep (kommandoer) fra brukeren.

Elektronisk samhandling kan spenne vidt, fra utveksling av dokumenter og gjennomføring av enkle handelstransaksjoner til strategisk aktørsamarbeid med gjensidig tilgang til forretnings- og prosjektdata gjennom flere ledd i verdikjeden.

Noen vil si at elektronisk samhandling og ehandel er det samme, men det er viktige forskjeller. Elektronisk handel (ehandel) med varer har vært tilgjengelig i noen år i bransjen. Leverandører og grossister har nettbutikker hvor entreprenørene bestiller materiell og utstyr. Bestilling via internett eller epost kan defineres som elektronisk samhandling, men i dag er det nok de færreste som synes det er tilstrekkelig.

De store gevinstene kommer når flere tjenester kombineres med kjøp og salg, eksempelvis administrasjon av bestillinger, bokføring og betaling. Videre også automatisering og datautveksling for å oppnå bedre administrasjon og prosjektstyring hos entreprenøren.



### Hvorfor elektronisk samhandling

Det er en rekke gevinster som kan oppnås med elektronisk samhandling. Vi vil i det følgende kort presentere noen av de viktigste.

#### BEDRE STYRING AV DOMUMENTER

Elektronisk samhandling gir mulighet for bedre dokumentstyring i prosjekter. Entreprenøren, kunden, arkitektkontoret og ingeniørfirmaet kan ha tilgang til et felles prosjektarkiv med tegninger og andre dokumenter, noe som effektiviserer utvekslingen av dokumenter mellom aktørene.

#### AUTOMATISERING AV ARBEIDSOPPGAVER

Bygningsinformasjonsmodeller (ofte benevnt BIM) medfører at tegninger blir intelligente, det betyr at elementer i tegninger tilegnes egenskaper og informasjon som ikke er synlig, men som ligger lagret i underliggende databaser.

Ulike oppgaver som i dag gjøres atskilte kan med bruk av BIM automatiseres. Eksempelvis gjelder det forskriftskontroll av prosjekterte anlegg, energieffektivitetsberegninger og optimalisering av produktvalg for enøkiltak, styringssystemer og lystekniske løsninger.

Med slike verktøy kan aktørene som er involvert i et prosjekt redusere feil og raskere oppdage feil som oppstår.

#### BEDRE MATERIELLFLYT

Med elektronisk samhandling reduseres innkjøpskostnadene og det blir enklere å undersøke priser hos flere leverandører. Entreprenøren vil vite med større nøyaktighet når materiellet ankommer. Dette gir mulighet for å planlegge arbeidsoppgavene bedre og å øke servicen til kundene ved allerede på bestillingstidspunktet fortelle når jobben kan gjøres.

Enklere og raskere innkjøpsprosesser gjør at lagerkostnadene og den bundne kapitalen reduseres hos entreprenøren. For leverandøren vil også elektronisk samhandling gi reduserte kostnader til ordremottak, oppfølging og logistikk

- noe som skal resultere i lavere innkjøpspris på materiell og utstyr for entreprenøren.

#### **BEDRE SALGSOPPFØLGING**

Salgsoppfølgingen kan forbedres med elektronisk samhandling. Entreprenører kan eksempelvis tilby sine kunder å gjøre innkjøpene direkte i sine datasystem.

Kundene kan betale ved hjelp av mobiltelefonen eller mobile terminaler, en service mange kunder vil verdsette. Samtidig får entreprenørene lavere økonomisk risiko ved at pengene kommer raskere inn på konto.

#### **FORVALTNING, DRIFT OG VEDLIKEHOLD**

Bruk av BIM og informasjonsbaser i prosjekter, både under prosjektering, installasjon og for dokumentasjon av anleggene som leveres, kan gi store driftsfordeler.

Bygherrer og eventuelt forvaltere som skal drifte bygget kan få gjenbrukt informasjon. Entreprenøren som har levert grunnlag som kan gjenbrukes, vil ha bedre forutsetninger for å få signert servicekontrakt med kunden.

#### **HVA MED DE SMÅ BEDRIFTENE?**

De største bedriftene har som regel best forutsetninger og mest ressurser for å tilpasse og ta i bruk nye IT-systemer. Hva så med de små bedriftene som ikke har store IT-budsjetter?

IT-leverandørene er interessert i å få mange kunder på sine systemer for å oppnå skalafordeler. Det åpner for bransjeløsninger hvor en generell bransje- og forretningsforståelse er innarbeidet i systemene. Utvikling av bransjeløsninger er først og fremst en fordel for de mindre virksomhetene ved at kostnadene for utviklingsarbeidet fordeles på flere. Slik kan de mindre bedriftene få tilgang til "beste praksis" arbeidsprosesser og IT-verktøy uten å betale hele utviklingskostnaden.

Få av de små tekniske entreprenørbedriftene har så langt utnyttet mulighetene. Manglende kunnskap om mulighetene, knapphet på ressurser og kompetanse er årsaker til dette. På konkurransearenaen kan tiden og utviklingen fly fra en. På sikt kan det medføre mindre salg, tapte markedsandeler, og i verste fall at levegrunnlaget for bedriften forsvinner.

## **Verdikjeden og aktørsamarbeid med elektronisk samhandling**

Mulighetene for samarbeid utvides med elektronisk samhandling. Det er nøkkelen til et effektivt samarbeid som styrker konkurransevnen for bedriftene som inngår samarbeid.

Utveksling av informasjon er ofte en flaskehals i prosjekter med mange aktører, og enkle hjelpemidler kan i mange tilfeller gi store forbedringer.

#### **SAMARBEID MELLOM TEKNISKE ENTREPRENØRER**

Mange entreprenører kan ha nytte av samarbeid med andre entreprenører for å utfylle hverandre teknologisk og kompetansemessig. En trenger ikke samarbeide i alle leveranser, men ved behov må samarbeidet kunne utnyttes raskt. Slike samarbeidsrelasjoner vil effektiviseres med bruk av elektroniske samhandlingsløsninger.

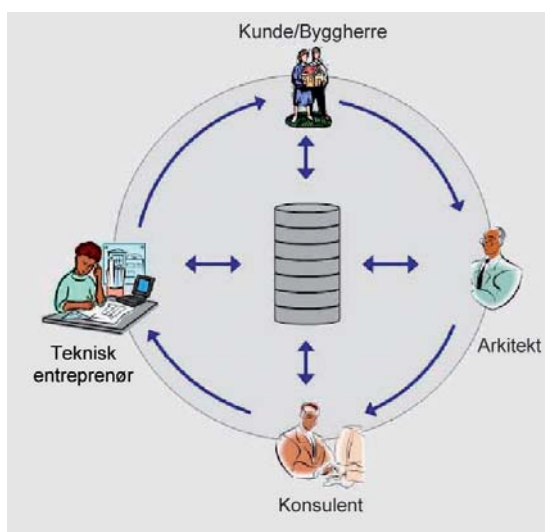
Et eksempel kan være dersom flere små firma samarbeider om store leveranser. I tillegg til et rammeverk og avtaler for hvordan de skal samarbeide har de behov for å utarbeide felles tilbud og prosjektdokumenter, og å følge opp avtaler, utøve kvalitetssikring og prosjektstyring. I slike tilfeller vil bruk av elektroniske samhandlingsløsninger være til hjelp for alle involverte. Før en inngår samarbeidsavtaler må en være oppmerksom på de begrensninger konkurranseloven setter for samarbeid.

#### **SAMARBEID MED LEVERANDØRER**

Ved å åpne for gjensidig tilgang til data knyttet til et prosjekt kan vareflyten fra leverandører til kunden effektiviseres.

Ved å gi leverandøren tilgang til salgsprognoser og prosjektplaner kan leverandørene ta ansvaret for å holde et optimalt lagernivå og dermed bidra til at installasjonsleveransene gjennomføres så effektivt som mulig.

Entreprenørene kan da konsentrere seg om sine kjerneoppgaver og bruke mindre tid på administrasjon av materiell.



Figur 1. IT-verktøy som utnytter elektronisk samhandling, og som gjør bruk av felles bygningsinformasjonsmodeller gir mer effektive prosjekter.

#### SAMARBEID MED KUNDE, ARKITEKT OG KONSULENT

Elektronisk samhandling gir mulighet for bedre samarbeid mellom entreprenør, kunde, arkitektkontor og ingeniørfirma.

Deltakere i et prosjekt kan sitte på hvert sitt kontor og arbeide på samme informasjonsgrunnlag, og føre diskusjoner over telefon eller nettet omkring spørsmål som dukker opp. En unngår problemstillingen med ulike versjoner av tegninger og sikrer at alle arbeider med siste versjon. Samtidig lagres all historikk og tidligere versjoner kan hentes tilbake dersom det skulle være behov for det.

### Utfordringer med elektronisk samhandling

#### MULIGHET FOR KORTSLUTNING AV VERDIKJEDEN I

Elektronisk samhandling har som nevnt mål om å effektivisere transaksjonene mellom forretningspartnere. Et resultat av dette er at relasjonene mellom partnere kan bli forsterket – men hvilke partnere?

En teknisk entreprenør er plassert i verdikjeden mellom kunde og produsent/leverandør av utstyr. Elektronisk samhandling gjør det mulig for kunder å knytte direkte relasjon med produsent/leverandør og hoppe over entreprenørens naturlige plass i verdikjeden.

Med nedbyggingen av formelle handelshindringer blir dagens markedsplass gradvis mer global. Dersom eksempelvis 10 kommuner går sammen for å kjøpe inn elektrisk forbruksmateriell gjennom en rammeavtale over 5 år, representerer dette et volum som gjør at mange leverandører - også internasjonale - vil vurdere leveransen som attraktiv. Det offentlige er pliktig til å kunngjøre alle innkjøp over en viss størrelse i Norge og Europa ihht Lov om offentlige anskaffelser og forskriftene til loven. Inngås en rammeavtale for eksempel med en svensk leverandør av materiell har den lokale tekniske entreprenøren som vanligvis har levert materiell til sin kommune blitt kortsluttet.

#### MULIGHET FOR KORTSLUTNING AV VERDIKJEDEN II

En annen form for kortslutning av verdikjeden er at en part kan etablere seg som et "nøytralt" mellomledd mellom de etablerte partene i verdikjeden, eller mellom sluttkunde og leverandører direkte. Mellomleddsaktørene kan enten kjøre ordinære anbudsprosesser på vegne av sine klienter, eller de kan bruke omvendt auksjon, dvs at interessenter kan by og underby på jobbene i en auksjonsperiode.

Det er lite ressurskrevende å etablere slike mellomledd, og det er ingen offentlig kontroll med disse aktørene som kan få betydelig volummakt. Mange vil også kreve betaling for at tekniske entreprenører skal bli prekvalifisert. Etableres mange slike aktører vil kostnaden og arbeidet med å være i det gode selskap av utvalgte leverandører som får anledning til å levere tilbud bli stor. Dersom en deretter på alle jobber må konkurrere gjennom omvendte auksjoner, kan marginene bli presset.

#### TAKTISK PRISING AV ANBUDSJOBBER BLIR MER RISIKOFULLT

Historisk og fortsatt i dag blir mange anbudsjobber taktisk priset. Entreprenørene (både de tekniske og innen andre fag) leverer tilbud med lave priser. Ofte kan marginen være minimal, kanskje også kalkulert negativ i anbudet. Senere, under realisering av prosjektet oppstår det vanligvis behov for en rekke endringer. Endringer blir aktuelt enten fordi byggherren ønsker nye eller andre løsninger, eller fordi prosjekteringsgrunnlaget er unøyaktig og aktiviteter som er priset i tilbudet må korrigeres. Ved slike tilleggsarbeider vil en

entreprenør som har kontrakten, kunne prise tillegget med bedre marginer. Gjennom tilleggsarbeider sikrer mange entreprenører at en totalt sett oppnår en akseptabel margin i prosjekter som i utgangspunktet hadde dårlig margin.

En kan diskutere om denne praksisen er god. Problemstillingen er at det er kultur for å tenke slik i deler av bransjen. For entreprenørene er det lett å tenke at dersom en ikke legger seg tilstrekkelig lavt, vil det være andre som gir lavere priser og som dermed får jobben.

Dersom byggherren og dennes rådgivere og entreprenører gjennomfører prosjekter med støtte fra elektronisk samhandlingsverktøy som sikrer at feil blir oppdaget tidlig vil dette medføre færre endringer underveis i prosjektet. Det må få konsekvenser for hvordan entreprenørene priser sine leveranser i utgangspunktet. En må regne priser på bakgrunn av at en må ha forsvarlige marginer. Problemstillingen er at dersom 95 av 100 bedrifter innarbeider nye kalkulasjonsprinsipper, vil det alltid være et fåtall bedrifter som ikke har tatt innover seg den nye virkeligheten. Disse får jobben og vil brutalt få erfare tapsprosjekter.

Praksis viser dessverre at flere offentlige byggherrer har hatt til vane å tenke kynisk kortsiktig og inngått kontrakter med så pressede priser at kontrahenten før ferdigstilling, er slått konkurs, og ny entreprenør kontrahert for slutføring av arbeidene.

En oppfordring må i en slik sammenheng også gå til byggherrene og totalentreprenørene om å være ansvarlige når de velger entreprenører. De har ingen interesse eller glede av å velge entreprenører og underleverandører som ikke har forsvarlig inntjening på sine leveranser.

#### FARE FOR INFORMASJONSINFLASJON

En effekt av bedre tilgjengelighet og lavere pris på bruk av verktøy for informasjonsutveksling er at mengden informasjon lett kan øke uten at kvaliteten nødvendigvis er bedre. Økt mengde alene gir ikke produktivetsgevinst for brukerne.

Ved innføring av elektronisk samhandling er det viktig å lære seg å bruke verktøyene på en måte som ivaretar produktiviteten til alle som er involvert.

Når en tidligere arbeidet med tegninger og dokumenter, hadde det en høyere kostnad (tids- og fraktkostnad) å sende utkast av dokumenter for gjennomgang. I dag, med bruk av elektronisk kommunikasjon, er kostnaden for å sende dokumenter nærmest eliminert. Dersom resultatet blir at en ukritisk sender mange flere foreløpige utgaver for gjennomlesning og vurdering, kan dette legge større beslag på mottakerens tid og den totale produktiviteten går ned.

## Kontrakter og entrepriseformer

Bruk av elektroniske samhandlingsløsninger betyr at aktørene må dele informasjon for å oppnå en mest mulig effektiv arbeidsform.

Mens byggherren med sine rådgivere tidligere gjerne foresto detaljprosjektering, vil bruk av samhandlingsløsninger gi mulighet for å involvere entreprenørene i detaljplanleggingen. Elektronisk samhandling kan endre både entreprenørenes, rådgivernes og de prosjekterendes roller.

Mange av de tradisjonelle entrepriseformene er utformet på en måte som ikke er egnet for å motivere for den åpenhet som er nødvendig. Et unntak er samspillkontrakter. Bruk av samspillkontrakter hvor det handler om å samarbeide mot felles mål - til kundenes beste - vil kreve økt bruk av elektronisk samhandling.

Samtidig kan åpenheten gi uheldige effekter dersom informasjonen misbrukes. Taushetsplikt må innføres for alle som får tilgang til andres data. I oppgavebeskrivelsen, som del av kontrakten, bør også administrative rutiner for elektronisk samhandling beskrives.

Med elektronisk samhandling blir det feil å bruke tid som går med til å løse en oppgave alene for å beregne pris. En må vurdere hva leveransens verdi er for kunden. Dersom entreprenøren har lagt ned store investeringer i utstyr og kompetanseutvikling slik at en kan oppnå mer effektiv oppgaveløsning, må kostnadene for å forrente investeringene dekkes inn av høyere timepriser.

Totalprisen for kunden må likevel være lik eller lavere for at nødvendig konkurransefortrinn skal opprettholdes.

## 4. Utnyttes potensialet med elektronisk samhandling i dag?

En undersøkelse<sup>1</sup> ble i 2005 gjennomført blant tekniske entreprenører i tillegg til rådgivende ingeniører og byggtreprenerer. Undersøkelsen gav informasjon om status for elektronisk samhandling og utveksling av prosjektrelaterte data mellom disse aktørene. Med prosjektrelaterte data menes tekniske beskrivelser, mengdeberegninger, kalkyler, DAK-tegninger og lignende.

Vi vil trekke frem 4 sjekkpunkter fra undersøkelsen.

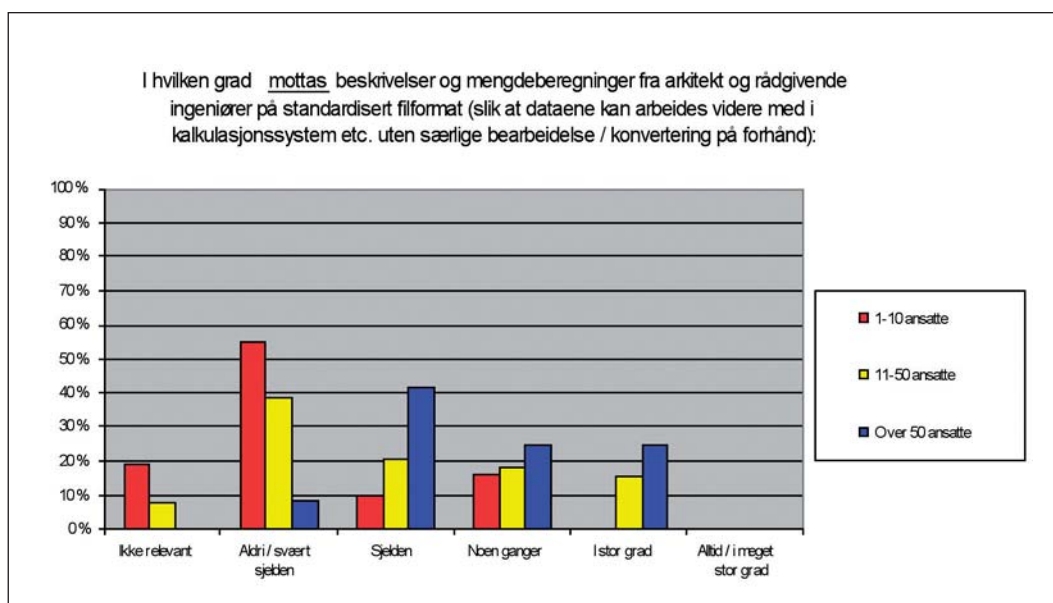
### Sjekkpunkt 1: Mottak og avlevering av data på standardisert format

Undersøkelsen viste at over 90 % av de rådgivende ingeniørfirmaene med over 10 ansatte i stor grad mottar DAK-tegninger fra arkitektene som de kan arbeide videre på. Dette grensesnittet synes derfor å være godt utviklet med hensyn til å bruke elektronisk samhandlingsløsninger.

Ser vi lenger ute i verdikjeden endres bildet, og undersøkelsen avdekket store forbedringspotensialer.

Avlevering og mottak av tegninger, beskrivelser og mengdeberegninger mellom rådgiver og entreprenører er et meget viktig grensesnitt for å få en effektiv byggeprosess. Partene tjener på at denne datautvekslingen skjer effektivt. Imidlertid var det kun 25 % av rådgiverne med inntil 50 ansatte som sa at de utveksler slike data til entreprenørene i stor grad eller i meget stor grad. For de større rådgiverne over 50 ansatte svarte 45 % at de gjør dette i stor grad eller i meget stor grad.

I undersøkelsen ble de tekniske entreprenørene spurt om hvorvidt de mottar beskrivelser og mengdeberegninger på standardisert filformat. For de små bedriftene med inntil 10 ansatte svarte ca 75 % at de aldri eller svært sjelden mottar slike data. Videre var det kun 15 % av bedriftene mellom 11 og 50 ansatte, og 25 % av bedriftene med over 50 ansatte som svarte at de mottar slike filer fra rådgivere i stor grad. Ingen svarte i meget stor grad.



Figur 2. Mottak av beskrivelser fra arkitekt og rådgivere til tekniske entreprenører (elektroentreprenører)<sup>2</sup>

Undersøkelsen dekket også byggentreprenører og her var tallene noe høyere. Det kan tyde på at rådgivere først og fremst utveksler informasjon med byggentreprenører og i mindre grad med tekniske entreprenører.

## Sjekkpunkt 2: Internettbasert samhandling

Undersøkelsen viste at løsninger for internettbasert samhandling kun i begrenset grad har vært prøvd. 60 % av rådgivende ingeniørfirmaer med over 50 ansatte svarte at de har prøvd slike verktøy noen ganger, mens de mindre firmaene svarte at dette var sjelden eller svært sjelden prøvd.

Blant de tekniske entreprenørene svarte 50 % av bedriftene med over 50 ansatte Internettbasert samhandling sjelden har vært prøvd, mens de mindre bedriftene hadde et tyngdepunkt på at de aldri eller svært sjelden har prøvd slike løsninger.

## Sjekkpunkt 3: Gjenbruk av data til FDV-formål

Det ble også undersøkt om prosjektinformasjonen etter prosjektavslutning er tilgjengelig på

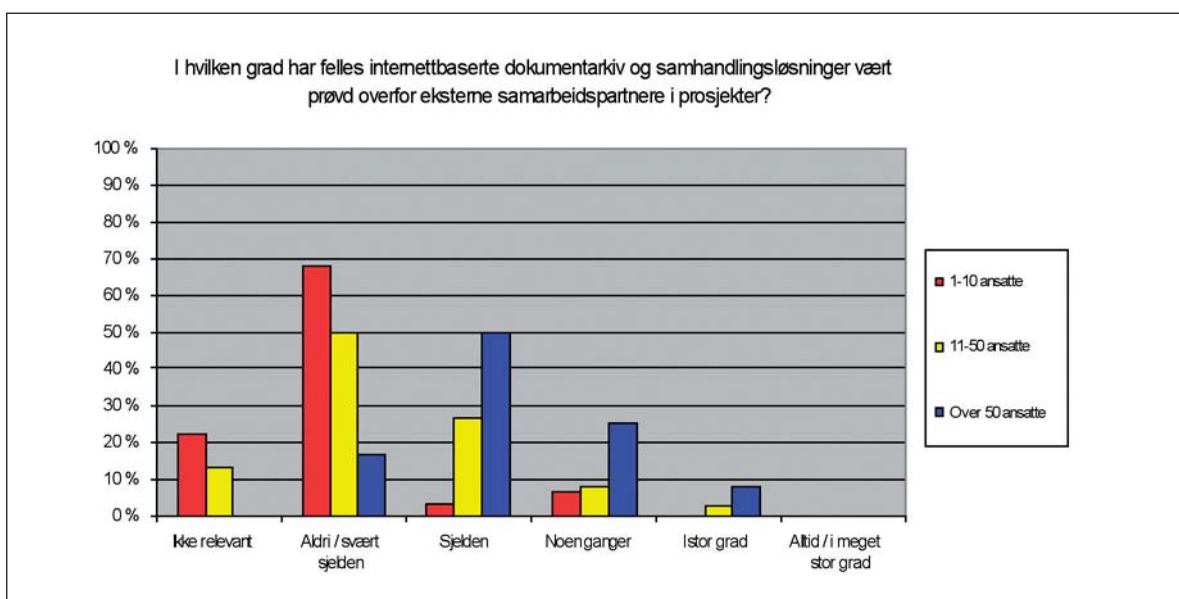
en form som kan nyttiggjøres direkte i FDV fasen. Mens rådgiverne gjennomgående svarte at dette skjer i stor grad, svarte over 75 % av entreprenørene at det skjer aldri/sjelden eller at det ikke er relevant. Her ligger store muligheter. I de aller fleste store prosjekter er det teknisk mulig og svært ønskelig for oppdragsgiver at databasert prosjektinformasjon kan gjenbrukes i driftsfasen.

## Sjekkpunkt 4: Betydning for produktivitet

Aktørene ble også spurt om hva standardisert datautveksling, intelligente DAK-tegninger og internettbasert samhandling vil bety for effektiviteten i fremtiden.

Tilbakemeldingene tyder på at slike løsninger forventes å få stor betydning. Hos rådgiverne var svaret gjennomgående at dette får innvirkning i stor grad. Hos entreprenørene er forventningene også høye, ca 60 % av de små bedriftene og over 80 % av de store bedriftene svarte at dette vil ha innvirkning på egen effektivitet i stor grad.

Spesielt tegninger synes å ha stor informasjonsverdi i samhandlingen mellom rådgiver og entreprenør.



Figur 3. Erfaring med bruk av internettbasert samhandling hos tekniske entreprenører (elektroentreprenører)<sup>3</sup>

<sup>(3)</sup> Se referanseoversikt på side 27

## 5. Løsninger som utnytter elektronisk samhandling

I dette kapitlet vil vi beskrive noen IT-løsninger som er tilgjengelig i dag, og som kan utnytte elektronisk samhandling. Vi velger å gruppere løsningene i *Administrative systemer* og *Fagsystemer*.

Vi vil også i korte trekk redegjøre for sentrale utviklingstrekk som påvirker utvikling av fremtidige systemer for elektronisk samhandling.

### Administrativ systemer

#### MODERNE ØKONOMISYSTEMER – BRANSJELØSNINGER

Det finnes etter hvert mange bransjeløsninger for økonomi og administrasjon (ofte kalt ERP – Enterprise Resource Planning) som er tilpasset de tekniske entreprenørenes behov. Slike systemer har funksjonalitet for innkjøp, prosjekt- og ordrestyring, regnskap, fakturering, timeregistrering, lønn og rapportering. Entreprenører som har butikksalg kan ha tilleggsmoduler, og dersom en driver ehandel kan også nettbutikkkløsninger settes opp.

En bransjeløsning for de tekniske entreprenørene må ha innebygd forretningslogikken i bransjen. Det betyr bl.a. at varenummerdatabaser må være lagt inn, og funksjonaliteten må ivareta brukerne med sine ulike forutsetninger, blant annet montørene som arbeider ute.

Med et godt økonomisystem, og gode rutiner for bruken, kan arbeidstimer og materiellforbruk raskt og effektivt føres mot riktig prosjekt. Systemet gir løpende oppdatert prosjektregnskap som sikrer bedre prosjektoppfølgning.

Erfaringer viser at med bedre systemer og rutiner for registrering unngår en at timer og materiell blir glemt når kunden skal faktureres. Bedrifter som har anskaffet slike løsninger kan i etterkant dokumentere at så mye som 5-10 % av timene og materiellet ble glemt i en hektisk hverdag. For hver montør betyr det mellom kr 50-100.000 i tapt omsetning hvert år som skulle vært fakturert kundene.

#### ELEKTRONISK FAKTURERING

Nye økonomisystemer må kunne behandle elektroniske fakturaer (både inn- og utgående) og føre disse direkte til riktig prosjekt. Her ligger store muligheter for besparelser.

Undersøkelser<sup>4</sup> viser at med automatisk generert KID-nummer på fakturaene, vil det manuelle arbeidet med å følge opp innbetalinger reduseres betraktelig. En gjennomsnittlig entreprenørbedrift (med årsomsetning på 15 millioner kroner) kan spare 100.000 kroner i året ved å innføre KID-nummererte utgående fakturaer.

#### HÅNDHOLDTE TERMINALER

Håndholdte terminaler som kan knyttes til bedriftens økonomisystem tilbys av flere leverandører. Med slike enheter kan alle medarbeiderne, mens de er ute hos kundene, registrere timer, materiell og kvittere for ulike oppgaver i prosjektet. Informasjonen overføres til økonomisystemet, og timene fordeles til riktig prosjekt og gir grunnlag for både fakturering og avlønning.

Ved utførte arbeider kan montøren når han er ute hos kunden lage samsvarserklæringer og fylle ut sluttkontrollskjema. Synkronisering mellom den håndholdte terminaler og bedriftens systemer forenkler og automatiserer videre administrasjon.

En håndholdt terminal er liten og lett, og kan tas med overalt. I tillegg til programvare for kvalitetssikring og dokumentasjon, er enheten samtidig mobiltelefon, digitalkamera, adressebok og elektronisk kalender.

Det finnes flere gode referanseinstallasjoner hvor tekniske entreprenører har anskaffet håndholdte løsninger og kan vise til betydelige besparelser. Flere bedrifter vil anskaffe slike løsninger i takt med at enhetene blir billigere og programmene blir bedre.

<sup>(4)</sup> Se referanseoversikt på side 27

### KUNDEOPPFØLGINGSSYSTEM

Kundeoppfølgingsystemer (ofte kalt CRM – Customer Relationship Management) skal hjelpe bedriftene med å ta vare på kundene. I slike systemer kan en samle informasjon om kundene og dennes beslutningstakere.

Det finnes en rekke kundeoppfølgingsystemer på markedet. De fleste løsninger kan integreres med vanlige kontorstøtteprogrammer, epost- og kalenderprogrammer og dessuten være synkronisert med håndholdte terminaler. Kundeoppfølgingsystemer bør også ha integrasjon med økonomisystemet for å unngå dobbeltregistrering av kunde- og ordredata.

Med kundeoppfølgingsystemer kan brukeren opprette brev og lagre all relevant korrespondanse med kunden, også epostkorrespondanse. Entreprenøren kan lage kampanjer og gjennomføre kundeundersøkelser. Automatisk analyse av resultatene gir entreprenøren tilbakemelding på hvilke markedsvirkemidler som fungerer best.

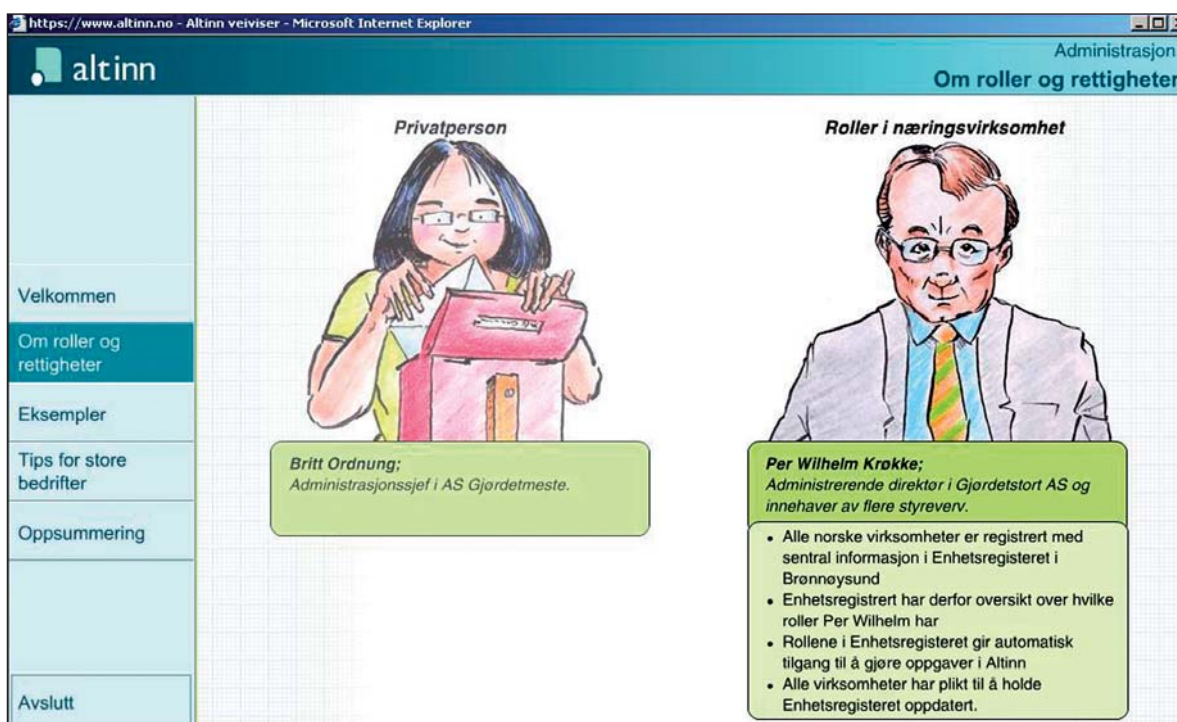
Med innføring og bruk av kundeoppfølgingsystemer har tekniske entreprenører mulighet for å holde et høyt servicenivå mot sine kunder, og til å vedlikeholde kunderelasjonene. Ofte er det verdier som service, imøtekommenhet og kjennskap til kunden som blir vektlagt i de langsiktige kunderelasjonene.

### ELEKTRONISK RAPPORTERING TIL DET OFFENTLIGE GJENNOM ALTINN

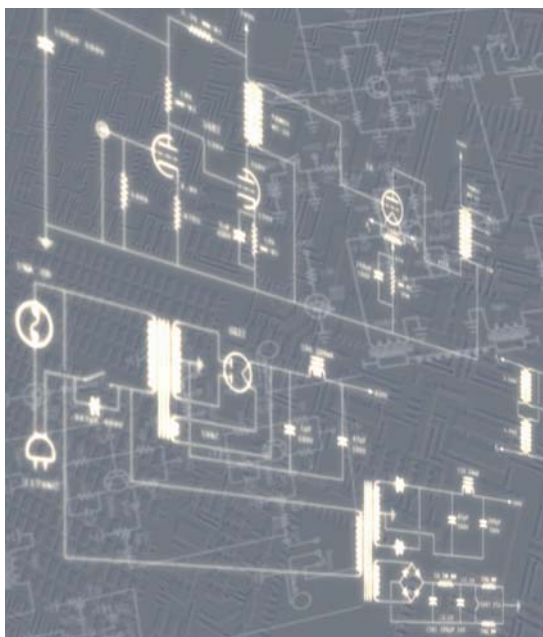
Altinn er myndighetenes portal for elektronisk rapportering. Altinn er bygd opp med en fellesløsning som de fleste statlige etater bruker når de åpner for elektronisk innrapportering. Altinn inneholder ca. 100 skjemaer<sup>5</sup>. Disse skjemaene utgjør godt over 60 prosent av den totale skjemaabyrden overfor næringslivet, når en regner tidsbruken for utfylling av skjemaene.

Næringslivet kan sende inn data direkte gjennom Altinn fra web eller i integrasjon med økonomisystemer. Fra Altinn blir dataene sendt direkte videre til riktig mottaker og deres saksbehandlingssystemer. Dette gir effektiviseringsgevinster for begge parter. Altinn gjør det også mulig at informasjon myndighetene allerede kjenner, for eksempel grunndata fra Enhetsregisteret i Brønnøysund, er forhåndsutfyllt i skjemaene.

For de tekniske entreprenørene som ennå ikke har tatt i bruk Altinn, oppfordrer vi på det sterkeste å prøve ut løsningen. Den er enkel i bruk, og det finnes enkle opplæringsopplegg som brukeren kan gjennomgå for å komme i gang. Myndighetene vil prioritere elektronisk innrapportering til fordel for tradisjonell papirbasert rapportering i årene fremover, og brukeren kan blant annet få lenger leveringsfrist ved å levere elektronisk.



Figur 4. Altinn er myndighetenes portal for elektronisk innrapportering. Her vises et skjermbilde fra opplæringsprogrammet for nye brukere.



## Fagsystemer

### TEGNING/DAK

For å planlegge arbeidet og dokumentere en teknisk installasjon, må det lages tegninger. DAK-programmer har gjort det lettere å lage tekniske tegninger med høy kvalitet. I DAK-programmene finnes det forskjellige symbolpakker for ulike fagdisipliner som hjelper brukeren. En symbolpakke innen elektro inneholder eksempelvis symboler for elkraftinstallasjoner, tavler, styresystemer, automatisering og IKT-installasjoner. DAK-programmet kan generere materiallister hvor materiellet som blir tegnet i form av symboler automatisk blir telt opp. Programmene tegner rekkeklemmelister og nummererer automatisk rekkeklemmene både på tegningene og på rekkeklemmeskjema.

DAK-programmene utvikler seg til å støtte utveksling av informasjon mellom fag. Hele byggebransjen og de tekniske entreprenørene vil oppnå store besparelser når nye åpne utvekslingsformater tas i bruk i DAK-programmene.

### PROSJEKTWEB

Med prosjektweb (felles prosjektarbeidsplass og -arkiv på nettet) kan prosjektdeltakere kommunisere og samarbeide i prosjekter døgnet rundt, uansett hvor en måtte befinne seg. Det eneste som kreves er at alle som deltar i prosjektet har tilgang til internett og en brukertilgang til prosjektwebløsningen.

Hensikten med slike løsninger er at felles dokumenter og data som tegninger, beskrivelser, bilder og notater alltid skal finnes tilgjengelig. Med ulike verktøy kan en planlegge og følge opp prosjektene, sette opp og avholde nettmøter, styre dokumentrevisjoner og godkjenningprosesser, alt for å effektivisere prosjektgjennomføringen.

Slike løsninger kan gi stor tidsbesparelse i tillegg til at det blir lettere for prosjektdeltakere å holde seg oppdatert om hva som skjer i prosjektet.

Ulike løsninger har forskjellig funksjonalitet, noen har inkludert prosjektstyringsmoduler, og andre har inkludert tegningsmoduler for å vise og kommentere på tegninger uten at en må ha kostbar DAK-programvare. De fleste løsninger på markedet har dessuten gode muligheter for å styre tilgangsrettigheter.

Bruk av prosjektweb passer like bra for små som store prosjekter, og er meget godt egnet når prosjektdeltakerne sitter på flere lokasjoner og i ulike firmaer. Hos en teknisk entreprenør vil prosjektwebløsninger kunne bidra til tettere dialog med byggherre, rådgivere og andre involverte entreprenører og underleverandører.

Dersom arkitekten gjør endringer etter samråd med byggherre, vil det ha konsekvens for flere i prosjektet. Rådgivere og entreprenører kan gjennom systemet få melding om arkitektens siste endringer må følges opp av dem. Alle endringer sendes prosjektdeltakerne på e-post og tegningene er alltid oppdatert. Faren for at noen bruker gamle tegninger kan unngås.

Kostnaden for å opprette et prosjektrom bestemmes av hvor mye funksjonalitet og lagringsplass som skal inkluderes. Typisk er prismodellen imidlertid slik at dersom en per bruker kan effektivisere 1 time pr måned, er kostnaden dekt inn. Erfaringer viser at det er mulig å effektivisere langt mer ved bruk av slike løsninger. Dersom ett møte pr måned kan effektiviseres bort ved at samhandlingen foregår elektronisk, har en allerede tatt ut gevinster på flere tusen kroner.

Vi oppfordrer alle til å starte utprøving av prosjektwebløsninger. Begynn i det små. Finn et prosjekt og inviter andre prosjektdeltakere inn i systemet, og få også med byggherren/kunden.

### BEREGNINGER

Innen de tekniske fagene er det behov for å gjennomføre en rekke beregninger ved planlegging av installasjonen. Eksempelvis vil dimensjonering og dokumentasjon av elektriske installasjoner i henhold til forskriftene innebære at en må dimensjonere ledninger og vern, kontrollere vernets bryteevne, utkoblingstid og selektivitet. Det finnes bransjeløsninger som sikrer en effektiv arbeidsprosess hos entreprenøren og som gir nødvendig dokumentasjon til kunde, entreprenør og myndigheter.

I kommende versjoner vil bruken av beregningsverktøy bli mer effektive ved at grunnlagsdata kan hentes opp fra bygningsinformasjonsmodeller og felles informasjonsdatabaser.

### KALKULASJON

Anbudsregning er en viktig oppgave for alle entreprenører. I de fleste større jobber skal anbudsregning gjennomføres iht Norsk Standard. Programvare for anbudsregning forenkler jobben ved at varelister, rabattavtaler og tariffes legges inn og benyttes for å kalkulere materiell, timeforbruk, anbudssum, dekningsbidrag og bruttofortjeneste.

Bransjens kalkulasjonssystemer har integrasjonsmulighet mot anbudsdokumentasjonsverktøy, tegneverktøy, beregningsverktøy, prosjektstyringsverktøy med mer. Dette sikrer effektiv gjenbruk av data hvor det er mulig.

### PROSJEKTSTYRING

Det finnes gode verktøy for prosjekt- og ressursstyring. Entreprenøren kan med slike verktøy koble kalkylen opp mot ulike aktiviteter i en fremdriftsplan, noe som gjør det mulig å beregne mannskapsbehovet og tidslengden på aktivitetene.

Lovverket og kontraktene stiller krav til korrekt varsling av avvik og endringer. Korrekt varsling er et viktig bidrag til et godt gjennomført prosjekt. Når et avvik eller en endring blir registrert, vil dette som regel også innebære økonomisk justering som berører både byggherre, entreprenør og underleverandører.

### DATABASE FOR FDV-DOKUMENTASJON.

Produktinformasjon utarbeides i dag av produsentene, leveres og administreres av grossistene, og formidles videre til de tekniske entreprenørene etter forespørsel knyttet til det enkelte prosjekt/leveranse. Entreprenørene bearbeider dokumentasjonen før den sendes til kunden.

Nye løsninger kommer på markedet hvor en bygger opp databaser som inneholder produktinformasjon fra samtlige produsenter. En slik database vil oppfylle markedets økende krav til standardisert og søkbar produktinformasjon, samtidig som det vil gi vesentlige besparelser i behandlingen av dokumentasjonen i alle ledd.



## building SMART - standardisering av datautveksling

I følge en amerikansk undersøkelse<sup>6</sup> skyldes 30% av byggekostnadene oppsplitting av prosesser og manglende kommunikasjon. Samme opplysninger legges inn minst 7 ganger i forskjellige systemer frem til et bygg overleveres.

*building SMART* er en felles stor satsning for BA-sektoren i Norge hvor formålet er nettopp å standardisere hvordan datautvekslingen skal foregå i fremtidens byggeprosesser.

*building SMART* mottar økonomisk støtte fra Byggekostnadsprogrammet og Innovasjon Norge. *building SMART* omfatter flere delprosjekter som innebærer utvikling som har betydning for tekniske entreprenører.



IFC<sup>7</sup> nevnes stadig oftere som løsningen for effektivisering i en samlet byggenæring, og for de tekniske entreprenørene. IFC er en ISO-standard for å utveksle digital bygningsinformasjon mellom dataprogrammer. Programmene som støtter IFC import og eksport kan arbeide mot digital bygningsinformasjon som er lagret ett sted.

IFC-standarder beskriver hvordan elementer som inngår i et byggeprosjekt sammensettes og ser ut. I tillegg lagres referansedata som definerer hva et konkret element er, og hvilke egenskaper elementet innehar, iht til en annen viktig standard IFD<sup>8</sup>.

En IFC/IFD-bygningsmodell betyr at alle bygningsdeler blir intelligente objekter med egenskaper. Bruk av IFC/IFD åpner for helt nye former for informasjonsutveksling mellom aktørene i alle faser i byggeprosessen og i hele bygningens levetid.

Også det offentlige vil benytte IFC. Statens byggetekniske etat (BE)<sup>9</sup> implementerer IFC i ByggSøk for å kontrollere at tegninger og kart er i samsvar med de krav som regelverket setter til informasjonsinnhold og form. Med slike verktøy kan søkeren få kontrollert sine tegninger før oversendelse til kommunen for saksbehandling. IFC åpner også for at

kommunene kan få tilgang til den samme informasjonsmodellen som benyttes i prosjektet, og med dette få et effektivt verktøy for saksbehandling og tilsyn.

I Norge er IFD-definisjonene ivaretatt av et eget nasjonalt bibliotek som heter BARBi<sup>10</sup>. BARBi utvikles av sentrale aktører i norsk byggenæring som SINTEF Byggeforsk, Standard Norge, samt alle bransjeorganisasjonene i fellesskap.

Etter hvert som begreper legges inn i BARBi, vil også knytninger mot tekniske standarder legges inn. Resultatet blir at sammenhenger, overlapp og mangler i standardene blir synlige og kan håndteres.

Interessenter	Fordeler
Samfunn	Mer effektiv resursbruk, miljøsikring og reduserte byggekostnader.
Byggherrer	Beslutningsstøtte for gode løsningsvalg. Bedre mulighet for kontroll, oppfølging og FDV.
Rådgivere	Bedre og samkjørt datagrunnlag. Raskere prosjektering. Tverrfaglig kontroll.
Entreprenører	Bedre og samkjørt datagrunnlag. Bedre planlegging, kvalitetsforbedring i utførelse og mer effektiv logistikk.
Forvaltere	Bedre erfaringsoverføring fra utbygging til FDV-fase. Gjenbruk av bygg- og komponentdata.
Myndigheter	Mer effektiv byggesaksbehandling og tilsyn. Automatisert forskriftskontroll innen en rekke fag.
Leverandører	Entydig definisjon av varesortiment sikrer presisjon i leveransene.

Tabell 1. *building SMART* og bruk av standardiserte utvekslingsformat vil gi en rekke fordeler for alle aktørene i næringen.

## Scenarier - standardisert datautveksling vil endre hverdagen

### ELEKTROPROSJEKTERING MED STANDARDISERT DATAUTVEKSLING

Rådgiveren tegner uttak, føringsveier, kabler og fordelinger i et verktøy som bygger på en digital bygningsmodell.

Dataprogrammet utfører sjekk mot andre fag og mot aktuelle forskrifter. Det blir automatisk generert skjema for fordelingene. Bryteevne og selektivitet beregnes i verktøy som henter data fra samme bygningsmodell.

Elektroentreprenør supplerer beregningene med verndata for å dokumentere selektivitet. Tavlebygger får overlevert oppdaterte enlinjeskjema for bygging av fordelinger.

Dette er eksempler på hvordan *building SMART* vil endre hverdagen for elektrorådgiver og entreprenør.

### VENTILASJONSLEVERANSEN MED STANDARDISERT DATAUTVEKSLING

Rådgiver har prosjektert ventilasjonsanlegg og lagt inn unike BARBi koder. Utstyrets plassering er kollisjonskontrollert mot arkitektens og andre rådgiveres tegninger.

Entreprenørens produksjonsplanleggingsprogram gjenkjenner BARBi kodene, og bestiller varer for levering. Leverandøren legger inn ordren og sørger for at varene blir levert til rett tid og sted. Leverandøren sender ordrebeholdelse med vareinformasjon, HMS- og stoffkartotekinformasjon og FDV-informasjon tilbake til entreprenøren. Entreprenøren videregirer FDV-dokumentasjonen med faktura til byggherren når montørene har

installert og sluttkontrollert leveransen.

### BEDRE KUNDESERVICE MED VISUALISERING

For mange kunder, både private og profesjonelle, kan det være viktig å få se, innrede og funksjonelt prøve bygget med tekniske funksjoner, og samtidig holde oversikten over økonomiske konsekvenser av ulike løsningsvalg før byggingen starter.

Med bygningsinformasjonsmodeller hvor alle faggrupper arbeider med samme modell er dette mulig. Den komplette modellen vil være summen av alle involverte fag: arkitekt, bygg, elektro, VVS og innredning. En intelligent bygningsinformasjonsmodell har innebygget kunnskap om størrelse, oppførelse og grafisk representasjon.

Ved å integrere tekniske beregninger, analyser, mengdeberegning og kostkalkyler, samt i tillegg presentere modellen via fotorealistiske fremstillinger og animasjon, vil kundene få anledning til å simulere ulike løsninger på PC-skjermen.

### BYGGHERREN VIL STILLE KRAV OM BRUK AV PROSJEKTWEBLØSNINGER

I Danmark har myndighetene innført krav om at prosjektwebløsninger skal brukes ved statlige byggeprosjekter. Fra 2007<sup>(11)</sup> vil det være obligatorisk for de deltakende partene i byggeprosjekter hvor den danske stat er byggherre å dele og utveksle prosjektdata via elektronisk samhandlingsløsninger.

Det forventes at tilsvarende krav også vil komme i Norge. Det vil akselerere bruk av slike løsninger. I Norge kan det også være slik at det er andre offentlige eller private byggherrer som finner det fornuftig å stille slike krav.



Figur 5. I Danmark stilles det krav til bruk av elektronisk samhandling for å delta i statlige byggeprosjekter. Tilsvarende krav vil også komme i Norge.

(11) Se referanseoversikt på side 27

## 6. Kom i gang med elektronisk samhandling



### Lederen må ta ansvar

Når en teknisk entreprenør skal satse på elektronisk samhandling må arbeidet være forankret hos øverste leder.

Dersom prosjekter startes og drives kun av mellomledere uten full støtte og deltakelse fra ledelsen, er sannsynligheten for å lykkes liten.

### Involvering og kompetanse

Det er viktig å skape forståelse i organisasjonen om hva elektronisk samhandling vil bety for bedriftens fremtid. Medarbeidere på alle nivåer i bedriften skal føle seg trygge for å gi et positivt bidrag ved innføring av elektronisk samhandling. Kompetanseutvikling er sentralt. Ny kunnskap må tilføres for at medarbeidere skal se sammenhengen - det store bildet - og hvordan den enkelte må endre rutiner og adferd.

I mange bedrifter utgjør kostnaden med kjøp og innføring av maskin- og programvare et betydelig innhugg i bedriftens budsjetter. Det spares derfor på opplæring, noe som er svært uheldig. Å bruke tilstrekkelig med ressurser på opplæring kan betale seg mange ganger ved at systemene utnyttes bedre.

### Bruk konsulenter – men med måte

Planlegging og innføring av elektronisk samhandling krever kunnskap om bedriften, verdikjeden og forretningsprosessene. For å lykkes må en involvere de ansatte som har nøkkelposisjoner. Det er de som vet hvordan bedriften fungerer - og kan forbedres til å fungere bedre i morgen.

Det er også en god idé å involvere noen som kan hjelpe med kompetanseoppbygging, planlegging og innføring. Spesielt små og mellomstore bedrifter vil sjelden ha ressurser til å bygge opp slik kompetanse i egen organisasjon.

En vellykket gjennomføring krever at behovet utredes nøye og at ulike alternativer vurderes. Kjøp av IT-systemer er krevende. Når en anskaffer nye system ønsker en at disse skal leve lenge, gjerne 5-15 år (selvfølgelig med oppdateringer) før en må kjøre en ny total anskaffelsesprosess. For å bli rustet til å gjøre gode valg vil kontakt med konsulenter og bransjeorganisasjoner være nyttig.

### Skaff erfaring med enkle løsninger – men still krav om integrasjonsmuligheter

Å skaffe seg tidlig erfaring med en enkel løsning kan være mye bedre enn å vente til en har ressurser til å gå på en avansert løsning. Gjennom å bruke en enkel løsning bygger en også erfaringer som er viktig for å gjøre bedre valg ved senere utvidelser.

Ved alle anskaffelser av IT-systemer er det viktig å vurdere hvilke krav systemet må tilfredsstille. Det er også viktig å tenke på at systemet må kunne levere og ta imot data fra andre systemer internt og eksternt. Ved valg av nytt system i dag må det settes krav om god integrasjonsmulighet for å dekke fremtidige utviklingsbehov slik det er redegjort for i de foregående kapitler.

## Mål effekter underveis

Underveis i anskaffelsen, og etter innføringen, er det viktig å måle om forventet effekt ble oppnådd.

Det tar ofte tid å ”arbeide seg inn” i nye IT-løsninger. Det kan være behov for justeringer både på teknologien og arbeidsrutinene i langt tid etter at løsningen er på plass. Dersom effekt uteblir er det viktig å ta tak i det med en gang for å finne ut hva en gjør feil.

## Sett krav til leverandørene - lag gode kontrakter

IT-bransjen er kjent for å selge løsninger før de er ferdige. Det medfører at de fleste IT-anskaffelser krever tilpasninger som tar tid og koster penger, ofte langt mer enn de første optimistiske estimatene. Dessverre er dette regelen snarere enn unntaket.

Det er viktig å involvere leverandørene på en måte som gjør at de tar sin del av risikoen. Å lage gode kontrakter som fordeler risiko er en god ide. Ofte vil leverandørene foreslå å bruke kontraktsmaler som er utviklet av leverandørene. Dette er det all grunn til å være skeptisk til. Bruk kontraktsmaler som er utviklet av nøytrale instanser, som DnD eller Innovasjon Norge. Da er en sikret at ansvar og risiko forbundet med anskaffelsen blir fordelt på både leverandør og entreprenør.



## Bruk bransjeløsninger - Lær av hverandre

De programprodukter og tilhørende tjenester som tilbys gjennom TELFO og bransjeforeningene tilfredsstillende felles bransjekrav, og en er bedre sikret at leverandørene vil utvikle programmene i takt med nye behov, blant annet utviklingen av *building SMART*. Bransjeløsningene inkluderer også en forretningslogikk som kan betegnes som bransjens ”beste praksis”. Entreprenøren kan velge å ta utgangspunkt i de innebygde forretningsprosessene helt eller delvis ved innføring i egen bedrift, noe som kan være kostnadsbesparende.

TELFO og samarbeidspartnerne vil også tilby innføringsmetoder, dvs. prosedyrer for hvordan en går frem, fra behovanalyse og helt frem til løsningen er satt i drift. En god prosedyre for innføringen er avgjørende for et godt sluttresultat.

## Unngå fallgruvene!

Overdrevet teknologifokus og manglende oppmerksomhet mot organisasjon og kompetanse gjør at prosjekter med innføring av elektronisk samhandling kan havarere. I en amerikansk undersøkelse av IT-prosjekter sprakk 46% av prosjektene på budsjett eller tid, mens 28% av ulike årsaker ble stoppet eller ikke gjennomført<sup>12</sup>. Tilsvarende undersøkelser fra Norge mangler, men det er ingen grunn til å tro at vi er mye bedre på prosjektgjennomføring.

### KLASSISKE FALLGRUVER:

- Manglende ledelsesengasjement og mangel på forankring i styre og ledelse.
- Uklare mål. Målene blir ofte skapt i en uformell dialog med leverandøren. Manglende sammenheng mellom prosjektmålene og forretningsmålene.
- Manglende involvering. Brukerne blir i for liten grad involvert i vurderinger i forkant av beslutninger.
- Manglende integrasjon. Nye løsninger er ikke integrert med eksisterende systemer.
- Løsningene har svak kvalitet og brukergrensesnittet er mangelfullt.
- Mangelfull kompetanse, både teknisk og organisatorisk.
- For store prosjekter. Store og omfattende prosjekter blir vanskelig å følge opp. Del opp prosjektet i mindre deler.

(12) Se referanseoversikt på side 27

## 7. Vedlegg: Veiledning for gjennomføring av IT-prosjekter

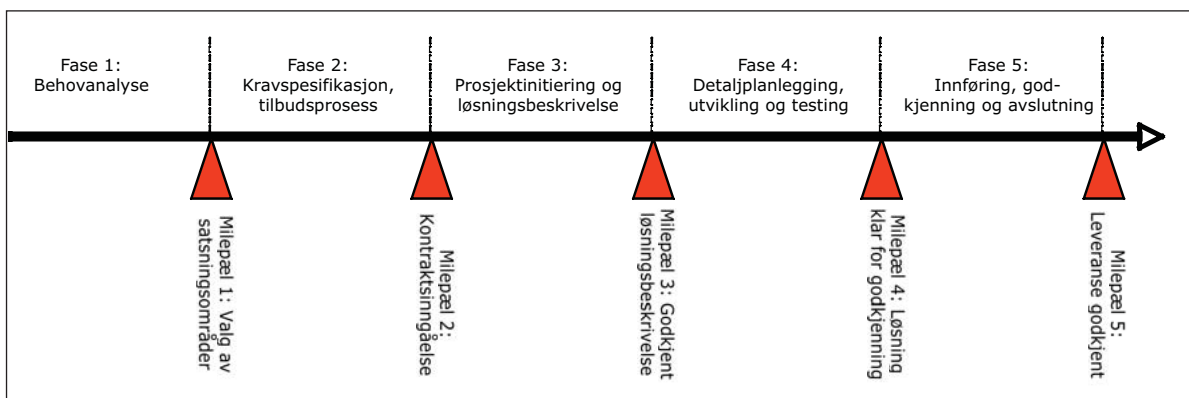
Det finnes mange gode metodeverk en kan benytte for å innføre IT-systemer og elektronisk samhandling. Metodene vil ofte være relativt like, men innretning og prioritering kan være forskjellig utfra ståsted til de som har beskrevet metoden.

Vi vil i det følgende gi et eksempel på en metode for å gjennomføre IT-prosjekter. Vi har delt prosessen i 5 faser, hver med en avsluttende hovedmilepæl.

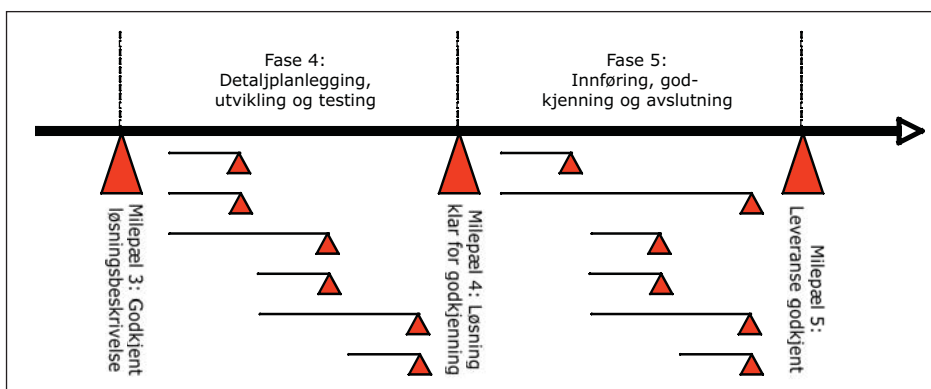
De 5 fasene er:

- Fase 1: Behovanalyse.
- Fase 2: Kravspesifikasjon og tilbudsprosess.
- Fase 3: Prosjektinitiering og løsningsbeskrivelse.
- Fase 4: Detaljplanlegging, utvikling og testing.
- Fase 5: Innføring, godkjenning og avslutning.

Sammenhengen mellom fasene er illustrert i figuren nedenfor. Hver fase kan med fordel brytes ned i flere delaktiviteter. Det kan være nødvendig dersom prosjektet er stort og/eller komplisert.



Figur 6. Trinnvis innføringsmetode. 5 Hovedfaser med hovedmilepæler.



Figur 7. Ved behov detaljeres fasene i delaktiviteter med delmilepæler, her synliggjort med delaktiviteter for to av fasene

## Organisering

Å innføre IT-systemer gjennomføres som regel i prosjektform. Hos større entreprenører er det fornuftig å tidlig formalisere prosjektet med en styringsgruppe (besluttende) og en prosjektgruppe (utførende). I mindre bedrifter kan dette være unødvendig, men som minstekrav må det avsettes en prosjektleder som får ansvar for å drive prosjektet. Prosjektleder må ha god forankring hos øverste ledelse.

Prosjektets praktiske fremgangsmåte må tilpasses organisasjonen ut fra kriteriene:

- Hvilke virksomhets- og tjenesteområder skal dekkes?
- I hvilken grad skal virksomhetsmessige forhold og forretningsprosesser kunne endres?
- Hvilke ressurser (budsjetter, tid og personell) er tilgjengelige, og hvilken tidshorisont arbeides det etter?

## Fase 1: Behovsanalyse

Formålet med behovsanalysen er å avdekke og prioritere områder for forbedring hos entreprenøren. Analysen må ta for seg både virksomheten og IT-systemer. Det er praktisk å dele analysen i to hovedgrupper, analyse av interne forhold og analyse av eksterne forhold.

Den beste måten å skaffe informasjon for analysene er gjennom arbeidsmøter med nøkkelpersoner i bedriften og hos samarbeidspartnere, eksempelvis grossister/leverandører. Samtidig som en utreder behovene er det viktig å tenke gjennom hva som kan være mulige løsninger. Behovsanalysen kjennetegnes som en kreativ prosess, gjerne organisert som en serie møter som bærer preg av idemyldring.

Det kan være fornuftig å involvere eksterne konsulenter eller representanter fra bransjeorganisasjonen som har erfaring med slike analyser. Alle rådgivere må opptre uavhengig og bør selv ikke være potensiell leverandør i senere faser. En kan gjerne snakke med IT-leverandører for å få innspill i prosessen, men det er viktig å huske at de har produkter de svært gjerne ønsker å selge inn.

Som resultat av behovsanalysen må en formulere aktuelle forbedringsområder. En bør

lage kostnadsestimater for hvert enkelt tiltak. Lag også kost/nytte vurderinger, inklusive en plan for gevinstrealisering. Samlet utgjør dette et beslutningsgrunnlag som styringsgruppen/-ansvarlig leder kan ta stilling til, og endelig prioritere hva en skal satse på først (og hva som må komme senere).

## Fase 2: Kravspesifikasjon og tilbudsprosess

Det utarbeides en kravspesifikasjon som skal forklare - gjerne overordnet - hvordan forbedringspotensialet skal tas ut innen det/de områder som prioriteres. I dette arbeidet må en tenke grundig gjennom hvilken funksjonalitet det er behov for - både nå og senere.

En kravspesifikasjon skal beskrive bakgrunn for og mål med løsningen, hvilke behov entreprenøren har, hva som er status i dag og hvilke rammer prosjektet skal gjennomføres innen. Kravspesifikasjonen blir som regel grunnlag for tilbudsinnhenting blant flere mulige leverandører.

Entreprenøren må definere prosjektets hovedmilepæler. Det anbefales at relative datoer benyttes når en setter opp milepæler i kravspesifikasjonen.

Kravspesifikasjonen bør settes opp slik at kravene kan benyttes som godkjenningskriterier når leveransen skal godkjennes. Det juridiske rundt IT-anskaffelser bestemmes hovedsakelig av den alminnelige avtale- og kjøpsrett. IT-systemutvikling dekkes imidlertid ikke av de samme regler som gjelder for kjøp av utstyr, noe som medfører et større behov for kontraktsregulering ved IT-prosjekter som inkluderer systemutvikling. Bruk derfor anerkjente maler<sup>13</sup> for selve forespørselsdokumentet. Evalueringskriteriene bør være fastlagt før tilbudene evalueres, og pris bør vurderes separat.

Alle anskaffelser av denne type bør gjennomføres med forhandlinger. På bakgrunn av mottatte tilbud bør en velge ut de 2-3 tilbyderne som vurderes best egnet. Inviter til møte for tilbudspresentasjon. Her vil det være mulighet for å avklare spørsmål og evt usikkerheter. Prisforhandling blir også en naturlig del. Det er svært viktig å dokumentere evt avklaringer og tilleggssytelser som avtales i forhandlingene, og få slik dokumentasjon med i kontrakten.

<sup>(13)</sup> Se referanseoversikt på side 27



Entreprenøren må vurdere behovet for å få overdratt opphavsretten til det som utvikles og leveres. Ofte vil utviklingsarbeid som ytes av leverandørene i et prosjekt være av generell karakter som kan komme flere til gode når leverandøren selger sine løsninger. Dersom slike utviklingsarbeider gjennomføres og leverandøren beholder retten til å videregjøre samme funksjonalitet til andre må prisen gjenspeile denne synergien for leverandøren. Dersom entreprenøren mener at utviklet funksjonalitet ikke skal videregjøres til andre brukere må det fremkomme av kontrakten.

Kontrakten inngås når beste tilbyder er valgt ut fra tilbudet og forhandlinger. Informer tilbydere som ikke ble valgt og opptre ryddig. Det kan være at en senere vil ha behov for å søke bistand mot tilbydere som ikke ble valgt denne gangen.

### Fase 3: Prosjektinitiering og løsningsbeskrivelse

Etter at kontrakten er inngått må entreprenøren og leverandøren opprette en prosjektorganisasjon som får ansvar for å gjennomføre prosjektet. Lag en styringsgruppe med representanter fra entreprenøren og leverandøren som har beslutningsmyndighet innen rammen av kontrakten. Det vil bidra til å sikre fremdriften i prosjektet. Omfanget på prosjektet vil bestemme styringsgruppens størrelse, ofte kan 2 personer være nok, en fra hver av partene, men i større prosjekter kan det være fornuftlig å øke bemanningen i styringsgruppen, kanskje også å dra inn eksterne representanter.

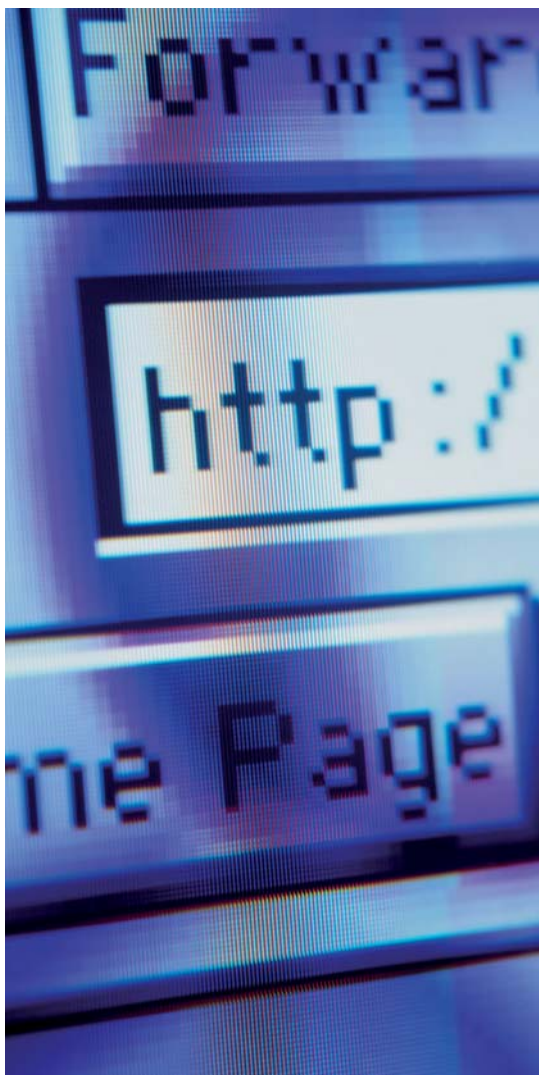
Både entreprenøren og leverandøren bør avsette en prosjektleder som får ansvar for praktisk

gjennomføring fra hver sin side. Det kan være hensiktsmessig å lage en større prosjektgruppe. Det bestemmes av prosjektets omfang.

Etter at prosjektet er initiert må det utformes en løsningsbeskrivelse. Leverandøren må ha ansvar for å lage løsningsbeskrivelsen på bakgrunn av kravspesifikasjon og tilbudt løsning.

Løsningsbeskrivelsen må redegjøre for de funksjoner som løsningen skal dekke, og krav til integrasjon med andre (gamle og nye) løsninger.

Løsningsbeskrivelsen skal gjennomgås og godkjennes av entreprenøren. Det er svært viktig å bruke tid på gjennomgang av løsningsbeskrivelsen og påpeke forhold som er mangelfulle i forhold til kravspesifikasjonen. Løsningsbeskrivelsen vil når denne er godkjent bli et viktig styringsdokument for resten av prosjektet. Momenter eller mangler som kommer opp på et senere tidspunkt, blir ofte behandlet som endringer, noe som kan medføre økte kostnader og forsinket fremdrift.



## Fase 4: Detaljplanlegging, utvikling og testing

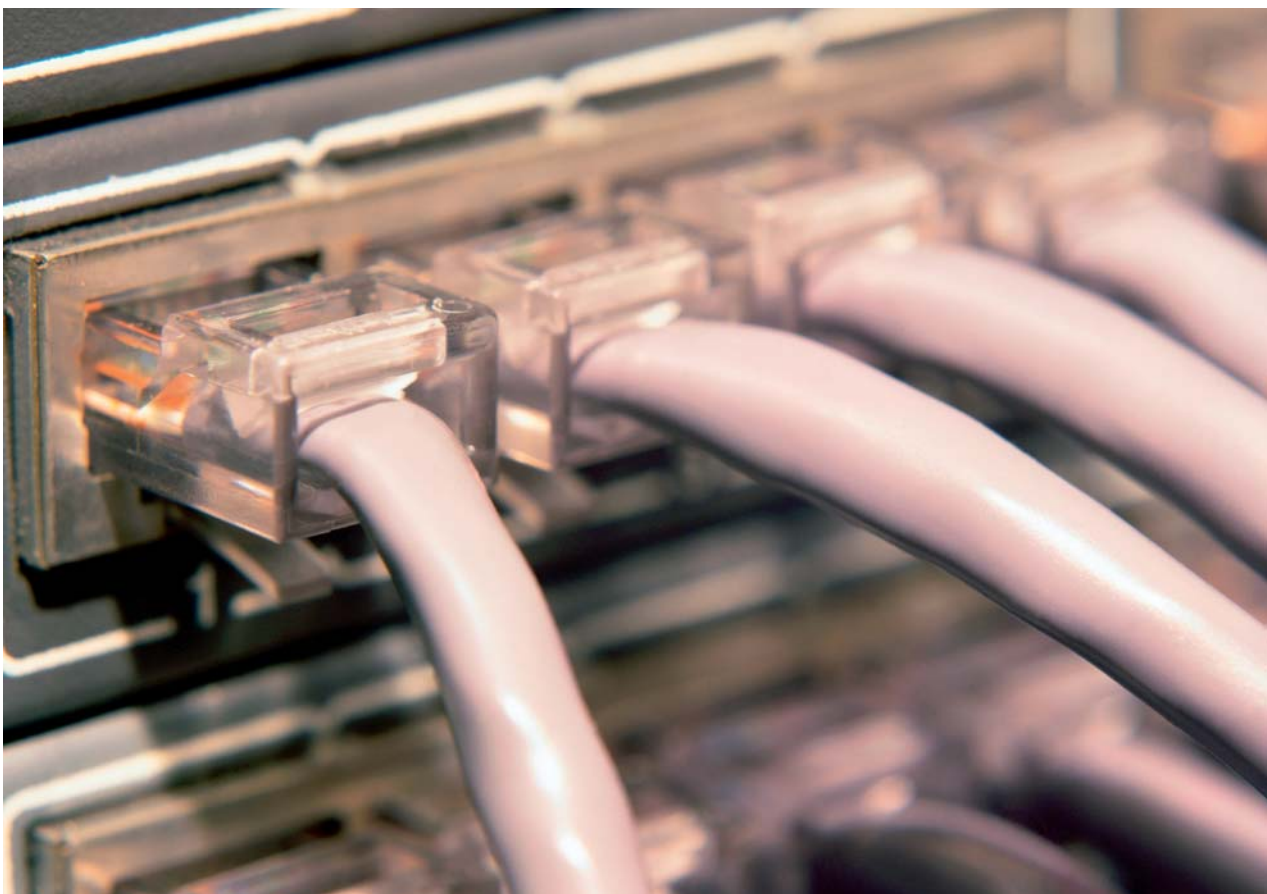
Etter at løsningsbeskrivelsen er godkjent må partene legge en detaljplan for utviklingsfasen, som omfatter utvikling, testing og innføring av leveransen. Det må være definert hvilke metoder, verktøy og standarder utviklingen skal baseres på, her kan en søke råd hos bransjeorganisasjonene for å sikre at viktige krav blir ivaretatt.

Utviklingen gjennomføres trinn for trinn iht en definert aktivitets- og fremdriftsplan. Etter avslutning av hvert trinn skal oppnådde resultater gjennomgås og evalueres. Før en påbegynner et nytt trinn skal leverandøren utarbeide en detaljplan for kommende trinn basert på fremdriftsplanen og erfaringer fra gjennomførte trinn. Leverandøren skal, i samarbeid med entreprenøren, for hvert trinn teste den del av leveransen som er utviklet. Leverandøren skal som en avslutning av utviklingsfasen gjennomføre en samlet integrasjons- og systemtest for å dokumentere at den samlede leveransen fungerer i henhold til løsningsbeskrivelsen.

Det er viktig å vurdere og styre usikkerheten i prosjektet. Noen usikkerheter vil falle bort etter hvert som prosjektet detaljeres. Andre usikkerheter kan oppstå etter hvert som en går inn i detaljene. En løpende vurdering av usikkerheten skal følges opp av prosjektlederne, og bør være tema på alle møter. I denne type prosjekter vil det alltid være mangler (ting som gjenstår). Manglene kan være mangeartede, og det er nyttig å kategorisere manglene:

- A-mangler som er så alvorlig at driften stanser eller må stanses dersom en innfører løsningen før manglene utbedres.
- B-Mangler som er mindre alvorlige, men som kan omgås selv om de vil ha konsekvens for driften hos entreprenøren.
- C-Mangler som er mindre alvorlig, og som kan utbedres i løpet av utprøvnings- og garantiperioden.

Alle A-mangler og de fleste B-mangler må være utbedret før løsningen settes i drift.



## Fase 5: Innføring, godkjenning og avslutning

Før installasjon i driftsmiljøet hos entreprenøren må miljøet klargjøres (evt også med et testmiljø). Hvem som er ansvarlig for de nødvendige installasjoner må være definert av kontrakten, evt avtales dette særskilt underveis i prosjektet.

Under installasjon må leverandøren gi entreprenørens medarbeidere opplæring. Det vil sikre en god installasjon, og at løsningen blir tatt i bruk på den måten som var forutsatt. Tidsplan og vederlag for opplæring må fremgå av kontrakten, evt avtales dette særskilt underveis i prosjektet.

Leverandøren skal utarbeide nødvendig systemdokumentasjon som teknisk og funksjonelt beskriver all programvare og maskinvare, og i tillegg en bruker- og driftsdokumentasjon som beskriver riktig bruk og drift av systemet. All dokumentasjon skal være oversiktlig og på et enhetlig format.

Ofte vil det være effektivt at leverandøren bidrar med å konvertere data fra andre systemer hos entreprenøren.

Når leveransen regnes som ferdig utviklet (testet og godkjent hos leverandøren eller i testmiljøet), skal entreprenøren gjennomføre en godkjenningsprøve. Entreprenøren må ta stilling til hvor mange mangler i de ulike kategoriene (A, B, C) som tillates å være gjenstående i forkant av godkjenningsprøven.

Godkjenningsprøven er en serie tester som dokumenterer at leveransen oppfyller kravene som er avtalt. Som ledd i godkjenningen kan entreprenøren definere en pilot eller prøvedriftsperiode. Når antall mangler i godkjenningsprøven er innenfor avtalte grenser kan utbedring av gjenstående mangler foretas i garantiperioden.

Etter godkjenning skal entreprenøren ha rett til en garantiperiode, typisk 3-6 måneder. Dette innebærer at leverandøren plikter å utbedre mangler uten kostnad dersom manglene kan henvises til manglende oppfyllelse av godkjenningskriteriene.

Som avslutning av prosjektet bør entreprenøren ta initiativ til et avsluttende prosjektevalueringsmøte.



## Referanser

*Kompetansesenteret i TELFO har gjennomført faktahefteprosjektet og har i hovedsak benyttet egne ressurser i utviklingsarbeidet, med noe hjelp fra eksterne bidragsyttere. Rådgiver Oddvin Breiteig har vært redaktør for arbeidet med faktaheftet.*

### AKTØRER SOM HAR MEDVIRKET MED INFORMASJON OG ERFARINGER:

- **TELFOs eBusinessprosjekt** behandler de digitale utfordringene for tekniske entreprenørene på bransjenivå. Effektiv utveksling av teknisk dokumentasjon, tekniske data og bedre prosjektsamhandling er drivkreftene for prosjektet. eBusinessprosjektet ble startet av NELFO og er nå videreført i TELFO for å dekke hele den tekniske entreprenørbransjen. Alle medlemmer av TELFO kan ta del i prosjektet. eBusinessprosjektet ledes av fagsjef Agnar Holen.
- **NorStella** er en privat samfunnsgagnlig stiftelse som bl.a. har som mål å fremme bruk av kostnadseffektiv og sikker elektronisk samhandling i næringslivet, og mellom næringslivet og det offentlige. Opprinnelsen var etableringen av Norsk EDIPRO i 1994. 1. januar 2003 fikk stiftelsen sitt nåværende navn. NorStella, ved adm. dir. Arild Haraldsen, har bistått NELFO og TELFO siden år 2003 rundt innføring av elektronisk samhandling i bransjen.

---

### REFERANSER ANGITT I TEKSTEN:

- 1 Kilde: "Spørreundersøkelse nøkkeltall og benchmarking i BA-næringen", Ole Jørgen Karud, NBI, mai 2005. Undersøkelsen kan i sin helhet lastes ned på [www.telfo.no](http://www.telfo.no)
- 2 Kilde: Fra "Spørreundersøkelse nøkkeltall og benchmarking i BA-næringen", se referanse 1
- 3 Kilde: Fra "Spørreundersøkelse nøkkeltall og benchmarking i BA-næringen", se referanse 1
- 4 Kilde: NorStella/NELFO: Verdikjedeanalyse, Oslo, desember 2004.
- 5 Kilde: AltInn. Se [www.altinn.no](http://www.altinn.no)
- 6 Kilde: National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, USA. August 2004.
- 7 IFC: Industry Foundation Classes. Standard utviklet av IAI, se [www.iai.no](http://www.iai.no)
- 8 IFD: International Framework for Dictionaries. Se [www.iai.no](http://www.iai.no)
- 9 BE: Statens byggtekniske etat. Se [www.be.no](http://www.be.no)
- 10 BARBi: Bygg og Anlegg Referansebibliotek. Se [www.barbi.no](http://www.barbi.no)
- 11 Kilde: <http://www.detdigitalebyggeri.dk/bygherrekravene/0/10>
- 12 Kilde: "IKT og organisasjon" av Tore Audun Høie, studierektor ved Handelshøyskolen BI
- 13 eBusinessprosjektet kan gi eksempler på maler for kravspesifikasjon



## TELFO

TELFO – Tekniske Entreprenørers Landsforening er en landsforening i NHO som organiserer HLF (Heisleverandørenes Landsforening), INTEGRA - foreningen for tekniske systemintegratorer, KELF (Kulde- og varmepumpeentreprenørenes landsforening), NELFO (Foreningen for EL og IT Bedriftene) og VRF (Ventilasjons- og rørentreprenørenes forening). TELFOs medlemsorganisasjoner har til sammen ca 1500 bedrifter med ca 26.000 ansatte og har en samlet omsetning på 30 milliarder kroner.



HLF - Heisleverandørenes Landsforening er en bransje- og arbeidsgiverorganisasjon i TELFO. TELFO er en landsforening i NHO. HLF organiserer 6 bedrifter som arbeider med nymontasje, service og vedlikehold av heiser, rulletrapper, rullefortau og lignende. Medlemmene omsetter for ca. 850 millioner og har rundt 820 ansatte.



integra

INTEGRA - foreningen for tekniske systemintegratorer er en nystartet bransje- og arbeidsgiverorganisasjon i TELFO. TELFO er en landsforening i NHO. INTEGRA organiserer integrasjonsmiljøene innen bygg, anlegg, industri, skip og offshore. INTEGRA har 10 bedrifter med i oppstarten. Til sammen har disse 600 ansatte og en omsetning på ca 1 milliard kroner.



KELF - Kulde- og varmepumpeentreprenørenes landsforening er en bransje- og arbeidsgiverorganisasjon i TELFO. TELFO er en landsforening i NHO. KELF organiserer 85 bedrifter som arbeider med kulde- og varmepumpe-teknikk og montasje. Medlemmene omsetter for drøyt 1 milliard kroner og har rundt 620 ansatte.



NELFO - Foreningen for EL og IT Bedriftene er en bransje- og arbeidsgiverorganisasjon i TELFO. TELFO er en landsforening i NHO. NELFO organiserer mer enn 1.350 bedrifter som arbeider med elentrepriser/service i Norge. Medlemmene omsetter for 28 milliarder kroner og har rundt 27.000 ansatte.



VRF - Ventilasjons og rørentreprenørenes forening er en bransjeforening i TELFO som organiserer større bedrifter innenfor rør og ventilasjon og naturlig tilknyttede fagmiljøer. TELFO er en landsforening i NHO. VRF har for tiden tre konsernbedrifter som medlemmer: Bravida Norge AS, Sønnico Installasjon AS og YIT Building Systems AS. Disse har til sammen 76 avdelingskontorer i Norge som kan tilby rør- og ventilasjonsanlegg.

Elektronisk samhandling

Veien til building SMART

### Kontakt

For mer informasjon eller bestilling av flere hefter, kontakt: TELFO ved Anne-Berit Lindhagen på telefon: 23 08 77 00 epost: [anneberit.lindhagen@telfo.no](mailto:anneberit.lindhagen@telfo.no) [www.telfo.no](http://www.telfo.no)

