

Samspillet i byggeprosessen

Visjonen,
gjennomføring
og resultater



Produktivitetsforbedring på 14.6%
Kontorbygg, Levanger
Helge Høybakken, ABB Installasjon



Avfallsmengden redusert med 45%
Enebakkveien 19, Oslo
Roger Aune, L. A. Lund



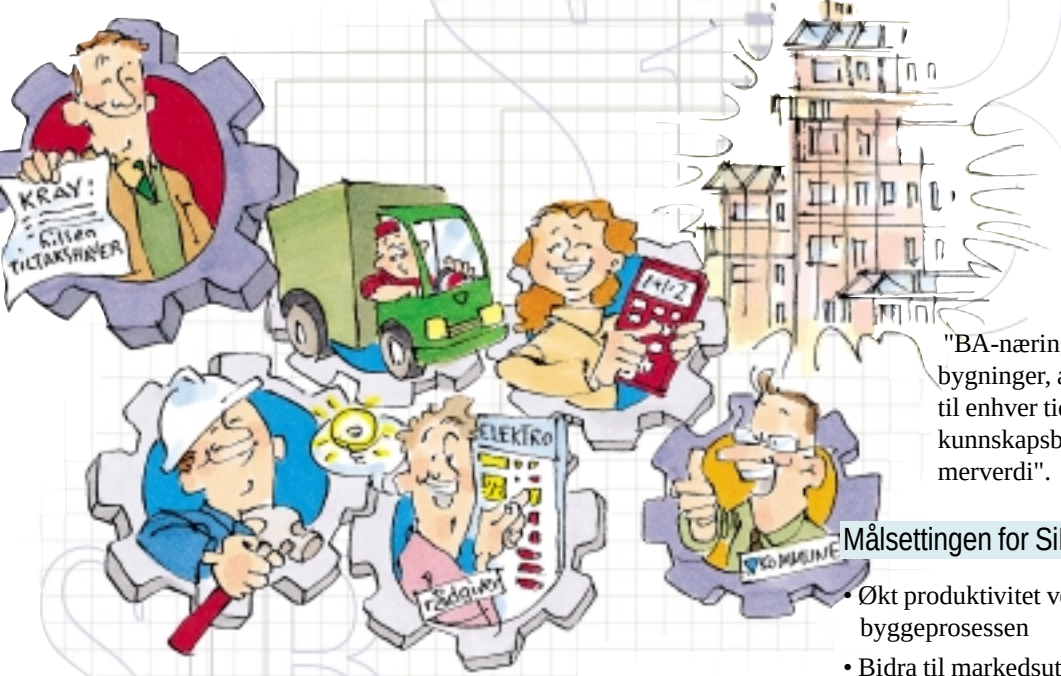
Intranett for prosjektstyring
Virksomhets- og prosessmodellering
Dag Ivan Ekrem, ICG



Samspill basert på tillitsbaserte relasjoner
Jessheim Trafikkstasjon
Donatella De Paoli, BI



Myndighetene i takt - garantert!
Grenlandsprosjektet
Morten Bonnevie-Svendsen



"BA-næringen skal effektivt og lønnsomt levere de bygninger, anlegg, produkter og tjenester som markedet til enhver tid etterspør, samt utvikle og markedsføre kunnskapsbaserte løsninger som kan gi brukerne merverdi".

Målsettingen for SiB:

- Økt produktivitet ved forbedring av indre effektivitet i byggeprosessen
- Bidra til markedsutvikling for BA-næringen gjennom forbedring av ytre effektivitet

Prosjektet ble etter ønske fra Norges forskningsråd organisert ved at de fire store BA-bedriftene IGP as, Veidekke asa, ABB Installasjon as og L.A. Lund as etablerte et konsortium for å gjennomføre prosjektet.

Kommunal- og regionaldepartementet ble med i prosjektet med videreføring av OFF.SAK som ledd i innføring og evaluering av den revidert plan- og bygningslov (byggesaksreformen).

Visjonen

"Samspillet i byggeprosessen" ble startet i 1996 med formålet å bidra til utviklingen av en mer konkurransedyktig norsk BA-næring.

Basis for dette var strategien som BA-komiteén i Norges forskningsråd formulerte i 1995 med målsetting:

Innsatsområder - resultater

I prosjektperioden 1996 – 1999 er det gjennomført samlet nesten 100 ulike delprosjekter fordelt på de fire prosjektområdene: BA-prosessen, BA-informasjonsstrukturer, BA-nett og Plan og byggesak.

De viktigste innsatsområdene har vært:

- Byggeprosessen, nye organisasjonsmodeller og bruk av virksomhetsbilder
- Nye kontrakts- og gjennomføringsmodeller med fokus på samhandling
- Programmering og prosjekteringsledelse
- Produksjonsplanlegging og –styring
- Byggevarerlogistikk – materialforsyning
- Miljøplanlegging, kildesortering og avfallsminimering
- Revisjon av klassifikasjonsstandarder (NS 3419-20-21)
- Ny informasjonsstruktur for bygg og anlegg (BARBI)
- Etablering av et norsk BA-nettverk
- IKT-baserte løsninger for informasjon, dokumentasjon og varebestilling i byggeprosjekt
- Kommunikasjon og informasjon i byggesaksprosessen (KIB)
- Revidert plan og bygningslov – innføring og evaluering
- En forutsigbar plan- og byggesaksprosess

En stor andel av delprosjektene har vært knyttet direkte til utprøving i pilot- eller forsøksprosjekter. I disse prosjektene har vi testet idéer og pilotløsninger i reelle situasjoner, noe som har gitt betydelig læring og kompetanseoppbygging mellom aktørene og grunnlag for både organisatoriske og teknologisk utvikling i bedriftene. Noen av løsningene er videreutviklet til kommersielle

produkter. Denne sluttrapporten gir en kortfattet oversikt over SiB-prosjektet og oppnådde resultater. En del tema er omtalt mer grundig, og det er vårt håp at BA-næringen og myndighetene kan benytte resultatene fra SiB i videre arbeid og utvikling.

SiB viser muligheter for bedre samspill og større effektivitet i byggeprosessen, men mange må jobbe mot de samme målene dersom vi skal oppnå betydelige og varige endringer.

Byggesaksreformen innebar en «nasjonal loftsrydding» i byggesaksreglene – med samspill og ansvar for kvalitet i sentrum. Nå kommer det stadig sterkere krav til offentlig service, bedre utnyttning av informasjons- og kommunikasjonsteknologi og forventningene om tilpasning til mer tidsmessige planer (Planlov-utvalget). Oppfølging gjennom en aktiv utviklingsinnsats er viktig. Foreløpig er det ikke etablert noen arvtaker til SiB PBL. Det mest omfattende utviklingsmiljøet finnes nå i Østfoldbyene, under "Østfold byoffensiv". Her gjennomføres omfattende kompetanseheving i næring og forvaltning – "Look to Østfold"!

SiB-prosjektet har oppnådd gode resultater fordi konsortiet har vært sammensatt av "lokomotivbedrifter" i norsk BA, der toppledere har tatt aktivt eierskap og ansvar for både prosjektet og utviklingen i egne bedrifter.

Uten betydelig støtte fra Norges forskningsråd ville vi ikke kunne ha gjennomført prosjektet.

Takk til alle som har deltatt med stor innsats i ett eller flere av delprosjektene i SiB!

Trondheim, juni 2000

Tore I Haugen
Tore I Haugen, Prosjektleder SiB

Svein-Erik Mordal
Svein-Erik Mordal, Koordinator SiB.PBL

Byggeprosessen i et livsløpsperspektiv



BA-næringen har lenge vært preget av lav lønnsomhet og langsom endringstakt - med fokus på produksjonsfasen - mindre på byggverket gjennom hele livssyklusen fra "vugge til grav".

Oppdragsgiverne spør i dag etter løsninger, som foruten å ivareta forventet kvalitet på selve byggeproduktet, også ser hen til en optimal og fleksibel bruk på lang sikt.

Effektiv produksjon i egen bedrift er derfor ikke tilstrekkelig til å sikre lønnsomhet og produktkvalitet for bransjen. Vinnerbedriftene vil være de som både oppnår høy produktivitet og bidrar aktivt til å skape merverdi for byggeier/-bruker.

For å møte kravet om en stadig kortere gjennomføringstid må bedriftene utnytte mulighetene til å fjerne elementer som ikke gir verdiøkning.

Nye modeller for å organisere tillitsfull samhandling på tvers av den tradisjonelle rolle- og bransjedelingen i leveranseprosessene er ett satsingsområde. Kombinert med strategisk IKT-anvendelse, vil dette kunne gi betydelige gevinster for den såkalte "indre effektivitet". Like viktig er den "ytre effektivitet", den stadige tilpasningen til faktorer som påvirker kundenes arbeids- og tenkemåter.

Indre effektivitet innebærer bedre logistikk og innkjøpsrutiner og en mer industrialisert produksjon. Det betyr også at en rasjonaliserer prosjekteringsarbeidet ved gjenbruk av informasjon, og forbedrer

kommunikasjonen og klargjør grensesnittene mellom aktørene i en byggesak.

Indre effektivitet fokuserer på å "gjøre tingene riktig", for å oppnå kostnadseffektive leveranser og forbedret produktivitet.

Ytre effektivitet innebærer at en sikrer at bygninger og anlegg blir levert til avtalt tid, til avtalt pris og med en teknisk, arkitektonisk, miljømessig og funksjonell standard som tilfredsstiller behovene på kort sikt ved overlevering av bygget og i et livsløps-perspektiv.

Ytre effektivitet sett fra byggherrens perspektiv betyr at bransjen "gjør de riktige tingene".

I 1993 tok Byggenæringens Fellestilsråd initiativet til å gjennomføre en "Porteranalyse for BA-næringen". Analysen, gjennomført av Stiftelsen for samfunns-

og næringslivsforskning, SNF, ved Norges Handelshøyskole, påpekte blant annet at bransjen har for dårlig inntjening, og at produktene som leveres ikke er bra nok i forhold til kundens eller byggherrens behov og krav.

En hovedkonklusjon i analysen av BA-næringen var at det var svært lite samvirke mellom ulike typer norske aktører, dvs lite utviklet "klynge-dannelse".

Thorleif Eriksen, IGP as, grep denne konklusjonen og koblet utfordringen til framveksten av IT-kommunikasjon. Som et resultat ble det i regi av RIF i 1995 gjennomført et forprosjekt "En konkurransedyktig norsk BA-næring. Strategisk IT-anvendelse som konkurranse-element". Statsbygg, RIF og IGP samarbeidet med Norges forskningsråd om prosjektet.

Parallelt ble det i regi av RIF utført et prosjekt "Brukerorienterte bygg", med markedsføringsperspektiv.

Forprosjektet dannet bakgrunn for en søkekonferanse høsten 1995 for ressurspersoner fra hele BA-næringen, som førte til at SiB ble foreslått og godkjent under BA-styret i NFR.

SiB-prosjektet ble eid av konsortiet ABB Installasjon as, InterConsult Group asa (da IGP as), L.A. Lund as og Veidekke asa.

Kommunal- og regionaldepartementet ble med i prosjektet gjennom videreføring av OFF.SAK og innføring/evaluering av byggesaksreformen.

Prosjekt ble startet for fullt 01.01.96, og hadde da et samlet budsjett på 64 mill. kr. Norges forskningsråd har sammen med Kommunal- og regionaldepartementet finansiert ca. 38 % av prosjektkostnadene gjennom forskningsprogrammene BA-, NIN- og TYIN.



Fokus på forandring

Vår visjon og våre mål for SiB har vært ambisiøse. Vi har vært orientert mot forandring som forutsetter grunnleggende holdningsendringer til hvordan vi samhandler både i det enkelte prosjektet og i hele BA-næringen. Holdningsendringer er nødvendige for å utnytte de revolusjonerende muligheter som ligger i ny teknologi. SiB har derfor hatt et hovedfokus på utvikling og utprøving av nye samhandlingsmodeller i mange praktiske pilotprosjekter, og samtidig vært aktivt utforskende for å finne fram til nye IKT-baserte metoder og løsninger. Her har vi oppnådd mange og gode enkelresultater. Men omstilling for hele BA-næringen skjer ikke i vedtaks form; den er en frukt av en utvikling. Benytt derfor resultatene og erfaringene fra SiB-prosjektet for å ta et trinn videre i utviklingsstigen. Thorleif Eriksen, ICG, styreformann SiB-prosjektet

En ny byggeprosess

Utgangspunktet for å oppnå målsettingen om økt produktivitet og forbedring av ytre effektivitet, var metodikken i BPR, Business Process Reengineering, eller som uttrykt på norsk: OMLAFTING.

Omlafting defineres som: En grunnleggende omstrukturering og radikal fornyelse av et selskaps prosesser for å oppnå gjennomgripende forbedringer på områder som har stor betydning for selskapets resultat. Disse områdene kan være kostnader, kvalitet, service og hurtighet.

Omlafting i SiB har vært å se på byggeprosessen på nytt i et verdiskapningsperspektiv, dvs:

- se bort fra den tradisjonelle fordelingen av oppgaver og ansvar mellom aktørene i planlegging, prosjektering og produksjon
- rette søkelyset på at gjennomføringen av et byggeprosjekt er et teamarbeid mellom mange aktører, og at et godt prosjekterresultat er avhengig av god ledelse, felles forståelse, tillit og godt samarbeid
- rette søkelyset på at det mest kritiske i dagens byggeprosess med overlapping mellom planlegging, prosjektering, produksjon og bruk; er grensesnittene mellom de ulike aktørene
- større fokus på kundens (byggherren, tiltakshaver og brukere) krav og behov, både til sluttproduktet som skal overleveres og til behovet for å være en aktiv

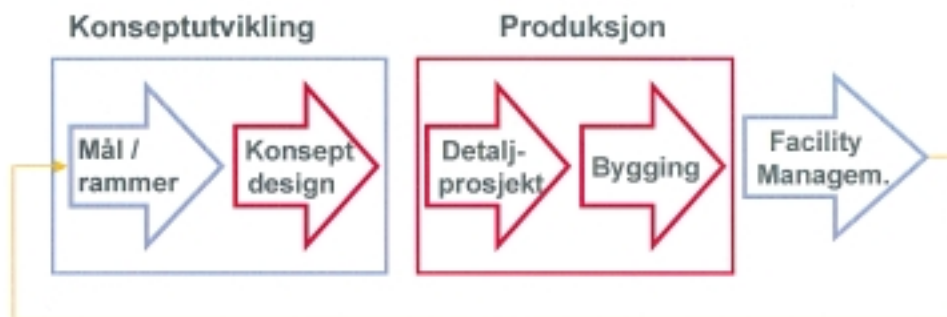
medspiller gjennom hele byggeprosessen. Den norske Porter-analysen av byggenæringen og tilsvarende analyser fra Storbritannia, Holland og Danmark, har vist at det eksisterer et stor potensiale for forbedring av produktiviteten i BA-bransjen.

Forsiktige analyser og anslag viser et potensiale på 10-30%, mens andre utviklingsprosjekt, som danske *Prosjekt Hus* startet i 1998 har som motto/målsetting: "Dobbelt verdi til halv pris". I SiB-prosjektet ble arbeidshypotesen en forbedring på 10-20% i pilotprosjekt.

Basis for å oppnå dette var et hovedfokus på bedre tverrfaglig samspill og samarbeid mellom partene, og bruk av IKT-løsninger. Pilotprosjekt i SiB har vært konkrete byggeprosjekt, der en eller flere problemstillinger har blitt testet ut i praksis.

For å utvikle en ny byggeprosess som vektlegger samspill og samhandling, har vi arbeidet med:

- Teoriutvikling for bedre å forstå sammenhengene i byggeprosessen
- Kompetanseoppbygging gjennom ulike kurs for bransjen samt hovedoppgaver og dr.ing studier
- Utvikling av en metodikk for virksomhetsmodellering i BA-bransjen
- Utprøving av nye organisasjons- og gjennomføringsmodeller
- Utarbeiding av nye kontraktsmodeller
- Bedring av byggevarelogistikk og innkjøpsrutiner
- IKT-løsninger for bedre kommunikasjon i byggeprosessen (felles prosjektserver, 3D/4D)



En ny byggeprosess gir en kreativ konseptutviklingsfase og en mer industrialisert produksjonsfase
Ketil Hegge, Multiconsult as

Teoriutvikling - kompetanseoppbygging



SiB internsamling: Øyvind Gullvåg, Hans Petter Christiansen, Reidar Gjersvik, Donatella De Paoli, Siva Ekambaram og Thorleif Eriksen.

SiB har gjennomført årlige kurs/konferanser, der avslutningskonferansen i september 1999 trakk ca 180 deltagere over 2 dager.

Et hovedinntrykk fra konferansen var at samspill og samhandling i byggeprosess-

sen hadde kommet på agendaen hos svært mange i bransjen.

Det har vært gjennomført en rekke bedriftsinterne kurs organisert som "SiB – Norge Rundt", og etterutdanningskurs ved NTNU innen tema "Prosjekterings-

ledelse". SiB har bidratt aktivt til etableringen av Byggesaksskolen som er et samarbeid mellom Høgskolene i Gjøvik og Østfold.

Fra starten i januar 2000 hadde skolen ca. 50 studenter fra BA-næringen og

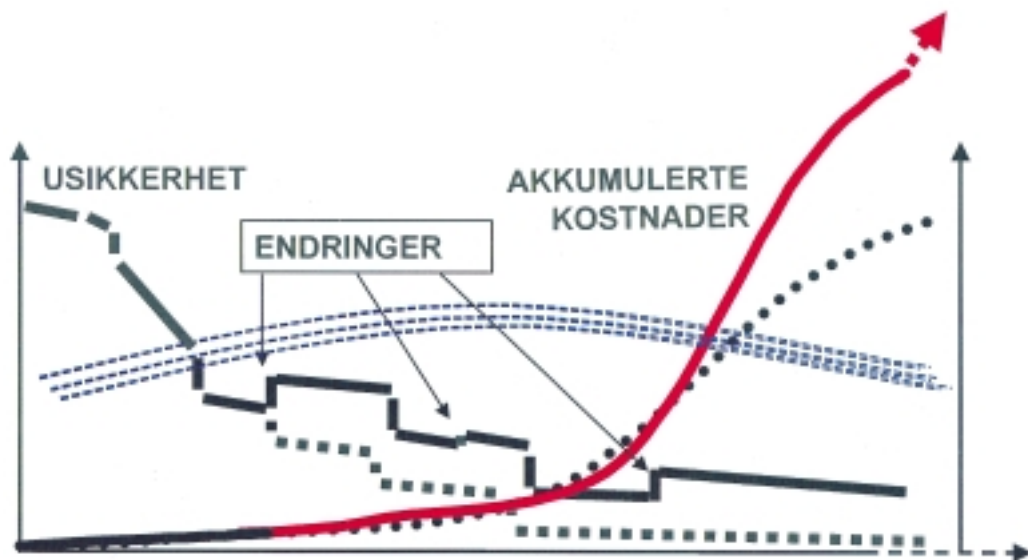
byggningsmyndighetene. Det ble etablert en egen HSK (Helhet, Samspill og Kunnskap) -arbeidsgruppe ved NTNU, som har vært hovedansvarlige for prosjekt- og hovedoppgaver og utarbeidet de mer teoretiske arbeidene som er en del av resultatene fra SiB.

Her nevner vi noen av de viktigste.

I rapporten "Teoretisk analyse av byggeprosesser" skrevet av Per T. Eikeland, gis det et helhetsbilde som skaper forståelse og sammenheng i viktige begreper som indre og ytre effektivitet, delprosesser, byggeprosessenes faser, usikkerhet og handlefrihet.

Prosjektorganisasjonens særtrekk og generiske roller, som prosjekteier, brukere, prosjektledelse, prosjekterende og entreprenører blir analysert.

Et av de viktigste bidragene til en bedre forståelse av byggeprosessen, er videreutviklingen av en gammel illustrasjon som viser sammenhengen mellom påvirkningsgrad/frihet til å ta beslutninger, og akkumulerte kostnader fra fase til fase i et



Behovet for handlefrihet gjennom byggeprosessen og konsekvenser av manglende styring

Per T. Eikeland, NTNU

byggeprosjekt. Eikeland har videreutviklet dette slik at illustrasjonen viser det reelle behovet for endringer og frihet som mange kunder har gjennom lang tid i et byggeprosjekt.

Eksempel er et kjøpesenter der mange av leietakerne først kommer inn når prosjektet nærmer seg fullføring. Utfordringen

blir å legge opp til en prosess og styring som ivaretar behovet for handlefrihet og kostnadskontroll, når programmering, prosjektering og produksjon skjer som parallelle aktiviteter.

Uten styring går det mot en kraftig "kostnadssmell".

Lærebok, Samspillet i byggeprosessen

Prosjektet har vært et samarbeid mellom NTNU og SiB. Både utdanningsinstitusjonene og bransjen trenger gode begreper og teoretiske modeller som utgangspunkt for læring og utvikling.

Samtidig er det viktig å lære av praksis, og utvikle et relevant teorigrunnlag som svarer til både etablert og ønsket praksis.

Dette bokprosjektet tar utgangspunkt i den kunnskap og kompetanse som allerede finnes på området, samtidig som vi ser på de erfaringer som vi kan høste av ulike SiB-prosjekter. Læreboken gir en generell innføring i byggeprosessen med fokus på helhet, samspill og sammenhenger, kjerneprosessene, prosjektets indre og ytre rammer, og gjennomføringen av prosessen i et verdiskapningsperspektiv.

Læreboken skal brukes ved grunnundervisningen innen Arkitektur, Bygg, El og VVS ved NTNU, samt andre utdanningsinstitusjoner innen bygg og anlegg som ingeniørhøgskoler og tekniske fagskoler. Videre skal den kunne brukes som oppslagsverk for ulike aktører innen bygg- og anleggsbransjen, som konsulenter, entreprenører, byggherrer, brukere og andre. Læreboken foreligger nå som

kompendium på ca 200 sider, og er under utprøving i undervisningen ved NTNU våren/ høsten 2000, før den ferdigstilles som bok.

To andre delprosjekt som har hatt mye fokus på teoriutvikling - kompetanseoppbygging er:

- Virksomhetsutvikling i byggeprosessen - RIT 2000
- Byggeprosess og kvalitet i boligprosjekter

I prosjektet "Virksomhetsutvikling i byggeprosessen" danner utbyggingsprosjektet RIT 2000 i Trondheim, bakgrunn for en drøfting rundt "koplingsfunksjonen" mellom to parallelle utviklingsprosesser; virksomhetsutvikling og byggeprosess.

Problemstillingen har vært "Hvordan kan en sørge for at utviklingen av den fremtidige virksomheten og utviklingen av det fremtidige bygget går hånd i hånd slik at det totale resultatet blir best mulig?"

Virksomhetsutviklingen handler om hvordan organisasjonen utvikles for å forbedre virksomheten. Byggeprosessen handler om hvordan de fysiske rammene for virk-

somheten utvikles og påvirker aktiviteten i organisasjonen. Ønskemålet for en studie av disse sammenhengene var å komme frem til en bedre måte å understøtte samspillet mellom disse prosessene og å optimalisere brukermedvirkningen.

Arbeidsmåter og fremstillingsformer for å utvikle felles forståelse og plattform for beslutninger har vært et annet fokusområde i dette arbeidet.

Det siste er dokumentert i en rapport fra arbeidsgruppen med Geir K. Hansen, Lone S. Ramstad og Ole J. Klakegg. Rapportene "Konstruksjon av virksomhetsbilder – en oversikt over fremstillingsformer og arbeidsmetoder" og "Organisasjonsutvikling og Byggeprosess – Samspillet i virksomhetsutviklinga" gir omfattende og detaljert dokumentasjon av problemstillinger og arbeidsmetoder relatert til RIT 2000 prosjektet.

I prosjektet "Byggeprosess og kvalitet i boligprosjekter" analyserer Eli Støa, SINTEF hvordan forhold i byggeprosessens tidlige faser påvirker nye boligområders kvaliteter. Prosjektresultatene er så langt dokumentert i to rapporter.

Stipendiat Fredrik Horjen, NTNU arbeider med *"Evaluering av bygningslov-reformen – byggherrens perspektiv"*. Avhandlingen beskriver og drøfter hvordan PBL-reformen, som trådte i kraft i 1997, ble til.

Det gis en historisk gjennomgang av lovprosessen fra 1980 fram til 1997. Gjennomgangen viser og drøfter hvordan lovprosessen har endret fokus fra forenkling på begynnelsen av 80-tallet til 90-tallets fokus på kvalitetssikring.

Avhandlingen identifiserer de sentrale aktørene som var pådriverne i lovprosessen sine ulike faser, og deres strategier for å få gjennomslag for sine ideer. Den viser at lovprosessen på 90-tallet i stor grad ble

styrt av bransjens sterkeste organisasjoner i nært samarbeid med det statlige embetsverket. Avhandlingen retter et søkelys mot de svakere organiserte grupper, og deres evne til å påvirke lovprosessen. Det drøftes hvordan lovgiver kan legge til rette for en lovprosess som i større grad sikrer en dialog mellom alle berørte parter. Finansieres fra SiB/BA-programmet, NFR. Avsluttes i 2000.

Stipendiat Torbjørn Korsvold, NTNU arbeider med *"Managing Knowledge for Networked Organizations based on ICT - A Strategic Framework for Creating Effective Process Oriented Extranet in Construction Projects"*.

Formålet med avhandlingen er å studere

forutsetninger for effektiv virksomhetsmodellering eller visualisering muliggjort med konstruksjon og bruk av prosessorientert ekstrasnett og antyde hvorfor en slik web-basert visualiseringspraksis kan være strategisk viktig for ledelse og organisering av byggeprosjekter.

Avhandlingen vil tilnærme seg dette ved å utvikle og problematisere et strategisk rammeverk for å skape en effektiv visualiseringspraksis muliggjort med prosessorientert ekstrasnett for operativ organisering av den totale byggeprosessen.

Feltstudier er gjort i tilknytning til pilotprosjektet Rekkevik Brygge. Finansieres av NIN-programmet, NFR. Avsluttes i 2001.

Virksomhetsmodellering i BA-bransjen - Reidar Gjersvik ICG Nukleus

Med utgangspunkt i prosjektets oppmerksomhet om omflating ("Business Process Reengineering"), er det i SiB utviklet en metodikk for virksomhets- og prosessmodellering i bygg- og anleggsprosjekter, basert på tidligere arbeid på NTNU.

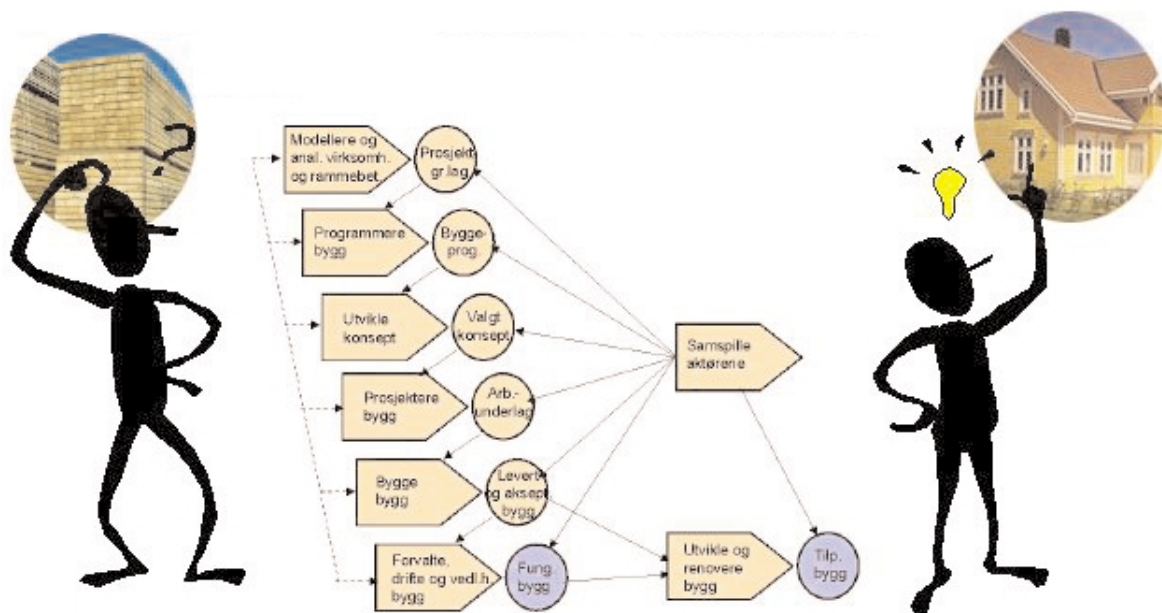
Dette er blitt en virksomhetsidé for firmaet ICG, og metodikken inngår også i det NFR-støttede prosjektet KUNNE i RIF-regi, om kunnskapsledelse i rådgiverbedrifter (<http://www.kunne.no>) og i ØkoBygg-prosjekt M3P.

Hva er problemet?

En moderne byggeprosess er så kompleks at det er de færreste, om noen, som har oversikt over helheten og alle delelementene. BA-bransjen er blitt stadig mer kunnskapsintensiv, både i prosjektene og internt i de ulike BA-bedriftene. Ny teknologi har i mange tilfeller endret måten å arbeide på innen avgrensede områder, f.eks. prosjektering, men samtidig er bransjen lite utviklet når det gjelder å ta i bruk informasjons- og kommunika-

sjonsteknologi (IKT). I en slik situasjon er det både nødvendig og mulig å utvikle nye mekanismer for styring, koordinering og kommunikasjon. De tradisjonelle hierarkiske og kontrakts-/regelbaserte styringsformene blir utilstrekkelige når kompleksiteten øker og man er avhengig av mer intens kommunikasjon og koordinering.

IKT gir nye muligheter, men den reelle endringen må skje i tankesett og i måten å tenke organisering på.



Hvordan kan virksomhetsmodellering være løsningen?

En virksomhetsmodell er enkelt sagt et bilde av hvordan en organisasjon eller et

prosjekt henger sammen. Denne visualiseringen av sammenhenger kan lages ut fra ulike ståsteder.

Den virksomhetsmodellen vi kjenner

best, er organisasjonskartet, som er laget fra et funksjonelt ståsted: Hvem har ansvaret for hva, og hvem rapporterer til hvem?

Innenfor BA kan vi også si at ulike visualiseringer av selve bygget, f.eks. en 3D- eller 4D-modell, er en virksomhetsmodell, fordi den viser fysiske sammenhenger og hvordan prosjektet må skride frem for å være praktisk mulig å bygge.

I SiB har vi fokusert på prosessbilder, som har sitt hovedfokus på hvilket arbeid eller hvilke aktiviteter som gjøres, hva

det er som produseres, og hvem som skal ha det. Virksomhetsmodellen gir alle aktører i byggeprosjektet eller organisasjonen oversikt over helheten.

Det betyr at hver enkelt i større grad kan koordinere seg med andre, uten at noen sitter sentralt og til enhver tid styrer alle aktører og leveranser. Videre får man gjennom virksomhetsmodellen synliggjort kontaktpunktene mellom ulike aktø-

rer og aktiviteter, slik at man kan tydeliggjøre hva som kreves av hverandre. En virksomhetsmodell kombinert med moderne IKT (web-teknologi) kan også brukes til å organisere informasjon og kunnskap, slik at den er lett og intuitivt

gjenfinnbar for alle aktører, i alle faser av et byggeprosjekt. Endelig kan virksomhetsmodellen, gjennom måten man lager den på, bidra til en effektiv teambygging i organisasjoner og prosjekter.

Prosesser og prosessvisualisering

I SiB har vi fokusert på å lage bilder av prosesser. En prosess er et sett av aktiviteter som henger sammen, og som er nødvendige for å produsere et produkt eller en tjeneste.

Prosesser fokuserer altså på hva som gjøres, og går dermed ofte på tvers av organisatoriske enheter. Prosessen "å prosjektere et bygg" involverer for eksempel mange aktører og fag, men skal ende

opp i ett sluttprodukt: "Et ferdig prosjektert bygg" i henhold til de krav som neste prosess stiller.

Prosesser kan tegnes opp og kartlegges på mange ulike nivåer, og med ulik detaljeringsgrad.

I tilknytning til SiB har vi testet ut flere nivåer. Vi har laget virksomhetsbilder både for byggeprosessen og for enkeltorganisasjoner på relativt overordnet nivå, med det formål å se helhet og skape felles

eierskap. Men vi har også kartlagt prosesser i detalj, hvor vi har gått helt ned på hvilke aktiviteter som skal gjøres og hvilke (informasjons-)verktøy som trengs for å gjøre dem.

Dersom man kartlegger prosessene helt eksakt, er det også mulig å bruke dem til å lage scenarier gjennom å "simulere" hva som skjer når kritiske faktorer forandrer seg.

Det er ikke det samme hvordan virksomhetsbildet blir til!

For at et virksomhetsbilde skal eies av alle som er med i prosessen, og for at man skal få med seg alle ulike perspektiver, krav og kunnskaper, er det viktig at alle deltar i å lage bildet. Derfor har vi utviklet en metode for felles visualisering av prosesser:

Modelleringskonferanser.

I en modelleringskonferanse samler vi alle innenfor f.eks. et prosjekt eller et arbeidsområde i ett rom, og bygger i løpet av en til to dager opp en felles forståelse og en enighet om et bilde av kunder, produkter og prosesser.

Gjennom den kommunikasjonen som skjer og innsikten som utvikles, legger man et godt grunnlag for samarbeid og koordinering mellom alle i prosjektet; **man bygger et team.**

Man kan også bruke konferansen til å si noe om hvilke verktøy og informasjonsressurser som er nødvendige i hver enkelt delprosess, og hvilke krav som stilles til prosesser og produkter.

Vi har gjennomført modelleringskonferanser både i BA-bransjen som helhet og i ICG (prosjektgjennomføring). Metoden er kommersialisert, og brukes nå også i mange andre bransjer og organisasjoner.

Konferansen er ikke egnet for detaljert prosesskartlegging, det gjøres best i mindre grupper.

Det har vi også gjort i SiB-prosjektet, hvor vi trakk med entreprenører og prosjekterende i en detaljert kartlegging av prosessene "Prosjektere bygg" og "Bygge bygg". Men konferansen er med på å prioritere hvilke prosesser som kan kartlegges, og sørger for at man alltid forholder seg til en helhet.

Det er lett å "asfaltere krøtterstier", dvs gjøre mye arbeid på prosesser som egentlig burde fjernes eller forenkles radikalt, hvis man ikke først ser på helheten.

Fra visualisering til verktøy: BA-bransjen på nett

En modelleringskonferanse gir et felles bilde som alle har eierskap til, og støtter kommunikasjon og koordinering. Men skal man bruke virksomhetsbildet til å gi reell arbeidsstøtte for alle aktører, må det bygges et IKT-system.

I ICG gjennomførte vi fire modelleringskonferanser for å skape et godt bilde av prosessen "gjennomføre oppdrag".

Deretter arbeidet ulike grupper med henholdsvis videre prosesskartlegging, informasjonsopprydding og systemutvikling.

Resultatet er et intranett for alle ansatte i ICG, hvor de kan se bilder av hvordan ICG gjennomfører sine oppdrag, og finne alt de trenger av verktøy, maler, tips, krav fra styringssystemet, osv. ved å peke og klikke på prosessbildene.

Gjennom den utviklingen som skjer i BA-bransjen rundt bruk av internett-baserte

prosjektverktøy, vil det være enkelt å gjøre det samme for prosjekter hvor flere organisasjoner samarbeider.

Dette har vi ikke fått gjennomført i SiB-prosjektet, men alle elementer er så godt utviklet at det er gjennomførbart for de

aktørene som er så framtidsrettet at de tør å være de første.

Vår påstand er at dette vil kunne gi betydelige gevinster, både mht. kvalitet og effektivitet, i en moderne BA-bransje.



Nye organisasjons- og gjennomføringsmodeller

Tradisjonelle og detaljerte juridisk-tekniske kontrakter fanger i stadig mindre grad opp utfordringene om å ivareta partenes felles interesser i en optimal byggeprosess.

Det skjer derfor en klar internasjonal holdningsendring i retning av å legge om til tillitsbasert samarbeid mellom aktørene i byggeprosessen. Hvorfor og hvordan? Drivkreftene bak denne utviklingen er økt kompleksitet i prosjektene, stor

risiko for prosjektoverskridelser, ytterligere fokus på kostnader, globalisering og konkurranseutsetting i det offentlige.

Økt teoretisk utdanning, krav om medbestemmelse og livsopplevelse og ønsker om "fred" og "outsourcing" av ikke-strategiske aktiviteter, aksentuerer også behovet for nye kontraktsmodeller. Konkurransen er alltid nødvendig for en positiv utvikling, men den må ikke fokusere bare på anbudstidspunktet. EØS bestemmelser

setter krav til konkurranse og gir samtidig frihet til å velge parametere – en mulighet for å prøve nye modeller.

Ingen modell er ideell for alle oppgaver, og det må tas utgangspunkt i kompleksitet, kundens egen organisasjon og kompetanse, behovet for endringer undervegs, "trosretninger" og ønsket om å trekke på leverandørkompetanse.

VVS + EI = produktivetsforbedring på 14.6%

Målsettingen i prosjektet var å forenkle og rasjonalisere prosjekterings- og montasjeaktivitetene for elektro og ventilasjon for å oppnå lavere prosjektkostnader.

I pilotprosjektet, Kontorbygg Levanger som representerte det første kontraktmessige samarbeidet om en teknisk totalentreprise for to selskap i samme konsern (ABB), oppnådde vi en besparelse på 14.6 % i forhold til "normal" prosjektgjennomføring.

Dette ble oppnådd gjennom tett samarbeid og redusert spesifikasjonsnivå. Gjennomføringen ble forenklet gjennom at aktørene, og spesielt montørene på byggeplass, håndterte koordineringen seg imellom på uformell måte. Spesielt i håndteringen av endringsarbeid har dette gitt store forenklinger og innsparinger, det har ikke forekommet en eneste endringsmelding på grunn av avvik og kollisjoner i

prosjektet. Alle aktører ble intervjuet etter gjennomføringen, og de var gjennomgående positive til arbeidsmåten og samspillet.

En sentral konklusjon er at forenklet prosjektering og gjennomføring er gjensidig avhengig av hverandre.

Stort organisasjonsutviklingsprosjekt

Vi må erkjenne at bedre samspill i byggeprosessen er et stort organisasjonsutviklingsprosjekt, både i egen bedrift og i bransjen. Det er viktig å bruke erfaringer fra SiB for læring og forbedring, og suksesshistoriene må overvinne konservatisme og rollemønstre. Endringer i organiseringen av byggeprosessen er nødvendige, der utviklingen må gå fra sterkt oppdelte til mer helhetlige entrepriserformer og mer

I prosjektrapporten, skrevet av Reidar Gjersvik, ICG, påpekes det også utfordringer i bruk av denne samspillsmodellen både i forhold til større og mindre komplekse bygg, og i forhold til andre aktører i prosessen.

bruk av forhandlede kontrakter enn tradisjonelle anbud. Separate tekniske totalentrepriser vil være aktuelt på større og komplekse byggeprosjekt. Prosjek-



tering og utførelse kan da knyttes bedre sammen, og vi vil gå fra et fragmentert ansvar til et mer helhetlig system.

*Kjell Stamnes, ABB
Installasjon as*

Jessheim Trafikkstasjon – samspill og bedre miljø

Pilotprosjektet Jessheim trafikkstasjon ble bygget med utgangspunkt i "Kardemomme-loven" – hvor NS 3431 ble lagt til side, og hvor fokus ble satt på felles budsjett, tid og kvalitet.

Prosjektet ble gjennomført innenfor en meget enkel samspillkontrakt som kun forpliktet partene til å samarbeide, og med en oppmann med endelig avgjørelse i eventuelle konflikter.

Byggeprosjektet ble gjennomført i tide, til fastsatt pris og uten noen tegn til uoverensstemmelser og misfornøyde kunder. De uttrykte målene for FoU-prosjektet var brukervedvirkning og miljø.

Det er indikasjon på at det foreligger et stort potensiale for å bedre samarbeidet og prosessen i BA-næringen bare vi tør å utfordre tradisjoner og innøvde vaner. Fire hovedtema ses på som nøkkelen til suksess;

- tillitsbasert samarbeid
- kundeorientering
- profesjonell ledelse
- nye måter å kommunisere på

Hvordan har en oppnådd dette?

En av hypotesene som ble reist av Donatella De Paoli, BI var at den samarbeids-

orienterte holdningen i prosjektet Jessheim Trafikkstasjon er et resultat av **tillitsbaserte relasjoner**.

Det viser seg at der det er tillit, sparer en transaksjonskostnader ved å unngå kontrakter og andre kontrollmekanismer for å styre den andre part.

Målsettingen om å bringe miljøbegrepet



FOU-team: Leif Rathe, Ketil Næss, Zdena Cervenka og Donatella De Paoli.

inn i prosjektet ble også oppnådd. Ved å ta i bruk egnede verktøy, MIPP – miljøriktig planlegging og prosjektering og Økopprofil, ivaretok en miljøhensyn både under prosjektering og under selve byggingen.

I rapporten *Pilotprosjekt Jessheim trafikkstasjon – Miljø*, gir Zdena Cervenka, Statsbygg en detaljert oversikt over mål, tiltak og resultater for miljøinnsatsen i byggeprosjektet.

Samspill som skaper verdier

Holdninger til samspill i byggeprosessen må være basert på åpenhet mellom trygge og kompetente mennesker. Gjennom SiB-prosjektet har vi erfart en holdningsendring mot mer tillitsbasert samarbeid. Kultur og holdninger er her viktigere enn kontraktsformuleringer, men det krever også betydelig modenhet å arbeide på nye måter.

Tillitsbasert samarbeid er økonomisk lønnsomt, men vi må la relasjoner få lov

å utvikle seg over mer enn et prosjekt gjennom langsiktige kluster (klynger). Samspill i verdikjeden må ha fokus på samarbeid med komplementære miljø,



der kundene er med og driver utviklingen. Sammen må vi gjøre sluttproduktet bedre og billigere.

Petter Eiken,
Veidekke asa

Nye organisasjons- og gjennomføringsmodeller har også vært hovedfokus i flere andre store pilotprosjekt i SiB:

- Kjøpesenter i Halden (1 rapport)
- Kontorbygg Stenersgt. 2, Oslo (rapport sommeren 2000)
- RIT 2000 utbyggingen i Trondheim (3 rapporter)
- FrG - Forsvarets relokalisering Gardermoen - Evaluering av prosjektgjennomføringen (4 rapporter)
- Jernbanestrekning Sel – Brennhauget

Jernbaneverket Nord / PTL Løken as (2 rapporter)

Prosjektutvikling i samspel med fornying av 13 km spor på strekningen Sel – Brennhauget i Gudbrandsdalen for Jernbaneverket Nord, gikk i hovedtrekk ut på at byggherren utarbeidet et enkelt skisseprosjekt og et konkurransegrunnlag for å kontrahere en samspillspartner.

Etter at samspillspartner var valgt, utviklet partene rammer og løsninger for prosjektet sammen. Hovedrapporten skrevet av Ole Jonny Klakegg, dokumenterer

samspillfasen og konkluderer med at en del problemstillinger rundt konkurranseformen og samspillskontrakten bør undersøkes nærmere.

Samspillfasen ble vurdert som motiverende og effektiv for teambygging og problemløsning i prosjekteringsfasen. Etterevalueringen viste at resultatet fra samspillet var godt.

Få problem ble registrert, en oppnådde en god kvalitet og minimalt med tillegg og endringer i produksjonsfasen.

Nye kontraktsmodeller

Innenfor byggebransjen har mange aktører tradisjonelt ment og erfart at forholdet mellom byggherrer og entreprenører må være preget av interessekonflikter, mistillit og konflikter. Ofte benyttes varianter av de tradisjonelle kontrahering- og entrepriseformene. Det tradisjonelle avtaleverket legges som regel til grunn – men uten å være dekkende.

Det avtaleverket som er gitt i Norske Standarder har vært til stor nytte for byggebransjen gjennom at alle er blitt fortlørlige både med innhold og tolkning.

Dersom avvikene blir mange, mistes imidlertid oversikten raskt. Det er derfor behov for en modell eller norm som

dekker aktuelle former for trinnvis kontrahering.

Det er flere årsaker til at det dukker opp nye gjennomføringsmodeller. Endringer i bransjestruktur og utvikling av nye produkter er både en årsak og en virkning. Behovet for nye gjennomføringsmodeller har imidlertid flere nøytrale årsaker som planlegging med usikkerhet – håndtering av endringer, ny bygnings- og byggeteknologi og økt spesialisering.

I SiB ble det tidlig tatt initiativet til å utvikle og prøve ut alternative kontraktsmodeller. Vi satte som mål å legge grunnlaget for utarbeidelse av en ny kontraktsmodell for samarbeidskontrakter, samti-

lig som partenes behov for forutsigbarhet vedrørende ansvar og risiko, vederlag og sanksjonsmuligheter ble ivarettatt.

Det ble etablert en arbeidsgruppe, Leif Rathe og Espen Moe, Veidekke og Eivind Wolff, som utarbeidet prinsipper for en samarbeidskontrakt og et forslag til samarbeidsavtale mellom en utbygger og en entreprenør.

Et hovedprinsipp her er at kontrakten regulerer hvordan partene skal etablere et aktivt samarbeid i prosjektet og en integrert organisasjon. Forprosjektrapporten *"Kontraktsmodell for samarbeid"* har dannet basis for påfølgende utviklings- og pilotprosjekter i SiB.

Trinnvis kontrahering

FoU-prosjektet "Trinnvis kontrahering" ble igangsatt i 1999 av Statsbygg, Veidekke og Multiconsult, i samarbeid med SiB, med formål å gjennomføre et pilotprosjekt hvor prosjektorganisasjonen og avtalesystemet skulle fokusere på samarbeidsmuligheter, rask beslutningsgang og evne til å ta opp endringer i prosjektet.

Kontraheringsmodellen bygger på at det skjer en trinnvis overføring av ansvar og risiko fra byggherren til entreprenør i

løpet av prosjektet, og med en tilsvarende økt nøyaktighet i kontraktsprisen. Prosjektorganisasjonen bygges opp tidlig, men knyttes i de innledende faser sammen gjennom intensjonsavtaler.

I "trinnvis kontrahering" er fokus satt på selve kontraktsmodellen. Kontraktsmodellen er imidlertid bare et virkemiddel eller en forutsetning for at andre metoder og hjelpemidler skal kunne utnyttes og forbedres.

Prosjektet har så langt resultert i en prosessbeskrivelse, et forslag til inten-

sjonsavtale og en skisse til kontraktsbestemmelser for trinnvis kontrahering og "samspillskontrakter" generelt.

Det har vært planlagt en utprøving i pilotprosjekt fra år 2000. En har som mål å videreføre forprosjektet. Det kreves imidlertid et konkret pilotprosjekt - som pr. dato ikke foreligger - for å kunne få verifisert eller avkreftet de hypotesene som er gitt i forprosjektet.

Rapporten *"Trinnvis kontrahering"* av Ketil Hegge, Multiconsult AS, foreligger som et høringsutkast mars 2000.

Samarbeid eller kontroll?

Byggebransjen blir som regel viet oppmerksomhet pga. mange feil og mangler, budsjettoverskridelser og forsinkelser.

Selv om virkeligheten ikke er så svart som den fremstilles i massemedia, er det ikke tvil om at det er behov for forbedringer. Nye teknikker og materialer, øket spesialisering sammen med strengere

krav til oppfølging av offentlige forskrifter, fremdrift og kostnadsstyring har gitt bransjen nye utfordringer.

Løsningen på problemet har i stor grad vært å etablere nye kontrollfunksjoner og -rutiner.

Krav om dokumentasjon av kontrollplaner, kvalitetsplaner, HMS-planer, planer for miljøledelse og risikostyring, etc. har

blitt ganske omfattende. Uten å fornekte behovet for styrings- og kontrollfunksjoner er det nødvendig å se på muligheten å gjøre disse mer prosjektnære og praktisk anvendbare. Det viktigste bidraget til å sikre god kvalitet er å sikre at det finnes riktig kompetanse, kapasitet og trygghet i organisasjonen.

Ketil Hegge, Multiconsult AS

Byggevarelogistikk og innkjøpsrutiner

Bedre logistikk i byggeprosessen knyttet til bestilling, levering og lagring av materialer, utstyr og komponenter samt reduksjon av avfall og kapp fra byggeplass er et område med stort effektiviseringspotensial.

I et tidlig pilotprosjekt gjennomført av L.A. Lund i 1992, ble det indikert klare besparelser som følge av systematisk planlegging og styring av leveransene til byggeplass. Dette konseptet, kalt LIMA-modellen, er videreutviklet gjennom flere pilotprosjekt i SiB.

LIMA-modellen

En forutsetning for avfallsminimering og optimal kildesortering er at det anvendes en modell for effektiv materialhåndtering på byggeplass.

LIMA betyr Leverandør Integrert Materialforsyning, og utgangspunktet for modellen er at det ligger store gevinster å hente i et profesjonelt samspill mellom

entreprenør, byggvareleverandør og produsenter.

LIMA setter dette samarbeidet i system, og målet er å oppnå bedre lønnsomhet, reduserte kostnader, økt produktivitet og effektiv avfallshåndtering.

LIMA-modellen baseres på følgende element:

- Etablering av avtale mellom entreprenør og byggvareleverandør med eget avtaledokument og oppstartsmøte.
- Fastlegging av bestillingsrutiner ved bruk av faks, e-post eller elektroniske bestillings-løsninger.
- Innkjøpsplanlegging med utarbeiding av hovedinnkjøpsplan.
- Planlegging fra sluttlevering til oppstart (eks. kritiske datoer for bestilling og levering av dører og vinduer).
- Nøkkeltallsmålinger for å synliggjøre gevinstpotensial.

• Egen materialcontainer med feste- og forbruksmateriell på større byggeplasser. Containeren fylles regelmessig av byggvareleverandør.

• Teknisk bistand og produktdokumentasjon.

I pilotprosjektet Sandvika Storsenter, Oslo (1997) ble LIMA-modellen benyttet, og i tillegg utviklet vi et eget system med bruk av håndterminaler og en varekatalog med strekkoder for elektronisk varebestilling.

Løsningen fungerte, men håndterminalen ga ikke byggeleder løpende oversikt over hva han hadde registrert. Det konseptet vil trenge noe videreutvikling.

Bedre logistikk og innkjøp kan gi en besparelse på 8 - 10%?

Potensialet for forbedring er stort, og vi må søke mer rasjonelle og kostnadseffektive arbeidsrutiner og løsninger for gjennomføring av byggeprosessen. Det må samspill til mellom ulike aktører i verdikjeden for å kutte doble funksjoner/kostnader i skjæringspunkt mellom aktørene, og det må legges vekt på mye bedre planlegging og måling av totale kostnader. Basis for godt samspill er tillit, samarbeid og langsiktige allianser.

Vi må lære av andre bransjer og se på totale løsninger for innkjøp og logistikk, for i dag er bransjens etablerte konkurransekultur lønnsomhetshindrende.



Morten Bjerke,
L. A. Lund as



Avfallsmengden redusert med 45%

I pilotprosjektet Enebakkveien 19 – Avfallshåndtering, har vi hatt som mål å redusere mengden avfall i størst mulig grad, og kildesortere optimalt det avfallet som genereres. Prosjektet har søkt å skape en forståelse for avfallsstrømmene: Hvor kommer avfallet fra? Hvilke krav til håndtering gjelder i praksis?

Pilotprosjektet er et nybygg i Enebakkveien 19, Oslo som er et boligkompleks på knapt 11.000 m².

Prosjektet har vært et samarbeidsprosjekt mellom Veidekke ASA som entreprenør og L.A. Lund AS som byggevareleverandør.

Det har vært et aktivt samarbeid mellom entreprenør, byggevareleverandør og produsenter, der en har LIMA-modellen for effektiv materialhåndtering, regelmessige planleggingsmøter og kartlegging av avfallsstrømmer mm.

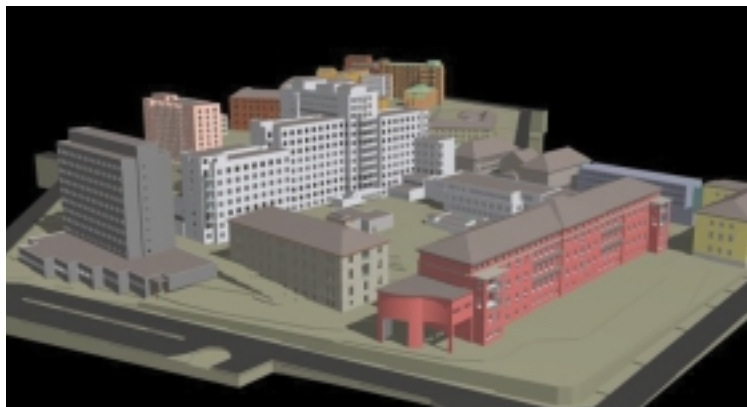
I pilotprosjektet Enebakkveien 19 ble den genererte avfallsmengde ca. 17 kg/ m².

Dette er 45% lavere enn gjennomsnittet på 31 kg/m² som ble gitt i rapporten "Faktaopplysninger om BA-avfall" utarbeidet av Hjellnes Cowi i 1997.

Totalt ble det kildesortert i sju fraksjoner; trevirke, gips, metall, papp/papir, plast, isolasjon og blandet avfall.

Nytt for alle var kildesortering av plast som fungerte meget bra. Gjennomsnittlig sorteringsgrad (tonn) ble 27%.

IKT for bedre kommunikasjon i byggeprosessen - 4D



Pilestredet Park, Oslo – eksisterende situasjon med gamle Rikshospitalet.



Pilestredet Park, Oslo – etter riving og bygging. Modell: Arktis as/Statsbygg

4D DAK, er et verktøy som vil gi bedre informasjon og kommunikasjon mellom alle aktørene i byggeprosessen fra planlegging, prosjektering og produksjon til drift og forvaltning av byggverket. Brukt som et visualiseringsverktøy i tidlige prosjektfaser kan en avklare planspørsmål og forhold til eksterne aktører, og under prosjektering og produksjon er det et verktøy for bedre koordinering av grensesnitt mellom arkitekt, rådgivere, entreprenører og leverandører.

4D = 3D + tid. I dag skapes en 4D modell ved at man bygger opp en objektbasert 3D DAK modell av bygget/konstruksjonen, der bygningsdelene (objektene) i 3D modellen knyttes til aktiviteter definert i en framdriftsplan. Slik genereres en 4D

simulering som viser hvordan prosjektet utvikles over tid gjennom byggeprosessen. Forsknings- og utviklingsprosjektet 4D startet i 1998 som et delprosjekt under SiB, og er et samarbeid mellom NTNU, Statsbygg, Veidekke og ICG.

Professor Martin Fischer ved Stanford University deltok i oppstarten av prosjektet.

I 1999 ble det i prosjektet og ved hovedoppgaver ved NTNU:

- Testet ulike kommersielle løsninger for 4D utviklet i USA, og gjennomført pilotstudier av 4D i tilknytning til byggeprosjekt på Nedre Elvehavn, Trondheim.
- Utviklet et kursopplegg for 4D som kan brukes i undervisningen ved NTNU.

- Igangsatt et utviklingsarbeid av en 4D applikasjon til 3D programmet ArchiCAD.

Statsbygg har i forbindelse med utbyggingsprosjektet Pilestredet Park, Oslo avdekket et behov for å visualisere miljøeffektene ved riving. I samband med de omfattende prosjektene miljøvennlig riving og gjenbrukshus, er logistikken en kritisk suksessfaktor. For å få en effektiv plan og produksjonsprosess, trengs det god fremdriftsplanlegging og god dokumentasjon og informasjon til alle eksterne aktører i prosjektet. Det gjelder utbyggere, prosjekterende, entreprenører, plan- og bygningsmyndigheter, naboer og andre. Med motivasjon om å ligge i forkant nasjonalt og internasjonalt, innen 4D, utvikler man nå et 4D-verktøy. Verktøyet bygger på det objektorientert DAK-programmet ArchiCAD. Dette er et program som retter seg mot byggebransjens planleggere.

Da hverken 3D modellering eller data assistert prosjektstyring i særlig grad er tatt i bruk i bransjen i dag, handler 4D om å "pløye ny mark" på flere fronter. Dette handler like mye om å skape nye former for samarbeid og kommunikasjon, enn 4D som en ren teknisk løsning. Fokus må settes på prosessene, slik at produktene som bransjen leverer, forbedres.

Prosjektarbeidet videreføres, og i juni 2000 har vi fullført første fase med oppbyggingen av en 3D/4D modell av området Pilestredet Park. Det er utviklet en egen applikasjon (APS) til ArchiCAD for å knytte sammen 3D objekter og tid/framdriftsplan i Microsoft Project.

En videre utprøving, evaluering og videre utvikling vil skje høsten 2000 som del av en rekke hovedoppgaver ved NTNU i samarbeid med Veidekke asa og Statsbygg.

BA INFORMASJONSSTUKTURER

Bygg og AnleggsReferanseBibliotek - BARBI

Med utgangspunkt i tabellprosjektet *Videreutvikling og revisjon av tabeller for strukturering av informasjon* fra 1997, og de utredningsarbeidene som ble satt i gang etter det, har det vokst fram en forståelse av at den etablerte bruken av klassifikasjonstabeller for å organisere informasjon i byggebransjen ikke dekker dagens behov.

Selv om klassifikasjonstabellene har fungert godt i manuelle systemer, er de ikke maskinlesbare, de dekker ikke alle typer bygde objekter og de dekker ikke alle faser i et byggs eller anleggs liv, f.eks. er det motstridende struktureringsbehov mellom byggefasen og driftsfasen.

For å løse de nye behovene, har prosjektet kommet fram til at det er behov for et maskinlesbart "referansebibliotek" med en oversikt over alle bygde objekter, deres egenskaper og lovlige relasjoner med tilhørende unike ID'er.

Med et slikt referansebibliotek kan all informasjon bli betegnet eller klassifisert

likt i alle faser av et prosjekt, hos alle aktører og i alle dataverktøy, slik at all informasjon kan gjenkjennes når ett data-verktøy sjekker dets ID mot referansebiblioteket. Flere internasjonale initiativer er i ferd med å komme fram til samme konklusjon.

Flere ISO komiteer berører temaet, for eksempel ISO/TC 59 Building construction, ISO/TC 10/SC 8 Construction Documentation og ISO/TC 184/SC 4 STEP Standards for the exchange of product model data.

De internasjonale organisasjonene IAI International Alliance for Interoperability og ICIS International Construction Information Society driver også arbeid i samme retning.

Eksempel: I programfasen vil den prosjekterende tenke på en vegg og eventuelt tegne en strek for å illustrere denne vegg. I forprosjektfasen vil hun knytte brannklasse og bæreevne til den tenkte vegg.

I byggemeldingsfasen vil den bli konkretisert til å ha en spesifikk brannklasse og bæreevne og en hovedløsning.

I detaljprosjektfasen vil det bli valgt en detaljløsning med spesifikke fasthetsklasser, miljøklasser og toleranseklasser til betongen i tillegg til overflatebehandling.

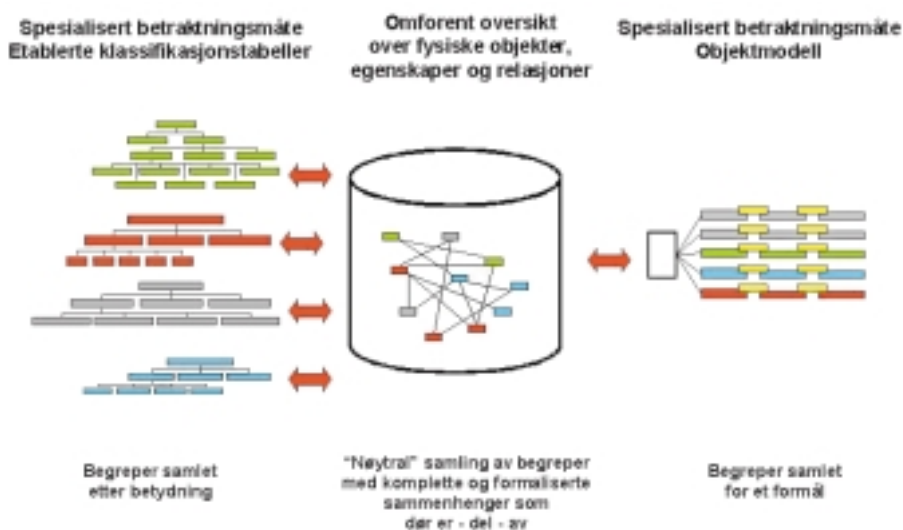
I produksjonsfasen vil dette bli delt opp i ressurser og i driftsfasen vil det bli holdt rede på nøkkelfunksjoner og driftsinstruksjoner.

Ved at alle disse egenskapene knyttes opp til et felles referansebibliotek, vil selv de første valgene fra programfasen overleve gjennom hele prosessen og bli ført fram til driftsfasen.

Prosjektet har illustrert dette som vist over, med referansebiblioteket i midten og eksempler på mer tradisjonelle betraktningmåter på begge sider, som også vil være dekket gjennom biblioteket, hvis de tradisjonelle klassifikasjonskriteriene legges inn i biblioteket som lovlige relasjoner.

Prosjektets konklusjon er en anbefaling om å bygge opp et slikt Bygg og AnleggsReferanseBibliotek - BARBI som skal inneholde en komplett oversikt over alle objekter som inngår i bygg og anlegg fra byggverk, via byggverksdeler og delprodukter til ressurser. I tillegg skal alle deres egenskaper og lovlige relasjoner være definert. Det er satt igang et arbeid for å finansiere et slikt prosjekt i samarbeid med den nederlandske organisasjonen STABU som er i ferd med å sette igang oppbyggingen av et tilsvarende bibliotek, LexiCon.

Bygg og AnleggsReferanseBibliotek - BARBI
Kjell Ivar Bakkmoen, NBR



BA NETT

Fra brygge til prosjekthotell

Gjennomføringen av boligprosjektet Rekkevik Brygge i Larvik, med 22 leiligheter, representerer på mange måter et gjennombrudd i praktiseringen av norsk byggesaksprosess.

Prosjektet danner et "fyrtårn" både i forhold til innføringen av nytt regelverk og ved bruk av moderne informasjons- og kommunikasjons teknologi for dokumentutveksling.

Det ga også betydelig innhold til den nasjonale informasjonsplattformen KIB på BA-torget og la grunnlaget for en vellykket bedriftsetablering, ProsjektNett as.

- For det første utviklet og innførte alle deltakerbedriftene kvalitetssystemer med tilhørende kontrollplaner og sjekklistor for sine funksjoner, slik endringene i Plan- og bygningsloven (Byggesaksrefor-

men) legger opp til. Veidekke asa kunne faktisk smykke seg med *sentralt godkjent foretak nr.1 i Norge!*

Deltakerbedriftene og mange andre bedrifter rundt om har senere hatt stor nytte av disse erfaringene med kvalitets-sikring. Medio år 2000 har mer enn 7000 BA-bedrifter i landet slik sentral godkjenning.

- For det andre ledet samarbeidet mellom de private deltakerne innbyrdes, og i forholdet til Larvik kommune, til utviklingen av modeller for søknader og godkjennings- og kontrollrutiner.

Den første rammetillatelsen etter de nye byggesaksreglene ble gitt av Larvik kommune 1. juli 1997! Etter hvert ble det frembrakt eksempler på de fleste dokumenter og rutiner som forekommer i en byggesaksprosess.

- For det tredje ble alle eksemplene lagret elektronisk på den internettbaserte informasjonsplattformen KIB.

KIB er etter hvert supplert med eksempler og annen prosessinformasjon annet steds fra, og gir nå en helhetlig informasjon om denne prosessen til et stort antall byggesaksinvolverte over hele Norge hver dag.

- For det fjerde ble utvekslingen av papirbasert byggesaksdokumentasjon i stor utstrekning erstattet av elektronisk dokumentutveksling med bruka av felles prosjektserver.

Denne erfaringen var en av grunnene til at firmaet ProsjektNett ble skapt. Kjernen i bedriftens produkt er et såkalt "Prosjekthotell", hvor partene får fortløpende

meldinger om endringer og siste versjon. Prosjekthotell har fått stor utbredelse på kort tid.

- For det femte, og ikke minst viktige, Rekkevik Brygge ble et kvalitetsbygg!

Dette skyldes ikke bare innføringen av kvalitetssystemer og bruk av ny teknologi. Resultatene fra Rekkevik ble skapt i et tillitsfullt fellesskap, hvor alle arbeidet mot samme mål!

Byggherre Peder Melsom, Norhval AS, var sentral å få prosjektet i gang!

BA-torget: www.ba-torget.no

BA-torget AS har helt siden etableringen vært Internett-portalen mot BA-næringen i Norge. Møtestedet ble til etter en tett dialog mellom bransjen og myndighetene, noe som reflekteres i dagens eierskap.

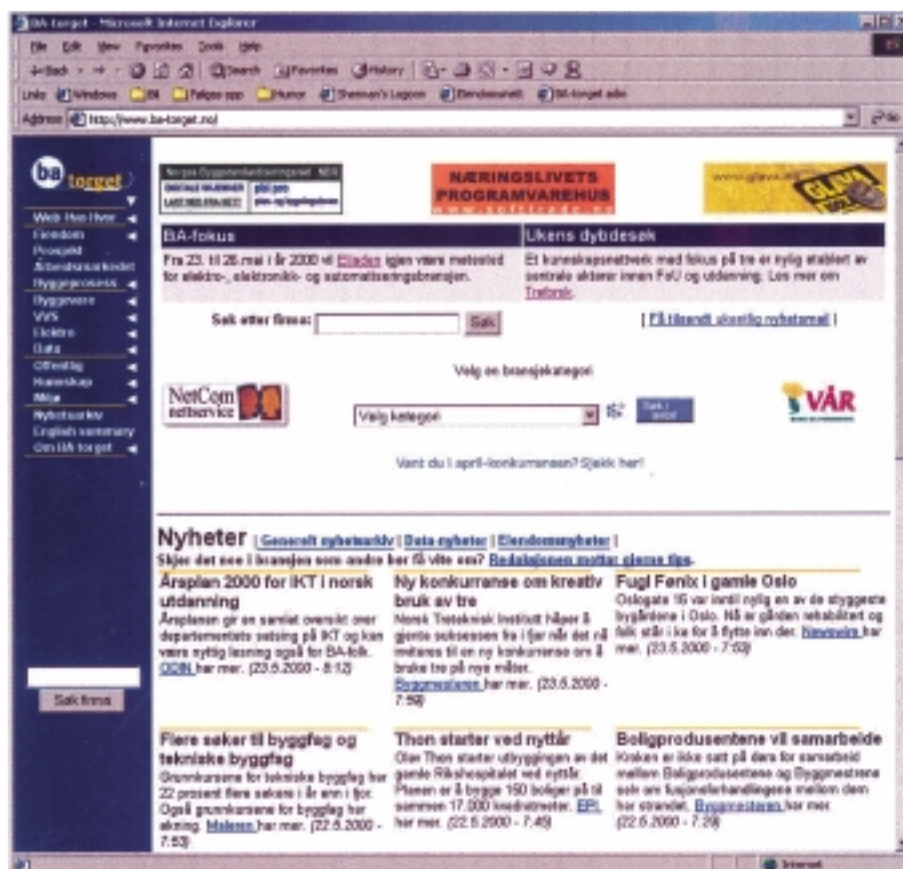
BA-torget består av flere databaser, både over ca 10.000 bedrifter så vel som en kunnskapsbase over resurser, kurs og organisasjoner. Programvaredatabasen gir en informativ oversikt over dataverktøy spesialtilpasset bygg- og anleggsnæringen.

Under de ulike fagområdene er det lagt opp nyttige lenker og en del artikler/nyheter spesielt rettet mot næringen.

Spesielle tjenester som "Arbeidsmarkedet" baserer seg på et nært samarbeid mellom BA-torget og Aetat, og muliggjør at oversikten over bedriftene – Web Hva Hvor – også viser hvor mange stillingsannonser hvert enkelt selskap har liggende på Aetat!

BA-torget styre består av representanter fra både næringen, kommunen og bransjeinstitusjoner.

Det er HolteProsjekt Innovation som står for driften og teknisk utvikling av BA-torget, Norges byggforskningsinstitutt har ansvaret for redaksjonsrådet og Norsk Byggjeneste for sekretariatet. Gjennom årene har antall besøk på BA-torget steget kraftig, særlig det siste året.



BA-torget er etablert som Internett-portalen i Norge

Mens BA-torget totalt sett hadde ca. 40.000 oppslag i mai i fjor, ligger BA-torget nå på ca 100.000 i måneden! Gjennom økt fokus på elektronisk handel vil BA-torget i tiden som kommer bli et

stadig mer populært stopp for den enkelte nettsurfer! Gode shop-løsninger spesialtilpasset næringen, med både nytt og brukt materiale og utstyr, er i dag en mangelvare.

ProsjektNett as - prosjekthotell

Prosjektets mål var å etablere en internettbasert prosjektadministrativ plattform hvor alle prosjektaktører får en felles møteplass for kommunikasjon, markedsføring, dokumenthåndtering og samhandling. Som pilotprosjekt valgt vi Veidekkes anleggsprosjekt Helland Bruer i Vestfold. Helland-broene omfatter en veistrekning

på 600 m som ble påbegynt i desember 1998 og som skal stå ferdig september/2000 og juni/2001. ProsjektNett er løsningsleverandør, serveren står hos Runit i Trondheim, Veidekke er totalentreprenør, Statens Vegvesen Vestfold er byggherre og SCC Abel Engh i Drammen er rådgivende konsulent.

Prosjektet implementerte ProsjektHotellet sommeren 1999 og hadde en prøveperiode fram til 1. oktober. Deretter har løsningen vært 100% operativ og har fungert brukbart. Etter 1. oktober skjer all papirflyt i prosjekt elektronisk, både internt i Veidekke og eksternt mot byggherren.

Denne prosessen har gått raskere enn antatt. ProsjektHotell har i dette prosjektet 17 brukere som sitter spredt hos aktørene på forskjellige geografiske steder. Erfaringene tas aktivt med i videreutviklingen av løsningen til bruk i andre prosjekter. Blant tilbakemeldinger og erfaringene så langt kan nevnes:

- Oversiktlig prosjektarkiv med god sikkerhet.
- Avviksrapportering og -håndtering skjer

mye raskere enn tidligere.

- Tid og penger til kopiering og distribusjon har blitt redusert.
- Overføringshastigheten ved store filer går tregt.
- Man vurderer å scanne alle tidligere dokumenter.

ProsjektNett IKT Partner as er etablert utfra en felles strategisk satsing på Internett som kommunikasjonsmedium, med eierbedriftene Runit as, ICG, EDB Gruppen og Veidekke asa. De er markeds-

“Med ProsjektHotell™ som styringsverktøy kan rot med tegningsrevisjoner og hauger med papirkopier som flyter rundt, snart høre byggehistorien til.”
Ole Jørgen Karud, ProsjektNett as

ledende aktører på hvert sitt område. Med minimale investeringer i Internett-teknologi og personell gir ProsjektHotell™ tilgang til prosjektinformasjon og -kommunikasjon uavhengig av tid og sted via en standard nettleser.

IKT – Livsløpshjul BA

IKT livsløpshjul BA har som hovedmål å etablere et informasjonsnettverk mellom byggeprosess og FDV (Forvaltning, Drift, Vedlikehold) ved hjelp av IKT.

En har lagt basis for videreutvikling av en internettbasert prosjektserver for FDV med tilknytning til tradisjonelle FDV-system, og arbeidet med etablering av et informasjonsnettverk er innledet i samarbeid med organisasjoner innen bygg og eiendomsforvaltning. Det er også etablert samarbeid med en rekke internasjonale

organisasjoner (ISO, EuroFM, STEP, IAI m.fl.) I et samarbeid med NTNU og ProsjektNett as kartla vi i 1999 ulike FDV-system i det norske og amerikanske markedet og skissert videreutvikling av en prosjektserver mot FDV.

Arbeidet har videre vært å vurdere og beskrive forskjellige alternativer for strukturering, lagring og overføring av informasjon til FDV-fasen når byggeprosjektet er gjennomført med Prosjekt Hotell. Videre er det beskrevet en løsning

for en web-server rettet mot FDV-fasen. Denne skal gi støtte for typiske driftsoppgaver for forvaltningsorganisasjonen og fungere som informasjonsbase for brukere av bygningen.

Prosjektet videreføres som et separat prosjekt fram til desember 2001 med støtte fra NIN-programmet i Norges forskningsråd.

Kontaktperson: Tore I. Haugen, ICG/NTNU.

PLAN- OG BYGGESAK

SiB og plan- og bygningsloven

Plan- og bygningsloven har hatt en egen plass i SiB-prosjektet, med hovedvekt dels på utviklingsprosjekter og dels på evaluering av lovreformen.

- Utviklingsprosjektene har dreid seg om utvikling av samhandlingsmodeller mellom utbyggere og myndigheter, sammen med implementering av nytt regelverk.

Dette ble f.eks. særlig fokusert på Rekke- og Brygge, som var det første større prosjekt som ble gjennomført helt og holdent etter nytt regelverk, og som satte

en standard for saksbehandling og kommunikasjon.

- Evalueringsprosjektene har sett på virkningene av nytt regelverk fra bransjesynspunkt. Det har f.eks. vært undersøkt forholdet mellom kommuner og bedrifter, og hvordan bransjestrukturen har utviklet seg.

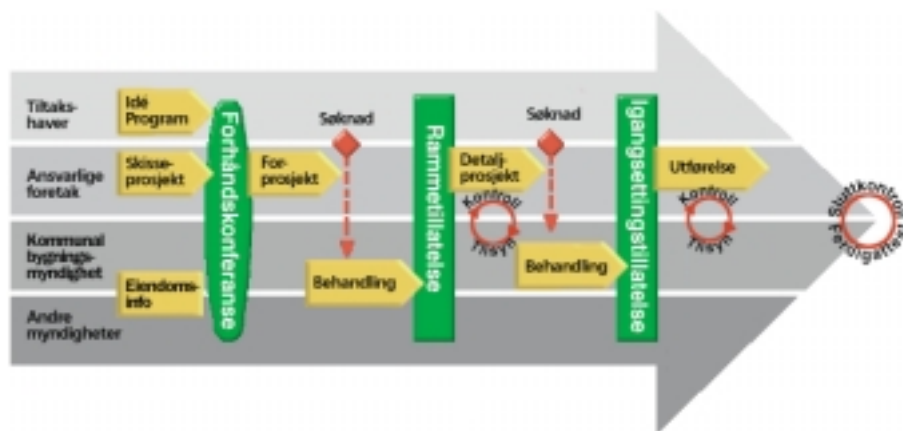
Utviklingsprosjektene i samspillet mellom myndigheter og næring forsøkes utviklet gjennom forslag til forskningsprogram. Evalueringen av byggesaksreformen videreutvikles av forskningsom-

rådet Kultur og Samfunn i NFR, der også departementets eget evalueringsarbeid er innarbeidet.

Kommunal- og regionaldepartementet har i en årrekke hatt tilknytning til Norges forskningsråd for å utvikle regelverk i.f.t. plan- og bygningsloven. Denne tilknytningen har også hatt meget stor betydning for kontakten mellom departementet, næringen og myndighetene. Samspillet i byggeprosessen betyr også et samspill mellom myndighetene og de forskjellige delene av næringen. Den omfattende byggesaksreformen i plan- og bygningsloven, som trådte i kraft i 1997, ga støtet til omfattende endringer av rutiner og samarbeidsformer, og var derfor et naturlig utgangspunkt for videre diskusjoner og samspill.



Egil Stabell Rasmussen, Kommunal- og regionaldepartementet



Grenlandsprosjektet: Myndighetene i takt – garantert!

For å legge forholdene best mulig til rette for gjennomføringen av næringslivets planer om bygge- og anleggstiltak, har kommunene Bamble, Kragerø, Porsgrunn, Siljan og Skien, innført en **felles lest** for rasjonell byggesaksbehandling. Behandlingen skal være forutsigbar, effektiv og gebyrene tilnærmet like. Forutsetningen er at næringslivets innspill holder visse minstemål. Godkjente regulerings- og bebyggelsesplaner er normalt en forutsetning for å kunne komme i gang med byggetiltak. I dag fremmes de fleste planforslag av private interessenter. Planprosessene oppfattes tradisjonelt som tunge og uoversiktlige. En rekke organisa-



sjoner i Telemark og ressursmiljøer ellers i landet har derfor i samarbeid utviklet et felles opplegg for planbehandlingen i kommunene og hos regionale myndigheter. Dette sikrer forutsigbarhet og effektivitet for seriøse forslagsstillere. Ikke nok med at næringslivet og myndighetene i

Avtalefestet plan- og byggesaksbehandling i Telemark

Forutsigbarhet og god dialog mellom privat og offentlig sektor er viktig for næringslivet. I denne sammenheng står god og effektiv plan- og byggesaksbehandling sentralt.

Dette var slått fast i fylkets strategiplaner og i 1999 gikk næringslivet, NHO, LO og myndighetene i Telemark sammen og tok et krafttak for å bedre og kvalitetssikre dette arbeidet i Grenlandsregionen (Bamble, Porsgrunn, Skien, Siljan) og i Kragerø. Grunnlaget er nå lagt for at de nevnte kommuner med til sammen ca. 100.000 innbyggere og et omfattende næringsliv opptrer mer profesjonelt og forutsigbart – sogar med tilnærmet felles gebyrregulativ. Som en videreutvikling

Telemark har gått sammen om skape optimale rammebetingelser for plan- og byggetiltak; næringen har fått garanti for at tilbudene overholdes. Det er første gang i Norge at så omfattende forpliktelser gjøres gjeldende for et så vidt stort fagfelt og for en hel region.

av dette utvikles systemer med regionale og statlige myndigheter, slik at disse arbeider i takt med kommunene og med næringslivets behov. Dette er avtalefestet, med underskrifter fra alle impliserte parter!

Vi mener at det er første gang i Norge at det inngås så forpliktende planprosesser på dette felt, noe som framover vil bety konkurransefortrinn for næringslivet i regionen.

Skal vi lykkes må næringslivet på sin side respektere myndighetskravene og bedre sin del av planprosessene, noe vår organisasjon skal søke å følge opp hos medlemsbedriftene. Vi er kanskje på vei mot en ny "Norsk standard", og deler gjerne erfaringene med andre.

Ivar Moen, NHO Telemark

KIB – www.ba-torget.no/kib

KIB – Kommunikasjon og Informasjon i Byggesaksprosessen – ble utviklet i et nært samarbeid mellom alle deler av BA-bransjen og myndighetene.

Det var stor enighet om behov og produkt, og besøkstallene har senere bekreftet at det ble gjort en god jobb. På det beste hadde KIB over 80.000 oppslag på mindre enn en måned!

KIB Kommunemodul som fremover vil være den viktigste delen av KIB, er et verktøy for enkel publisering av informasjon, rutiner og nyheter for den enkelte kommune. På få minutter omgjør kommunen selv et word-dokument til en Web-side med kommunens eget design.

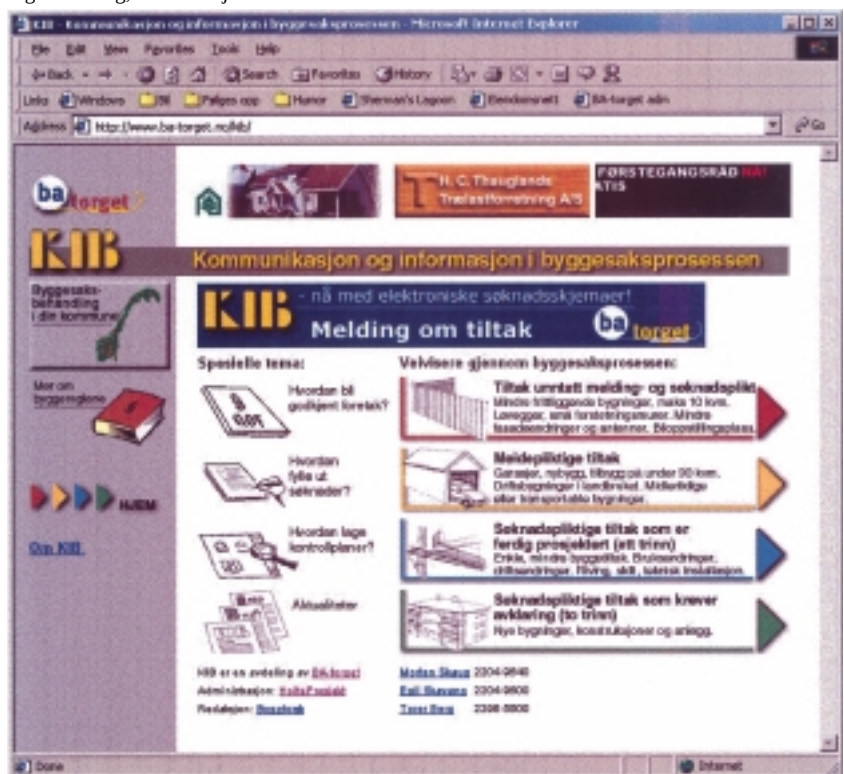
I tillegg indekserer verktøyet opp kommunens egne sider inn i en fast modell som har en logisk oppbygging. Strukturen gjør det lett å navigere seg gjennom et stort antall dokumenter!

KIB og BA-torget har for tiden rettet mye av sin innsats mot elektronisk byggesaksbehandling. Et større arbeid om temaet ble ferdigstilt og rapportert før påsken.

Tilbud om konkret løsning ligger klart til vurdering både hos sentrale myndigheter og i en større kommune. Allerede nå kan

KIB – www.ba-torget.no/kib over 80.000 oppslag på en måned!

Egil Skavang, HolteProsjekt



brukere i flere kommuner hente ned ca 25 ulike skjemaer gjennom KIB. Skjemaene krever ikke noe program for å få til en lagring på egen datamaskin. Elektronisk byggesak vil bli et viktig element for BA-

torget i tiden fremover, og målet er at profesjonelle og publikum innen kort tid skal kunne kommunisere elektronisk direkte med mange av kommune-Norges byggesaksavdelinger.

SiB organisering

SiB-prosjektet ble organisert ved at et konsortium av bedriftene ABB Installasjon as, IGP as (senere InterConsult Group asa), L.A. Lund as og Veidekke asa var ansvarlige for gjennomføringen.

Kommunal- og regionaldepartementet deltok i styret, som ledd i utvikling og tilrettelegging for den nye plan- og bygningsloven.

NTNU har vært samarbeidspartner gjennom deltaking i teori- og pilotprosjekter, hovedoppgaver og dr.ing studier.

Prosjektet ble strukturert i fire hovedområder:

- BA-prosessen
- BA-informasjonsstrukturer
- BA-nett.
- SiB.PBL som skulle forholde seg til den reviderte Plan- og bygningsloven.

Prosjektet ble gjennomført i perioden 1996 – 1999 med total kostnadsramme 64 mill. kr.

Norges forskningsråd sammen med Kommunal- og regionaldepartementet har dekket ca. 38% prosent av totale prosjekt-kostnadene gjennom forskningsprogrammene BA, TYIN og NIN.

Prosjektstyret

Morten Bjerke, L.A. Lund as

Petter Eiken, Veidekke asa

Thorleif Eriksen, InterConsult Group asa (styreformann SiB)

Kjell Stamnes, ABB Installasjon as

Inger Vold Zapffe, Kommunal og regionaldepartementet (01.01.96 - 15.08.97)

Egil Stabell Rasmussen, Kommunal og regionaldepartementet (15.08.97 – 31.12.99)

Prosjektleder SiB

Tore I. Haugen, ICG / NTNU

Prosjektrådet

Knut Amundsen, Myren Eiendom as

Steinar Manengen, KLP Eiendom

Olav Reisvoll, Statoil Eiendom

Stein Rognlien, Statsbygg

Kristin Jarmund, K. Jarmund Arkitekter as

Sven Meinich, Oslo Kommune

Bjørn Weel, Drammen

Harald Strand, Multiconsult as

Margrete Vaskin, Kongsberg Kommune

Prosjektadministrasjon

Harry Løvø, InterConsult Group asa

Sissel Kvamvold, InterConsult Group asa

Hans-Einar Råberg,

InterConsult Group asa

Jon Olav Veie, Nord-Trøndelagsforskning

Koordinatorer - prosjektleidere

Svein-Erik Mordal,

Nord-Trøndelagsforskning

Kjell Ivar Bakkmoen,

Norges Byggstandardiseringsråd

Jørg Losnedal, InterConsult Group ASA

Per T. Eikeland, NTNU/eget firma

Tsargruppa - koordinatorer i SiB-bedriftene

Dag Ivan Ekrem, InterConsult Group asa

Rolf Albriksen, Veidekke asa

Hans Petter Christiansen, L.A. Lund as (96-97)

Roger Aune, L. A. Lund as (97-98)

Roald Vabo, ABB Installasjon as

Ketil Hegge, Multiconsult as

Evalueringsgruppe

Jan Bröchner,

Chalmers Teknisk Högskola

Tage Dræbye, Danmark

Hans Björnsson, Chalmers Teknisk

Högskola/ Stanford University (96-97)

Prosjektleidere

Geir K. Hansen, NTNU

Tormod Urdahl,

Forsvarets Bygningstjeneste

Ove G. Rasmussen, Postens Eiendom

Ragnar Erlandsen, ABB I as, Mo

Harald Pedersen, ABB I as, Bergen

Peder Inge Vaage, ABB I as, Oslo

Helge Høybakken, ABB I as, Levanger

Ola Blokkum, ABB I as, Trondheim

Tom Kaasen, InterConsult Group asa

Øyvinn Gullvåg, InterConsult Group asa

Odd Fredriksen, Veidekke asa

Pål Semb, L.A. Lund as

Tom Kirkenær, L.A. Lund as

Stian B. Linna, L.A. Lund as

Tomas Jacobsen, Veidekke asa

Leif Rathe, Veidekke asa

Øyvind Larsen, Veidekke asa

Trond Bølviken, Veidekke asa

Hege Hansesveen, Veidekke asa

Eivind Wolff, eget firma

Donatella De Paoli, BI

Eli Støa, SINTEF Bygg og

miljøteknikk

Ole Jonny Klakegg,

PTL Løken as

Irene Lorentzen Hepsøe,

NTNU Aperatura

Ståle Winge,

InterConsult Group asa

Kristin Wulff,

InterConsult Group asa

Børge Godhavn, InterConsult Group asa

Arne Ljones, Energidata / ICG

Ulf Danielsen, InterConsult Group asa

Morten Archer, ORAS as

H. P. Sund, Byggforsk

Odd Sjøholt, Byggforsk

Morten Bonnevie-Svendsen, Byggforsk

Steinar Bunæs, Norsk Byggtjeneste

Egil Skavang, HolteProsjekt as

Torbjørn Frantzen,

Telemark Fylkeskommune

Terje Hugin, RIFF

Fred Johansen, Høgskolen i Gjøvik

Terje Holsen, NIBR

Fredrik Horjen, NTNU

Siri Hunnes Blakstad, NTNU

Frode Mohus, Statsbygg

Olav Granheim, Oslo Kommune

Joar Nordtug, Nord-Trøndelagsforskning

Lasse Andreassen,

Nord-Trøndelagsforskning

En lang rekke personer, 250-300, har i tillegg deltatt som prosjektmedarbeidere, i referansegrupper og styrer for nesten 100 forskjellige delprosjekter gjennomført i SiB 1996-1999.

Kontaktpersoner

Norges forskningsråd

Trond Værnes, programleder BA (96-97)

Per Halvorsen, programleder BA (97-98)

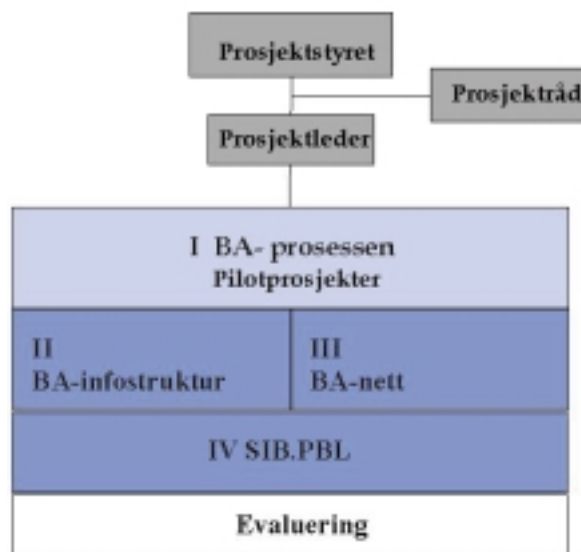
Jørn Lindstad, programleder BA (98-99)

Helene Bjurstedt, sekretær BA

Åsmund Åse, programleder TYIN

Helge Klitzing, programleder TYIN

Odd Helge Longva, programleder NIN



Utvalg av rapporter, brosjyrer og informasjonstjenere fra SiB

Byggeprosessen

Cervenka, Zdena **Pilotprosjekt Jessheim Trafikkstasjon – Miljø.**
ISBN 82-91860-31-9, SiB-rapport 12-99.

Danielsen, Ulf **HMS som tverrfaglig fagområde i byggeprosjekter.**
ISBN 82-91860-15-7 SiB-rapport 15-98.

Eikeland, Per T. **Teoretisk analyse av byggeprosesser.**
ISBN 82-91860-12-2, SiB-rapport 14-98.

Godhavn, Børge og Wulff, Kristin **Historien om FoU-prosjektet "Planlegging".**
ISBN 82-91860-14-9 SiB-rapport 16-98.

Godhavn, Børge **Kalkyle el.installasjoner basert på forenklet kalkylemodell.**
ISBN 82-91860-24-6 SiB-rapport 03-99.

Godhavn, Børge **FDV dokumentasjon for elektroinstallasjoner.**
ISBN 82-91860-23-8 SiB-rapport 02-99.

Gjestland, Marthe **Programmering – Definerings og beskrivelse av byggeprosjekter.**
ISBN 82-91860-32-7. BEAM publikasjon 2000:1, NTNU 2000.

Gjersvik, Reidar **Samspillet mellom elektro og ventilasjon – forenklet prosess. En casestudie av et byggeprosjekt.**
ISBN 82-91860-13-0 SiB-rapport 10-98.

Hansen, Geir m.fl. **Konstruksjon av virksomhetsbilder - En oversikt over fremstillingsformer og arbeidsmetoder.**
ISBN 82-91860-29-7 SiB-rapport 07-99.

Hansen, Geir K., Haugen, Tore m.fl. **Samspillet i byggeprosessen – Lærebok. Institutt for bygningsteknologi, NTNU 2000.** (Planlagt utgitt av Tapir forlag desember 2000).

Klakegg, Ole Jonny **Prosjektutvikling i samspel –Etterevaluering.** (bare elektromisk- WEB) SiB-rapport 10-97.

Klakegg, Ole Jonny **Prosjektutvikling i samspel. Pilotprosjekt NSB-Baneverket.**
ISBN 82-91860-09-2 SiB-rapport 01-98

Klakegg, Ole J., Hansen, Geir K. og Ramstad, Lone S. **Organisasjonsutvikling og bygge-prosess – samspillet i virksomhetsutviklinga.**
ISBN 82-91860-26-2 SiB-rapport 01-99.

Klakegg, Ole J. Hansen Geir K og Ramstad S. Lone. **Modelleringskonferanse RIT 2000 – arena for forståelse og læring.** Intern evalueringsrapport RIT 2000. Trondheim 1998.

Paoli, Donatella De **Samspillet mellom kunden og produksjonssiden - Utvikling av et teoretisk og praktisk grunnlag for arbeid med pilotprosjekt.**
ISBN 82-91860-04-1 SiB-rapport 06-97.

Rasmussen, Ove G. m.fl. **Bruk av byggeprogram for styring av byggeprosjekter Statusrapport sept. 1997.**
ISBN 82-91860-03-3 SiB-rapport 04-97

Rathe, Leif m.fl. **Pilotprosjekt Jessheim**

Trafikkstasjon –Samlerapport.
ISBN 82-91860-30-0, SiB-rapport 11-99, Oslo 1999.

Støa, Eli **Byggeprosess og kvalitet i boligprosjekter, Delrapport 1.**
ISBN 82-14-00777-1 SINTEF1998.

Støa, Eli **Byggeprosess og kvalitet – studier av tre boligprosjekter. Delrapport 2.**
ISBN 82-14-01396-8 SiB-rapport 08-99, SINTEF 1999.

Urdahl, Tormod **Prosjekteringsfasen og gjennomføringsmodeller i FrG-prosjektet.**
SiB-rapport 08-98 Forsvarets bygnings-tjeneste 1998.

Urdahl, Tormod m.fl. **Evaluerings av FrG-prosjektet. Oppsummeringsrapport Delrapport 4.**
SiB-rapport 05-98 Forsvarets bygnings-tjeneste 1998.

Wolff, Eivind, Rathe, Leif og Moe, Espen. **Kontraktsmodell for samarbeid.** ISBN 82-91860-11-4 SiB-rapport 03-98.

Wulff, Kristin **Et internettbasert bestillingssystem: fruktbart samarbeid mellom kunde og leverandør.**
ISBN 82-91860-25-4 SiB-rapport 04-99.

BA-informasjonsstrukturer

Bakkmoen, Kjell I. m.fl. **Tabellprosjekt. Videreutvikling og revisjon av tabeller for strukturering av informasjon.**
NBR / ISBN 82-91760-02-0 SiB-rapport 09-97 Norges Byggstandardiseringsråd 1997.

Bakkmoen, Kjell I. og Bjørkhaug, Lars **SiB Prosjektområde II Informasjonsstrukturer – Fra klassifikasjonstabeller til objektorientering.**
NBR / ISBN 82-91760-05-5 SiB-rapport 14-99, Norges Byggstandardiseringsråd 1999.

Bakkmoen, Kjell I. **NS 3420 Beskrivelsesstekster for bygg, anlegg, installasjoner - Format for distribusjon av NS 3420 utgave 3 på elektronisk form.**
NBR / ISBN 82-91760-04-7 SiB-rapport 13-99, Norges Byggstandardiseringsråd 1999.

BA-nett

Bunæs, Steinar m.fl. **Elektronisk kommunikasjon mellom entreprenør og byggevarerleverandør – et demonstratorprosjekt - Slutt-rapport.**
(bare elektronisk) SiB-rapport 15-99.

Jacobsen, Tomas og Grindvik, Tone **Bruk av EDI mellom byggeplass og leverandør.**
ISBN 82-91860-10-6 02-98.
SiB-rapport 02-98.

Korsvold, Torbjørn **What Matters Most to The Norwegian Construction and Building Industry- Erfaringsrapport i USA 27. - 15. august 1998.**
SiB-rapport 13-98.

Mohus, Frode og Ljosendal, Jørg **Utpøving av e-samspill i SiB-konsortiet. Forprosjekt.**
ISBN 82-91860-02 SiB-rapport 03-97.

Mordal, Svein Erik **Rekkevik Brygge – oppsummering.**
ISBN 82-91860-16-5 SiB-rapport 04-98
Winge, Ståle m.fl. **Internetthåndbok Bygg og anlegg.**
ISBN 82-91860-00-9 SiB-rapport 01-97.

Plan og byggesak

Andreassen, Lasse **EVALUERINGS-PROGRAM. Revidert plan- og bygningslov – "byggesaksreformen" – virkninger for bygge- og anleggsnæringen.**
ISBN 1501-7249
Nord-Trøndelagsforskning 1999.

Bonnevie-Svendsen, Morten og Mordal, Svein-Erik **Evaluering av byggesaksreformen i plan og bygningsloven – forprosjektrapport.**
ISBN 82-91860-08-4 SiB-rapport 08-97.

Korsvold, Torbjørn **Developing Knowledge in Networking Organizations – a case study of the project setting in the Norwegian AEC Industry.**
ISBN 82-91860-20-3 SiB-rapport 12-98.

Mordal, Svein-Erik og Magerø, Terje **Dokumentasjon av egenskaper ved byggevarer – forprosjekt.**
ISBN 82-9189-07-6 SiB-rapport 07-97.

Nordtug, Joar m.fl. **God, bedre, best for næringslivet.**
ISBN 1500-2624 NTF-notat 1999:1.
Nord-Trøndelagsforskning 1999.

Paus, Espen **Byggesaksreformen og strukturen i Bygg- og anleggsnæringen, Evaluering.**
ECON rapport 0803-511, Oslo 1999.

Sundh, H.P. **Dokumentasjon av byggeprodukter gjennom byggeprosessen faser.**
ISBN 82-91860-27-0 SiB-rapport 05-99.

Horjen, Fredrik red. **Evaluering av bygningslovgivning . Workshop.**
ISBN 82-91860-17-3 SiB-rapport 09-98.

Mordal, Svein Erik m.fl. **Handlingsplan for SiB-PBL 1997-98.**
ISBN 82-91860-01-7 SiB-rapport 02-97.

Bonnevie-Svendsen, Morten **Grenlandssamarbeidet – for effektiv og forutsigbar samhandling mellom de offentlige myndigheter på plan- og byggesaksbehandling.**
Oslo, Byggforsk/Origo Utvikling as, Oslo 1999.

SiB generelt

Dræbye, Tage og Bröchner, Jan **SiB Evaluering 1997 Intern rapport.**
ISBN 82-91860-06-8 SiB-rapport 05-97.

Dræbye, Tage og Bröchner, Jan **Evalueringsrapport II av SiB.**
ISBN 82-91860-18-1 SiB-rapport 11-98.

Haugen, Tore **SiB årsrapport 1996.**
Trondheim 1996.

Haugen, Tore **SiB årsrapport 1997.**
Trondheim 1997.

Haugen, Tore **SiB årsrapport 1998.**
Trondheim 1998.

Samspillet i byggeprosessen. Visjon, mål og prosjektorganisering. 1996
(brosjyre).

SiB aktivitetsrapport – desember 1997
(brosjyre).

SiB resultatrapport – desember 1998
(brosjyre).

EDI i byggebransjen.
Norsk EDI-bygg/NBR 1997 (brosjyre).

SiB P314 Elektronisk kommunikasjon mellom entreprenør og byggevareleverandør.
Norsk Byggtjeneste AS 1999.

LIMA – Leverandør Integrert Materialforsyning. Håndbok for opplæring i LIMA-konseptet.
L.A. Lund as 1999.

Kildesortering og avfallsminimering. Sluttrapport for SiB-prosjektet Enebakkveien 19.
Brosjyre L.A. Lund as 1999.

Korte prosjektbeskrivelser er utgitt som nyhetsbrev fra SiB området PBL - Plan og byggesak, og formidlet til alle landets kommuner.

SiB prosjektet er omtalt i en rekke artikler i fagpressen i perioden 1996 – 1999.

For nærmere informasjon se årsrapporter fra SiB, eller kontakt Tore.Haugen@ark.ntnu.no.

Informasjon på Internett

SiB-prosjektet
<http://samspill.interconsult.com>
Pilotprosjekt Rekkevik Brygge
<http://rekkevik.interconsult.com>

BA-torget www.ba-torget.no
KIB – kommunikasjon og informasjon i byggeprosessen www.ba-torget.no/kib
samt www.kib.ba-torget.no

ProsjektHotell/ProsjektNett as
www.prosjekthotell.com

Kontaktpersoner



Tore I. Haugen
Institutt for bygningsteknologi - NTNU
7491 Trondheim
Tlf.: 73 59 50 44 / 905 76 600
Tore.Haugen@ark.ntnu.no



Svein-Erik Mordal
Østfold byoffensiv
Mob 91 60 70 99
Tlf.: 74 11 20 60
ermordal@online.no



Sissel Kvamvold
InterConsultGroup asa
boks 2883, Elgeseter, 7432 Trondheim
Tlf.: 73 89 61 12
sk@interconsult.com

Samspill i praksis – resultater

Omlafting av byggeprosessen har vært utprøvd i reelle demo -/ pilotprosjekter. Disse prosjektene er alle evaluert/rapportert, og erfaringene videreført i nye prosjekt i regi av konsortiebedrift-ene og andre firma.

Målet om økt produktivitet (indre effektivitet) i byggeprosessen er nådd ved utvikling av nye samspillsmodeller med vekt på tillitsbasert samarbeid, kundeorientering og profesjonell ledelse.

Gjennom pilotprosjekt i SiB er det oppnådd en besparelse på bortimot 15%. Arbeidet med utvikling av alternative kontraktsmodeller fortsetter.

Konsortiebedriftene i SiB har ved en intern omlaftingsprosess med større kundefokus og bruk av IKT bidratt til markedsutviklingen for BA.

Det er utviklet en rekke IKT-baserte løsninger for informasjon, kommunikasjon og e-handel i byggeprosessen; BA-torget, Rekkevik Brygge, Trade, SIB-web, Kiosk.ed, ProsjektHotell, BARBI, El. komm –NOBB. På basis av dette er det etablert to firma: BA-torget as og Prosjekt-Nett as.



Pilotprosjekter:

Tema/problemstilling:

Kontorbygg Levanger.....	Felles kontrakt / samarbeid El / VVS
Rekkevik Brygge.....	Plan og byggesak / IKT / Prosjekthotell
FrG Gardermoen.....	Evaluering av gjennomføringsmodeller mm
Kjøpesenter Halden.....	Samarbeid bygg / teknisk entreprenør
Sandvika Storsenter	Logistikk-løsning / LIMA konsept
Jessheim Trafikkstasjon.....	Alternativ kontrakt / samspill / miljø
Kontorbygg Oslo, Steners gt	Integrert organisering – bygg / teknisk
RIT 2000, Trondheim.....	Virksomhetsmodellering / gjennomførings modell
Enebakkveien, Oslo.....	Avfallshåndtering / Miljø
Boligprosjekt, Oslo.....	Integrert elektroniske bestillingsløsning / NOBB
Kontorbygg, Lier.....	Elektronisk varebestilling (e-handel)
Kontorbygg, Trondheim.....	4D i byggeprosessen
Pilestredet Park, Oslo.....	4D i byggeprosessen

Kontorbygg Levanger – produktivitetsforbedring på 14.6%

Målsettingen i prosjektet var å forenkle og rasjonalisere prosjekterings- og montasjeaktivitetene for elektro og ventilasjon for å oppnå lavere prosjektkostnader. I pilotprosjektet, som representerte det første kontraktsmessige samarbeidet om en teknisk totalentreprise for to selskap i samme konsern (ABB), oppnådde vi en besparelse på 14.6% i forhold til "normal" prosjektgjennomføring.

Kontorbygg Stenersgt. 2 Oslo - organisatorisk integrering

Prosjektet startet i juni 1998, og skal evaluere en ny organisasjonsmodell som prøves ut mellom Veidekke som totalentreprenør og Oras, K.E. Kolberg og Lefdal Installasjon som tekniske entreprenører. Den organiseringen som prøves består i å gi en prosjektleder fra en av de tekniske entreprenørene (ORAS as) oppgaver, ansvar og myndighet til å koordinere driften av de tre tekniske entreprisene for derved oppnå mer rasjonell drift. Organiseringen vil gi prosjektledelsen bedre tilgang til teknisk driftskompetanse. Prosjektet avsluttes sommeren 2000.

Fra brygge til projekthotell

Gjennomføringen av boligprosjektet Rekkevik Brygge i Larvik, med 22 leiligheter, representerer på mange måter et gjennombrudd i praktiseringen av norsk byggesaksprosess. Prosjektet danner et "fyrtårn" både i forhold til innføringen av nytt regelverk og ved bruk av moderne informasjons- og kommunikasjonsteknologi for dokumentutveksling. Det ga også betydelig innhold til den nasjonale informasjonsplattformen KIB på BA-torget og la grunnlaget for en vellykket bedriftsetablering, Prosjekt-Nett as.

Boligprosjekt Enebakkveien 19, Oslo

Avfallsmengden ble redusert med 45%. Avfallsminimering oppnås gjennom riktige produktvalg og løsninger. Det er meget viktig at arkitekt, entreprenør, byggevarerleverandør og produsenter samarbeider om å se på alternativer så tidlig som mulig i prosessen. Ved å kildesortere ble deltakerene mer bevisst på typer avfall som ble generert – og dermed mulighetene for avfallsminimering. Kildesortering er bevisstgjørende, noe som gjør det lettere å sette fokus på avfallsminimering.

VEIEN VIDERE

HOLDNINGSENDINGER

Ideen om bedre samspill i byggeprosessen har vært sentral i SiB, og har bidratt til tettere samarbeid mellom de ulike aktørene i byggeprosjekter. Som illustrasjon, har Statsbygg signalisert omlegging av sin prosjektgjennomføring i tråd med dette, og RIF har endret tradisjonsrike krav til uavhengighet fra produksjonsprosessen. Holdningsendringer hos prosjektdeltakere i mer samspillretning har ført til uttrykt ønske om mer samspillorienterte kontrakter, og BNL, TELFO, NPA og RIF har tatt initiativ til et oppfølgende FoU-prosjekt "Samspill og konflikter i byggeprosessen".

Tom Rellsve, RIF/Økobygg

BYGGEPROSESSEN

Det finnes ingen fasit til beste måten å organisere byggeprosesser på. En utvikling gjennom prøving og feiling, eller suksess, er brukbart som metode hvis vi har en forståelse av hva vi prøver og hvorfor vi tror det virker. Til dette trenger vi holdbare teorier, gode begreper og modeller som hjelper oss til å forstå hva som skjer og hvilke sammenhenger som har betydning. Det største potensialet for nyskaping når det gjelder organisering av byggeprosesser finnes når man ser prosesser, organisasjon og produkt- og produksjonsteknologi i sammenheng.

Per T. Eikeland, Oslo/NTNU

LÆRING

Undervisningen ved universitet og høyskoler er tradisjonelt sterkt oppdelt mellom de ulike fagene; arkitekt, bygg, elektro, VVS, organisasjon og økonomi. Skal vi få til en framtid med Samspill i byggeprosessen, må det i mye større grad legges opp til prosjektrettet og tverrfaglig undervisning som et samarbeid mellom ulike fagmiljø. For NTNU er det viktig at bedriftene og bransjeorganisasjonen innen bygg, anlegg og eiendom, stiller krav og støtter en slik utvikling.

Tore I. Haugen, NTNU

BYGGESAKSREFORMEN

Regelverket gir rom for smidighet. Vi må slutte å skrike etter forenklinger, og heller benytte oss av mulighetene til fleksibilitet som allerede ligger i regelverket. Det viktigste er at det vi gjør har en hensikt, og at vi arbeider mot et felles mål - at bebyggelse blir til størst mulig gagn for den enkelte og samfunnet.

Elisabeth Kynbråten, Haugesund Kommune

STAFETTPINNEN I og II

"SiBs utviklingsaktiviteter er i stor udstrækning gennemført i overensstemmelse med programmets intentioner med deraf følgende gode resultater.

Det er af evalueringsaktiviteterne blevet klart, at deltagelsen i udviklingsaktiviteterne har haft stor betydning for SiB-konsortiets virksomheder, deres interne udvikling og deres innovationsevne.

SiB har specielt understreget behovet for udvikling af et integreret samarbejde i byggesektoren på tværs af den traditionelle arbejds- og rollefordeling. Såfremt andre virksomheder følger op er der demonstreret et stort potentiale for forbedringer."

Tage Dræbye, adm. dir, Danmark

"SiB-prosjektet har enligt min mening aktivt bidragit till att utveckla den norska byggsektorn genom att skapa en god miljö för innovativt samarbete mellan ledande företag.

Detta har varit särskilt viktigt i en tid då nya informationsteknologiska hjälpmedel har kommit fram. SiB har kunnat dokumentera intressanta och mätbara framsteg i pilotprojekt.

Samtidigt kvarstår en potential för att ytterligare engagera byggsektorns kunder i fortsatt utveckling."

Jan Bröchner, professor,
Chalmers tekniska högskola

Samspillet i
byggeprosessen
SiB



LA LUNDA

