

Working Papers

No. 6

E-services -
knowledge services, entrepreneurship,
and the consequences for business customers and
citizens
(2004-2007)

**Digitalisering af vidensservices i Rambøll, byg
- set i et vidensperspektiv**

Hanne Westh Nicolajsen

Anders Henten

Morten Falch

August 2006

ISBN 87-90288-30-0

Indholdsfortegnelse

1	Introduktion	1
2	Digitalisering – muligheder og udfordringer.	3
3	Vidensledelse – generelt og i Rambøll	4
3.1	Det benyttede vidensperspektiv	8
4	Tiltag til digitalisering i Byggebranchen	14
4.1	Byggebranchen	16
5	Rambøll – organisationen og dens ydelser indenfor byggeriet	20
5.1	Produktporteføljen i Rambøll	20
5.2	Karakteristik af ingeniørarbejde	25
6	Digitalisering i Rambøll	26
6.1	Digitalisering af produktionsprocessen	29
6.2	3D – yderligere automatisering, visualisering med mere	31
6.2.1	<i>3D og organisatoriske forandringer</i>	32
6.3	Digital kommunikation	35
6.4	Systematiseret vidensdeling i Rambøll	35
6.4.1	<i>Standardiserede delelementer</i>	37
6.4.2	<i>Standardisering gennem 3D</i>	40
6.5	Samarbejde med eksterne partnere	43
6.5.1	<i>Nye muligheder for kommunikation i eksternt samarbejde</i>	44
6.6	Rambølls Intranet	50
7	Konklusion	53
8	Referencer	57
9	Appendiks - Metode	58

1 Introduktion

Indeværende rapport handler om innovation i vidensintensive serviceydelser i byggeriet særligt relateret til den stigende anvendelse af IKT (informations og kommunikationsteknologi) til kommunikation og produktion. Rapporten indgår som en del af E-service projektet (www.eservice-research.dk), der har til formål gennem forskellige teoretiske perspektiver og praktiske eksempler at skabe indsigt i udviklingen af e-services mere generelt set. I denne rapport er der specielt fokus på anvendelse af IKT og hvordan det influerer på innovation og vidensudvikling i forbindelse med rådgivende ingeniørydelser i byggebranchen. Rapporten er bygget op omkring et casestudie om arbejdsprocesser og IKT anvendelse indenfor byggeriområdet i Rambøll. Vi har interviewet 10 medarbejdere¹ med fokus på afdækning af relevante forhold af betydning for innovation, globalisering, effektivisering, konkurrenceforhold og anvendelse af IKT i rådgivende ingeniørydelser.

2 Digitalisering – muligheder og udfordringer.

Viden er et centralt element i forbindelse med rådgivende ingeniørvirksomhed, der kan karakteriseres som vidensintensive serviceydelser (KIBS)². Viden er ikke mindst i fokus i forbindelse med digitalisering, der griber ind og forandrer måden, hvorpå viden kan skabes og deles såvel internt som eksternt, i og mellem virksomheder. Vi har derfor valgt at benytte et teoretisk vidensperspektiv til at analysere og perspektivere de forskellige udfordringer og tiltag, som er blevet afdækket gennem interview af medarbejdere i Rambøll i 2005. Vidensperspektivet vil blive gennemgået som det første i rapporten, da det skal

¹ Se appendiks for en beskrivelse af metoden

² Knowledge intensive business services

bruges til beskrivelse og analyse af IKTs betydning for videnshåndtering i Rambøll med fokus på emner som samarbejde, systematisering af vidensopsamling, outsourcing med mere. Inden vi i rapporten går i gang med, at beskrive betydningen af IKT for Rambøll og hvilke muligheder og problemstillinger der er i forbindelse med anvendelse, vil der være et afsnit om den overordnede situation for byggeriet i Danmark med fokus på incitamenter for IKT anvendelse. Dette inkluderer både visioner og tiltag med brug af IKT i byggeprojekterne i samarbejde og partnerskaber samt internt i produktionen. Desuden vil Rambøll som kontekst for analysen kort blive beskrevet, herunder hvordan byggeri ses fra en rådgivende og projekterende ingeniørvirksomhed.

3 Vidensledelse – generelt og i Rambøll

Viden og vidensledelse er centrale områder i virksomhedsledelse og organisering idag i alle typer af virksomheder og i særlig grad indenfor vidensintensive virksomheder. Ikke mindst har udviklingen indenfor informations og kommunikationsteknologi sat fokus på de muligheder, der ligger i digitalisering af såvel produktion som kommunikation i og mellem virksomheder, med de muligheder det giver for at effektivisere og strømline vidensprocesser i og mellem virksomheder. Samtidig er der ingen tvivl om, at det ikke bare lige er noget, der gennemføres ved at sætte strøm til processerne eller at videndeling sker ved at viden eller information gøres tilgængelig, selvom det kan være et skridt på vejen. Digitalisering kan ske på mange måder og det er ikke ukendt, at det skaber muligheder for nogle ændrede betingelser på godt og ondt og behov for samordnede ændringer i det organisatoriske system. Udfordringerne omkring digitalisering og udnyttelse af de unikke muligheder, der ligger i såvel automatisering, som opsamling af information, strømlining af processer og kommunikation ligger ikke mindst i de sociale aspekter, der er knyttet til menneskelig ageren og forståelsen af viden i bestemte situationer fra forskellige synsvinkler og som noget, der ikke alene kan beskrives som faktuel og universelt. I dag er det vel forstået at vidensledelse og vidensdeling har et kraftigt socialt element og at viden ikke uden videre kan opsamles og spredes til hele

organisationen og genbruges ved hjælp af informations- og kommunikationsteknologi. Forskelle mellem situationer kan være væsentlige, herunder de involveredes skoling og kvalifikationer (Boisot 1998). Samtidig er der ingen tvivl om at informations- og kommunikationsteknologi har bidraget til at skabe anderledes vilkår og nye muligheder for vidensledelse og organisering af arbejdet i det hele taget. Informations- og kommunikationsteknologi kan støtte en virksomheds vidensprocesser på flere grundlæggende forskellige måder, det kan støtte processer eller delementer, der indgår i vidensudvikling (Broendsted, Christiansen et al. 2001). En form er nye og udvidede muligheder for kommunikation gennem teknologier som e-mail, sms, videokonferencer mm, der giver mulighed for udveksling af viden og fælles udvikling af viden. En anden form er mulighederne for at lagre dokumenter og opbygge videnslagre af forskellig art, hvilket giver mulighed for, at andre kan trække på den lagrede viden senere hen. Endnu en form er forskellige niveauer af automatisering af virksomhedsprocesser på baggrund af oparbejdet viden. Denne forståelse er blandt andet inspireret af Cook og Brown (1999), der ser viden, som noget der kan have forskellige ”former” og både findes som produkt og proces.

Vidensledelse er et komplekst område. Nogle teoretikere (Hansen, Nohria et al. 1999; Newell, Swan et al. 1999) argumenterer indirekte for, at dette ikke mindst skyldes, at der til vidensledelsesområdet knytter sig et paradoks. Vidensledelse kan i høj grad karakteriseres af to væsensforskellige og til tider modsatrettede processer, henholdsvis udnyttelse af viden gennem integration af allerede udviklet viden og fortsat udvikling af ny viden. Omvendt argumenterer såvel Cook og Brown (1999), som Nonaka m.fl. (1996) for, at det i stedet skal opfattes som to processer med sammenhæng og gensidighed, og at de hver især støtter op eller er en forudsætning for den anden. I alle teorierne ligger en forudsætning om, at det er nødvendigt om end i forskelligt omfang at balancere disse to forskellige processer for at sikre virksomheder deres konkurrenceevne bestående af det rette mix af effektivitet og fornyelse. Paradokset ligger i at velkendt viden og velkendte tilgange til tider kan fungere som en barriere for at se tingene i et nyt perspektiv

og innovere, men det er en balance. Omvendt kan standardisering og fastlåsning af nogle forhold være en måde at udnytte og sprede oparbejdet viden, som et fælles udgangspunkt, hvilket kan ses som en innovation i sig selv og fungere som platform for videre udvikling. Det kan desuden være en måde at skabe det nødvendige udgangspunkt for udvikling og koordinering. Standarder eller andre former for fastlåsning er eksempelvis et nødvendigt grundlag for nogle former for samarbejde.

Balance mellem genbrug og innovation er en variabel størrelse, der ifølge Hansen, Nohria og Tierney (1999) afhænger af den grundlæggende forretningstilgang. Hansen m.fl. (1999) ser således kodificering og personalisering, som to grundlæggende forskellige vidensledelsestrategier. Kodificeringsstrategien bygger på at ensrette produkter og tilpasse et standardiseret produkt til hver enkelt aftager gennem standardisering af produkt som proces eventuelt med tilpasning til den enkelte kunde. I modsætning hertil er personaliseringsstrategien, der tilsiger unik udvikling og innovation i produktudviklingen fra gang til gang. Dette involverer tæt samarbejde mellem eksperter og kunden, hvor unikke løsninger udarbejdes til imødekommen af kundens ønsker og forventninger som er under forhandling. Hansen m.fl. argumenterer for, at de to strategier ofte findes side om side, men at der er tale om et grundlæggende strategisk valg afhængig af hvilke produkter, der udarbejdes (standardiserede eller innovative). Den ene type videnshåndtering (kodificering eller personalisering) må være opprioriteret, da det har stor betydning for det marked, der satses på og også hvilke ansatte, man har brug for. Med hensyn til hvilke ansatte, der er behov for, går det på hvilket erfarings- og forståelsesniveau medarbejderne skal have samt hvilke typer arbejdsopgaver, der motiverer de ansatte, eksempelvis hvor struktureret/ustruktureret de ansatte evner og ønsker at arbejde. Rambøll er umiddelbart kendetegnet ved en stærk personaliseringsstrategi. De produkter, der leveres er unikke og udarbejdes i tæt samarbejde med de forskellige kunder. Medarbejderne løser opgaverne og udvikler nye løsninger qva den erfaring, de allerede har opbygget. Hvis de har brug for sparring benyttes det organisatoriske eller personlige netværk, så der kan

trækkes på medarbejdere med helt særlig indsigt i forskellige metoder, materialer med mere. Processen er meget lidt systematiseret eller standardiseret. Dette betyder desuden, at der er grænser for hvor meget af kerneproduktionen, der kan outsources. Den tilgang til innovation, som noget der foregår i forbindelse med udvikling af produktydelserne er generel for en stor del af serviceerhvervene. Dette gælder i særdeleshed for Rambøll, der ser sit primære forretningsområde, som unikke byggesager udarbejdet specielt til den enkelte kunde.

Personaliseringsstrategien er i det hele taget kendetegnende for den kultur, der findes i Rambøll, hvor det er svært at få anvendelse af standardløsninger til at slå igennem og hvor de fleste ingeniører opfatter rigtig ingeniørarbejde som udarbejdelse af løsninger fra bunden. Dette er dog ikke det samme som, at der ikke ligger uformelle standarder og mønstre bag arbejdet, hvilket der oftest gør, de er bare ikke så synlige og formelt systematiserede, men kan være lige så stærke og endog stærkere, fordi de grundet deres tavse eller usynlige form er sværere at gøre op med. Vi skal senere i denne rapport komme ind på, hvad denne grundlæggende forretningstilgang og den herskende kultur har af betydning for nogle af de tiltag, der er i værksat. Kulturen skaber eksempelvis en grundlæggende modstand mod vidensdatabaser og genbrug af andres viden i form af tidligere udarbejdede løsninger. Der er flere årsager til denne modstand, dels er der en vis skepsis i forhold til færdigpakkede løsninger, da indpakningen skifter så meget fra gang til gang, at det bliver umuligt med direkte genbrug. En anden barriere synes at være en grundlæggende holdning til at løsninger skal være skræddersyet og godt ingeniør arbejde er udarbejdelse af unikke løsninger. Disse løsninger sker med genbrug, men i form af personlig ekspertise, når personer med særlig indsigt og erfaringer inddrages i udarbejdelse af løsninger. Der findes dog også eksempler på virksomheder indenfor denne branche, der benytter en kodificeringsstrategi. Et eksempel er projektering af typehuse, hvor moduler sammensættes efter kundens ønsker.

3.1 Det benyttede vidensperspektiv

I det efterfølgende vil der ikke blive skelnet aktivt mellem information og viden. Dette er en teoretisk diskussion, som er forvirret af de mange forskellige måder hvorpå ordet viden benyttes og er defineret igennem tiden. Vi er i stedet inspireret af Cook og Brown (1999), der argumenterer for, at viden kan optræde i forskellige former, der er grundlæggende uafhængige, men kan virke indbyrdes forstærkende. Denne tilgang knytter sig til en grundlæggende forståelse af sammenhængen mellem viden som både produkt og proces, der skaber og skabes i gensidighed. Tilgangen understreger, at viden kan "videregives", men at videntilegnelse og anvendelse kræver en aktiv proces med indarbejdelse eller genskabelse i forhold til den konkrete situation (nogle ville her skelne mellem information og viden). Vi er interesseret i at finde de særlige elementer eller processer, der på forskellig vis kan bidrage til forbedring af produktionsprocessen af de rådgivningsydelse, som vi kigger på. I den forbindelse er vi særligt interesseret i, hvornår og i hvilket omfang at IKT kan bidrage hertil, hvornår IKT ikke slår til og hvad der er nødvendigt, når IKT inddrages.

I denne forståelse har det sociale aspekt stor betydning. Betydningen af sociale aspekter i forbindelse med videnshåndtering er ikke mindst blevet en væsentlig del af videnledelsesdebatten efter den japanske forsker Nonaka og hans kolleger har påpeget, hvorledes forskellige situationer og forståelser er væsentlige elementer, der skal arbejdes med i forbindelse med vidensdeling, såvel internt samt på tværs af organisationer. Nonaka m.fl. udpeger fire væsenforskellige delprocesser, der er afgørende for at viden, som enkelte aktører eller grupper af aktører skaber i en konkret situation, bliver opsamlet og bearbejdet med henblik på at indgå i vidensdeling og yderligere videnskabelse i og mellem virksomheder. De fire delprocesser benævnes socialisering, eksternalisering, kombinerende og internalisering. Socialisering er en proces, hvor den ansatte eller gruppen af ansatte oparbejder viden gennem det at arbejde og opnå erfaring og indsigt, hvilket sker i en særlig social kontekst. Eksternalisering er en proces, der anses som nødvendig, hvis viden skal spredes i større omfang udover dem, der arbejdes

tæt sammen med. Denne proces handler således om på baggrund af den oparbejdede erfaring, der er tavs, at gøre denne eksplicit gennem refleksion. I kombineringsfasen er der tale om en proces med dialog, hvor eksplicite videnskilder kombineres og giver mulighed for udbyggelse af den eksisterende vidensbase. Den sidste fase internalisering er derimod indarbejdelse af (for personen/situationen) ny viden, hvilket Nonaka et al ser som en forandring af den eksplicite viden til tavs viden. Processen er selvfølgelig en overgeneralisering ligesom viden aldrig kan eksistere i en ren eksplicit form. Nedenfor er forståelsen af vidensprocessen og dens forskellige elementer gengivet grafisk.

Modellen bygger på en forståelse af, at viden skifter karakter: Viden, der en gang var tavs, kan blive eksplicit, hvilket giver mulighed for at teste og udfordre den. Ligesom eksplicite og bevidste metoder i takt med at de bliver en del af praksis, får en tavs karakter igen og bliver en mere ubevidst del af vores måde at arbejde og agere.

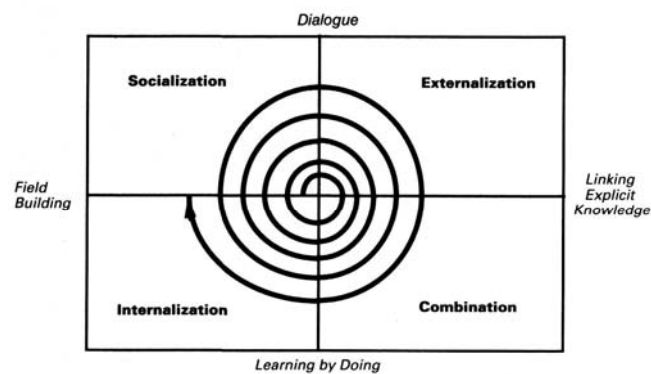
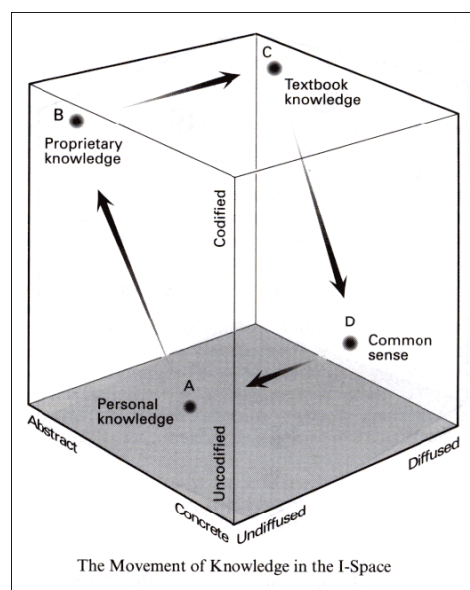


Figure 3-3. Knowledge spiral.

Figur 1. Videnskabelsesprocessen Nonaka et al. 1994

Nonaka m.fl.s forståelse af den organisatorisk læreproces og de elementer der indgår har visse ligheder med Kolbs læringscyklus, der beskriver hvorledes individer lærer gennem sammenhæng mellem kognitive og følelsesmæssige aspekter og betydningen af fokus og bevidstgørelse som et vigtigt element til forandring. Kolbs individuelle læringscyklus starter med konkret erfaring, på

baggrund af hvilken, der kan ske reflektiv observation, der kan føre videre over i abstrakt konceptualisering på baggrund af hvilken, den enkelte vil gennemføre aktiv eksperimentering med henblik på at justere og forbedre tilgang og handlinger. Dette er bare langt mere kompliceret i en organisation ikke mindst fordi mange processer er opslittet og det kan være svært at overskue betydningen/konsekvenser af alternative handlemåder, foruden at organisationer er systemiske og flere forhold og interesser spiller sammen.



Figur 2. Bevægelse af viden i I-rummet (Boisot, 1998 p.59)

Boisot (1999) er ligesom Nonaka interesseret i organisatorisk videnskabelse som en læreproces, der kan støttes på forskellig vis. Boisot tager udgangspunkt i Nonakas tanker, men forsøger at komme mere i dybden og udvide specielt området omkring eksternalisering, der ses som grundlaget for at dele viden udover den situation, hvor den er opnået. Eksternalisering og kodificering har et vist overlap, men medtager desuden abstraktion hos Boisot. Desuden indfører Boisot et økonomisk rationelt perspektiv, der medtager, hvad der lønner sig fremfor at se læring og innovation som et mål i sig selv. Boisot ser på kombinationen af kodificering, abstraktion og tilgængelighed, der er forskellig afhængig af, om viden er ved at blive udviklet, om der gøres noget for at gøre den brugbar og

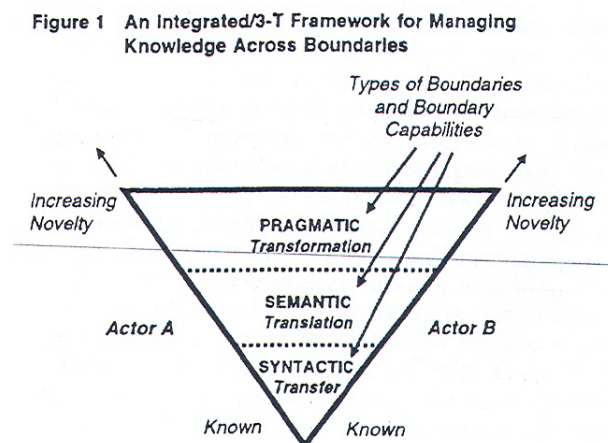
modtagelig for andre og dermed bidrage til spredning i eller på tværs af virksomheder, samt hvad der kan gøres for at holde på viden, så den ikke spredes så let.

Som det fremgår af modellen ovenfor, kan viden godt spredes og samtidig være ukodificeret og konkret, hvilket er en form, der gælder indenfor en mindre gruppe, der arbejder sammen og har samme forudsætninger. Dette vil i forhold til Nonaka kunne forstås som en ren socialiseringsproces. I nogle tilfælde kræver spredning af viden, at den dekontekstualiseres, så det bliver anvendeligt for en større kreds ved at generalisere indholdet og gøre det anvendeligt for flere, der ikke kender til den særlige situation eller besidder særlige kompetencer eller forudsætninger for at kunne forstå. Ifølge Boisot går abstraktion, som beskrives som konceptualisering og afdækning af de væsentlige strukturer og sammenhænge for et givet fænomen, oftest hånd i hånd med kodificering. Abstraktion giver således mulighed for et større omfang af kodificering, der er formulering af viden gennem brug af klassifikation og kategorisering.

Et af de forhold, som ikke fremgår af hverken Nonaka eller Boisot, er de forskellige interesser og bagvedliggende rationaler, der typisk har betydning for spredning og udvikling af viden i samarbejdssituationer fordi viden i et eller andet omfang afhænger af interesser og værdier og er en væsentlig magtfaktor. I en nyere artikel af Carlile (2004) er der fokus på de udfordringer, der er i forbindelse med innovation, der kræver en særlig håndtering af viden i samarbejdsprojekter, der er kendetegnet ved mange forskellige grupper med specialiseret viden. Denne model præsenteres, da den vil blive benyttet i en analyse af de særlige udfordringer som Rambøll står overfor i forbindelse med samarbejde med forskellige typer af aktører, der typisk er med i en byggesag. Carlile's forståelse af samarbejde mellem forskellige faggrupper tager udgangspunkt i Shannon og Weavers informationsmodel fra 1949. Carlille behandler håndtering af forskelle og afhængigheder mellem de forskellige involverede i en given situation, hvilket

udgangspunkt det giver for forståelse og i hvilket omfang en forforståelse er en forudsætning.

Umiddelbart skaber afhængighed behov for forståelse og hvis der er store forskelle i specialiseringsområderne skaber det behov for gensidig forståelse og indsigt, hvilket ikke er noget, der skal opbygges. Det, der fremgår af figuren og illustreret med pilene, er, at desto større forskel der er mellem de samarbejdende parter, des større afstand er der i forståelsen og desto større behov er der for at skabe et fællesskab, en fortolkningsramme, et fælles sprog og fælles eller sammenhængende mål.



Figur 3. Ledelse af viden på tværs af faglige grænser (Kilde: Carlile 2004)

Nederst i modellen er der et fælles udgangspunkt mellem de kommunikerende, der betyder, at det er forholdsvis uproblematisk at kommunikere omkring forskelle og afhængigheder. Det betyder, at samarbejde er uproblematisk. Denne situation er typisk at finde i stabile situationer og bliver så meget desto mere udfordret i forbindelse med forandringer. Det andet niveau i modellen kendetegner situationer, hvor innovationer skaber større afstand som følge af manglende fælles fortolkningsrammer mellem de samarbejdende, der er behov for

udvikling af nye fælles koncepter og begreber, hvis vidensdeling og samarbejde, skal kunne lykkes. Dette kan opnås gennem forskellige former for socialisering, der fører til fælles forståelse. På det sidste niveau opstår der interessenmæssig konflikter som følge af nyudvikling i et område, der har negative konsekvenser for andre områder (evt. gør nuværende metoder ubrugelige), hvilket gør det svært at samarbejde. I sådanne tilfælde er der brug for nogle overordnede fælles mål, hvis det skal give mening at samarbejde.

I sit eget bidrag om håndtering af viden på tværs af grænser tager Carlile (2004) udgangspunkt i tre forhold af betydning for behovet for vidensudveksling på tværs af faglige grænser hvilket er *forskel*, *afhængighed* og *nyskabelse*. *Forskel i viden* defineres som forskel i den akkumulerede viden hos de forskellige aktører. Dette findes i relationen mellem de forskellige aktører i form af deres erfaringsområde og erfaringsniveau. Forskel i viden er ofte en nødvendighed i særlige service- eller produktudviklingsprojekter, da der er behov for høj specialisering. Denne specialisering og den viden, der er oparbejdet kræver energi, ligesom det kræver energi at lave om herpå og tilpasse sig. En øget specialisering resulterer i et øget behov for at dele og tilgå viden på tværs, især hvis der er stor indbyrdes afhængighed mellem de forskellige vidensområder. *Afhængighed* af viden er netop det andet forhold med betydning for i hvilken form og omfang at vidensudveksling er nødvendigt på tværs af faglige grænser. Dette definerer Carlile på baggrund af Litwak og Hylton (1962) som en situation, hvor to enheder er afhængige af hverandre, hvis de skal opnå deres mål. Carlile skriver desuden, at hvis viden er forskellig af type og ikke bare niveau (ekspert – ikke-ekspert), så bliver det at styre afhængighed et spørgsmål om at udvikle en tilpas fælles viden i takt med at ressourcer og opgaver forandres. I forbindelse med innovation betyder det, at hvad der vides og konsekvenserne for de andre områder, som følge af afhængigheden er vigtige at få frem. Det leder til det tredje forhold i form af *nye omstændigheder*. I forbindelse med innovation, vil der ofte ske ændringer i den domænespecifikke viden, hvilket skaber behov for at redefinere konsekvenser til de øvrige områder og sikre tilpasning i den fælles

viden, hvilket kræver ressourcer. Fra det første niveau til det sidste niveau er der nogle forskellige krav, der akkumuleres. Fælles sprog er således forudsætning på det laveste niveau og de to øvrige. På det mellemste niveau og øverste niveau kræves desuden evner til at identificere og forstå nye forskelle og afhængigheder. Mens der på det sidste niveau kræves evner til at tilpasse de forskellige områdes viden og udvikle forskellige alternative løsningsmuligheder for at kunne udnytte de forskellige vidensbaser i samarbejde og udveksle viden i grænsefladerne (Carlile, 2004 p.561-563)

Før vi går videre til at beskrive de forskellige digitaliseringstiltag og tendenser i Rambøll vil situationen for byggeriet i Danmark kort blive beskrevet og Rambøll som organisation vil blive præsenteret. Desuden vil der være et mindre afsnit om det at arbejde som rådgivende og projekterende ingeniørvirksomhed indenfor byggebranchen. Meningen hermed er, at give et bedre udgangspunkt for at forstå hvorfor digitaliseringen gennemføres som den gør nu, samt hvorledes digitaliseringen griber ind.

4 Tiltag til digitalisering i Byggebranchen

Byggebranchen har længe været kritiseret for lav kvalitet med for mange fejl og mangler kombineret med høje priser. Desuden er der ønske om en generel forbedring af konkurrenceevnen i forhold til de globaliseringstendenser, der er. Disse forskellige forhold har bidraget til, at der er kommet fokus på byggebranchen og ikke mindst anvendelse af IKT med de forskellige muligheder, som IKT giver for effektivisering og forbedring gennem digitalisering af processer. Øgede midler er afsat til at støtte denne udvikling i såvel virksomheder som på regeringsplan og forskellige forandringstiltag er iværksat.

En af de mere afgørende forandringer og tiltag er en rekonstiturering af branchen med dannelsen af bips (byggeri, informationsteknologi, produktivitet og samarbejde) gennem en fusion af foreningerne BPS, ibb og IT-Bygge·Net. bips har (ifølge www.bips.dk) til formål ”at samle byggesektorens kræfter i én synlig

og slagkraftig forening, der under én hat kan prioritere udviklingsbehov og -indsats for fælles metode og værktøjer på tværs af branchen". Samarbejdet er bredt og dækker alle aktører i byggebranchen så som bygherrer, arkitekter, rådgivende ingeniørvirksomheder, entreprenører og leverandører. bips's arbejde koncentrerer sig særligt mod udarbejdelse af strukturer og standarder, hvilket både dækker sprog, begreber og arbejdsmetoder. Det kan således ses som en måde at skabe det mest elementære grundlag for samarbejde mellem forskellige parter jævnfør Carlile (2004).

Derudover har regeringen valgt at intervenere på forskellig vis i byggebranchen. Erhvervs- og byggestyrelsen har gennemført "projekt hus" med start i 1990, et projekt der blev iværksat med henblik på at undersøge mulighederne for at skabe billigere og bedre byggeri. Senere hen kom projektet "det digitale byggeri" til, ligeledes med henblik på at bidrage til en overordnet udvikling i byggebranchen, men med særlig fokus på digitalisering af alle data, dokumenter og tegninger der produceres og udveksles i forbindelse med et byggeri fra idé til drift (www.detdigitalebyggeri.dk). Disse tiltag tager ikke mindst udgangspunkt i, at det offentlige som bygherrer står for en stor andel af det, der bygges og at offentlige bygherrer, derfor kan lægge et væsentligt pres. Indtil videre arbejdes der på krav indenfor 4 områder henholdsvis digitalt udbud, 3D, projectweb og digital aflevering – krav der træder i kraft fra år 2007.

Samtidig er der en stadig udvikling internt i organisationerne, som i høj grad kan ses i relation til den generelle udvikling i IKT systemer af forskellig art. Indenfor byggeriet såvel som andre områder udvikles specialiserede systemer. Dette skaber mulighed for forandringer i de løsninger, der kan præsteres samt nødvendige forandringer i arbejdsformer. Alle disse forskellige tiltag og tendenser har betydning og stiller en aktør som Rambøll overfor forskellige udfordringer og valg, hvilket der skal ses nærmere på, efter en kort beskrivelse af byggebranchen mere generelt set.

4.1 Byggebranchen

Byggeriet i Danmark er kendt for at samle mange forskellige aktører, hvor de fire direkte leverende parter typisk er arkitekter, rådgivende ingeniører, entreprenører og leverandører. Der er en vis arbejdsdeling mellem de fire, hvor den væsentligste består i en skelnen mellem planlægning og udførelse, denne opdeling findes med arkitekter og rådgivende ingeniør firmaer på den ene side og entreprenører og leverandører på den anden. Adskillelsen styrkes blandt andet gennem de gældende forsikringsregler, der tilsiger denne skillelinie, hvis der skal forsikres mod fejl.

Byggesager i dag beskrives ofte som meget komplekse projekter, der involverer mange specialiserede parter. Det er for eksempel ikke unormalt, at entreprisen er opdelt i mange underentrepriser. Derudover er der en del af de firmaer, der leverer særlige materialer eller byggedele, der er med til at projektere de dele, de leverer. Dette tilføjer byggesagerne en kompleksitet, der gennem de senere år har øget behovet for at kommunikere og koordinere på tværs af de mange forskellige aktører. De mange parter giver problemer i forhold til snitflader og ansvarsfordeling. Byggeriet er i den forbindelse kendt for mange konflikter og retssager, der får projekterne til at trække ud og dræner lønsomheden i projekterne. Markedet presser i den forbindelse på, for en anden håndtering og ændrede organisationsformer. Der berettes eksempelvis om en nuværende tendens mod helhedsløsninger, der skaber behov for konsortier og strategiske alliancer. Forandringer, der skaber ændringer i produkydelser og de roller, som de forskellige aktører påtager sig.

For at give indsigt i den overordnede byggeproces og de mange involverede aktører gives her en oversigt over byggeprocessen fra publikationen ”Informationsstrukturer i byggeprojekters dokumentation” offentliggjort i 2003 - en delrapport under ”det digitale byggeri”. Ifølge denne publikation kan byggeprocessen inddeles i 7 overordnede faser, der går fra planlægning over udførelse til vedligeholdelse (se nedenstående tabel). Igennem de 7 faser er det

forskelligt hvilke aktører, der er involveret og hvor aktiv en rolle, de spiller. Hovedaktørerne eller beslutningstagerne er *bygherren*, *rådgiverne* og *entreprenørerne*. Rådgivning dækker såvel arkitekter som ingeniører, ligeledes findes forskellige slags entreprenører, der skelnes eksempelvis mellem hovedentreprenør og fagentreprenør. Af øvrige aktører, der har en mere indirekte indflydelse på byggeprojekterne, er *myndigheder* de statslige såvel som de amtslige/kommunale, gennem lovgivning og udstedelse af tilladelser. Derudover har *leverandører* og *producenter* en rolle for byggeprojektet gennem de produkter, de leverer, hvilket spiller ind i forhold til kvalitet, tid og pris.

Program fase (indvolvede parter)	Aktiviteter og indhold
Ide og programmeringsfasen (bygherre og rådgiver)	Programoplæg i form af kravspecifikationer, kontraktindgåelse og udarbejdelse af programforslag, tidsplan budget etc.
Forslagsfasen (bygherre, rådgiver og evt. myndigheder)	Byggetekniske overvejelser over det af bygherren godkendte byggeprogram mhp. yderligere godkendelse.
Projekteringsfasen (bygherre, rådgiver og myndigheder)	Oprettelse af projekteringsorganisation. Forprojekt mhp byggetilladelse fra myndigheder. Hovedprojekt med udarbejdelse af dokumenter som udbudsgrundlag til godkendelse hos bygherre.
Udbud og licitationsfasen (Bygherre, rådgiver, entreprenør, fagentreprenører & leverandører)	Tilbudsberegning og prisindhentning sammenstilling af tilbud. Vurdering, forhandling. Indgåelse af entrepriseaftale.
Produktionsforberedelsesfasen (Rådgiver, entreprenør, fagentreprenører, leverandører)	Underentreprenøraftaler. Udarbejdelse af handlings- og tidsplaner samt planer for byggeplads, sikkerhed og sundhed, kontrol, arbejdstid og leverance. Etablering af byggeplads.
Byggeproduktionsfasen (Myndigheder, bygherre, rådgiver, entreprenør, fagentreprenører, leverandører)	Løbende produktion med styring og kvalitetskontrol af entreprenøren. Rådgiver udfører administration og kontrol og myndigheder ligeledes. Afleveringsforretning med gennemgang, mangellister, udbedring. Endelige slutregning. fra entreprenøren og det endelige byggeregnskab fra rådgiveren.
Drift og vedligeholdelsesfasen (Driftsherre, rådgiver, fagentreprenører)	Gennemgang af byggeriet med henblik på udarbejdelse af plan for vedligehold. Aftaler for vedligehold med fagentreprenører.

Tabel 1. Byggeriets 7 programfaser

De mange snitflader i byggeriets forskellige faser skaber behov for kommunikation på tværs af mange faglige skel, uanset om der er tale om serielt

forbundne eller mere integrerede processer. Et væsentlig punkt i koordineringen af arbejdet er derfor grundlaget for kommunikation. Fagskel og de adskilte praksis giver forskellige udgangspunkter. Der er i branchen opmærksomhed på, at tættere samarbejde vil kunne bidrage med nogle generelle fordele i byggeriet. Men branchens opsplitning på mange forholdsvis små aktører, betyder at eksempelvis udvikling og fastsættelse af standarder og fælles sprog ikke har været gennemført og byggebranchen fremstår derfor som underudviklet i forhold til andre brancher på dette område. Det er blandt andet her, at de danske myndigheder er gået ind med forskellige typer af interventioner og økonomiske ressourcer. Ligeledes er de syv store i branchen henholdsvis Carl Bro, COWI, Hoffmann, MT Højgaard, NCC, Rambøll og Skanska gået sammen og lægger ressourcer i bips (se tidligere), foruden at de har givet hånd på at støtte udbredelsen af bips standarderne ikke mindst gennem anvendelse i deres egne virksomheder.

Et andet forhold, der har ændret sig i branchen, er at rådgiverne arbejder på fastpris istedet for regning. Udviklingen giver en generel risikoforskydning. Der konkurreres i højere grad på pris i forbindelse med udbud, hvilket betyder, at de afgivne priser nemt kan være pressede. Hvis (når!) udgifterne skrider, betyder det, at der må gennemføres forskellige manøvrer for at sikre et rentabelt projekt. En sådan manøvre kan være at sende ekstraregninger på forhold, der ikke er ordenligt specificeret fra start. En anden strategi kan være at gennemføre løsninger, der er mindre gode og som eventuelt skyder et problem til en anden part i projektet. Fastpris tilskrives således en væsentlig del af skylden for nogle af byggeriets problemer, herunder fejl og mangler og de medfølgende tvister. Det er en væsentlig grund til, at der i bips regi arbejdes med arbejdsbeskrivelser, der giver nogle faste beskrivelser af ansvar, der kan tages udgangspunkt i ved kontraktindgåelse og eventuelle tvister.

En anden løsning på de mangler, fejl og tvister er gentagelse af samarbejdskonstellationer, hvilket giver mulighed for at opbygge tillidsforhold og en uformel arbejdsdeling. Der er mange processer, der glider lettere, når

samarbejdskonstellationer ”genbruges”. Grundlæggende formodes det at give en anden åbenhed og velvilje, der gør at eventuelle problemer løses tidligere og før de udvikler sig til større problemer. Som tidligere nævnt arbejdes der mod formaliserede og standardiserede modeller omkring ansvars- og arbejdsfordeling og arbejdsbeskrivelser for at lette samarbejdet mellem de mange forskellige og vekslende parter og ikke mindst reducere de mange konflikter på brancheplan. Der er tale om standarder som udgangspunkt for samarbejde, der lægger op til at være eksplicitte omkring indhold og notere eventuelle afvigelser, så det ligger fast fra start.

Som følge af det ovenstående omkring ejerskab for og velvilje til problemløsning peges der fra Erhvervsfremmestyrelsen (maj 2000) på nødvendigheden af oparbejdelse af et fælles ansvar på tværs af de forskellige aktører. Dette med henblik på at finde og ikke mindst løse fejl i fællesskab, som alternativ til den ansvarsfralæggelse og konflikthåndtering, der ellers har været set. Forskellige initiativer menes at kunne forbedre det tværfaglige samarbejde og fælles ansvar. Generelt lægges op til at oparbejde en overordnet forståelse for andres arbejdsopgaver og vilkår er et vigtigt skridt på vejen og dermed relationen til egne dispositioner. Desuden lægges op til mere tværgående styring og ledelse. Et andet oplæg er indførelse af ændrede incitamentsstrukturer som økonomiske fællespuljer, der udbetales afhængig af antallet af fejl/mangler og tidsfristers overholdelse, så der er en fælles motivation hertil. De ovenfor nævnte løsningsforslag er alle forslag, der kunne tjene til at løse interesse-mæssige problemer, hvilket vil sige at de i et eller andet omfang henvender sig til det øverste niveau (pragmatiske) i Carliles model.

5 Rambøll – organisationen og dens ydelser indenfor byggeriet

Rambølls organisation kan bedst beskrives som en lagdelt organisationsform, hvor den første opdeling er markedsrettet mod forskellige områder som byggeri, transport og trafik, vand og miljø, energi, Olie/Gas, telekommunikation, industri og affald³. Inden for disse områder findes en faglig lineieorganisering. Valget af en bagvedliggende faglig lineieorganisering indenfor de enkelte områder er begrundet i ønsket om først og fremmest at sikre et fagligt kompetent miljø. Samlingen af kolleger indenfor samme fagfelt giver en vis volumen, med mulighed for at opbygge og styrke udvikling af faglig viden i såvel bredde og dybde. Personaleansvaret er ligeledes knyttet til den faglige opdeling og understreger yderligere prioritering af den faglige profil og fokus på spidskompetencer fremfor generalistkompetencer.

Lineieorganiseringen står for så vidt i modsætning til udførelsen og samarbejdet i forbindelse med projekterne, der har en tværfaglig karakter. Arbejdsopgavernes udførelse understøttes derfor gennem en tværgående ad hoc projektorganisering. Medarbejderne arbejder typisk på flere projekter ad gangen. I tilfælde hvor der er tale om store projekter dedikeres medarbejdere på fuld tid og projektorganiseringen støttes rent fysisk ved at trække projektmedlemmerne ud af deres daglige kontorer og placere dem sammen med de øvrige projektmedlemmer. Dette giver mulighed for en mere umiddelbar kommunikation, løbende koordinering og tættere samarbejde i udførelsen af projektarbejdet.

5.1 Produktporteføljen i Rambøll

Rambøll A/S varetager mange forskellige typer af arbejdsopgaver indenfor byggeriområdet. Disse kan inddeles i fire overordnede kategorier. Kategoriernes beskrivelse og navngivning er baseret på udtalelser fra en af informanterne, men

³ <http://www.ramboll.dk/dan/new.htm> 23. nov 2005

dækker de forskellige eksempler på opgaver, som de øvrige informanter har beskrevet. Indelingen går på hvilke af byggefaserne eller delelementer heraf, der er med i opgaven, rolle- og ansvarsfordeling samt hvorvidt, der er tale om unikke eller standardiserede løsninger.

- Traditionelle opgaver
- Rådgiver med i kufferten
- Standardløsninger - færdigpakker
- OPP (offentlig-privat-partnerskab) og BOT (build-operate-transfer)

De traditionelle opgaver tegner størsteparten af de opgaver som udføres af Rambøll. Disse opgaver har primært ligget i Danmark, men med opkøbet af Skandia Consult betragtes Norden nu som hjemmemarked og her opereres som i Danmark. Det store netværk af lokalkontorer gør det muligt at begå sig flere steder, fordi det understøtter to vigtige parametre; at være en lokal partner samtidig med, at der kan trækkes på den samlede ekspertise i netværket med hovedkontoret og lokalkontorerne rundt omkring.

”Rådgiver med i kufferten” er et lille forretningsområde. Det betegner de opgaver, hvor Rambøll følger en dansk virksomhed ud i verden, i forbindelse med at danske firmaer har aktiviteter, der kræver fysisk etablering eller udvidelser. I denne form for opgaver fungerer Rambøll typisk som tovholder. Rambøll har et udvidet finansielt ansvar i forhold til de mere traditionelle opgaver, hvor det er bygherren, der er finansielt ansvarlig. I denne situation engagerer Rambøll lokale rådgivere og entreprenører og sikrer, at alt fungerer som det skal samt at gældende regler overholdes. ”Rådgiver med i kufferten”-opgaver fås primært for danske virksomheder, som der i forvejen er en relation til og er ikke et marked, der opdyrkes.

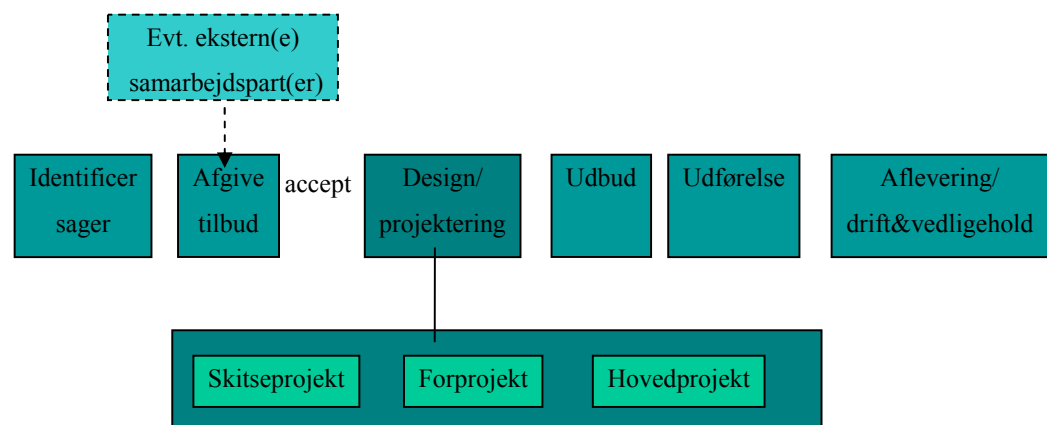
Standardløsninger eller turn-key kontrakter er et andet eksempel på et mindre forretningsområde. Her er der tale om færdigpakker, hvor Rambøll står for alt fra

design over indkøb, opførelse, tilsyn og lukning. Eksempler herpå er dieselkræftværker til isolerede områder. Disse projekter er som det ovenstående atypiske projekter i den forstand, at Rambøll bevæger sig ud over sine kerneydelser og kommer til at stå med et langt højere ansvar og øget økonomisk risiko. Omvendt er der mulighed for at tjene penge på aktiviteter i forbindelse med indkøb og udførelse.

OPS (offentligt-privat-samarbejde) og BOT (build-operate-transfer) er nye forretningskoncepter, kendt fra USA og England, der er ved at vinde ind på hjemmemarkedet. Her får projekterne et helt andet omfang og økonomisk perspektiv, idet vedligehold og drift indgår som en integreret del af projektet. Det vil sige, at der sker en optimering af byggeriet ikke bare i forhold til anlægsomkostninger, men også i forhold til vedligehold, hvilket kan spille ind på hvilke løsninger, der vælges, eksempelvis i form af materialevalg (Bygge politisk taskforce, 2003). Det givne eksempel på et OPS/BOT projekt er bygning af en motorvej – hvor der indgås aftale mellem det offentlige og en entreprenør. Entreprenøren får vejen projekteret, bygger vejen, bekoster den og sørger for vedligeholdelse af den for det offentlige i måske 30 år til en bestemt årlig pris. En ordning der betyder, at det offentlige har langt mindre økonomisk risiko i forhold til uforudsete forhold, ligesom det offentlige ikke har samme behov for lånoptag og likviditet indledningsvist. Denne type eller afledte typer heraf forventes at kunne sætte gang i byggeriet af den offentlige infrastruktur, der refereres at være sakket lidt bag ud.

Set fra den rådgivende ingeniørvirksomheds side kan et projektforsløb overordnet set inddeles i fem overordnede aktiviteter, der går fra identificering af sager, afgivelse af tilbud, design, udførelse og aflevering/drift-vedligehold. Rollerne og tilstedeværelsen af de forskellige faser er forskellig i de ovenfor beskrevne typer af ydelser. I den efterfølgende beskrivelse, vil indholdet i de forskellige faser i høj grad blive beskrevet afhængig af om rollen er som rådgiver eller som projektor.

I forhold til den overordnede proces omkring faserne i et byggeprojekt (gennemgået i afsnittet om byggeprojektets faser og aktører) er perspektivet et andet og der er derfor nogle faser, der falder ud, nogle der kommer til, mens andre opdeles yderligere. Den nedenfor beskrevne proces tager således udgangspunkt i de opgaver, som typisk er forbundet med de aktiviteter, som Rambøll har i forbindelse med opnåelse og gennemførelse af byggeprojekter. Rambøll deltager altid i de tre første faser til og med design/projektering, hvor deres egentlige produktion ligger. Afhængig af det enkelte byggeprojekt kan de være involveret i såvel udførelse som drift og vedligehold. Hvorvidt det alene er rådgivning eller også egentlig projektering er et spørgsmål om rollen og aktiviteten i de forskellige faser. Som rådgiver er det mere overordnede beregninger og kontrol og engagementet i de tidligere faser af den overordnede byggeproces (f.eks. programmeringsfasen og forslagsfasen). Udførelse af projektering omfatter en langt højere bearbejdning, der resulterer i en detaljeringsgrad, der gør det muligt, at benytte det udarbejdede materiale som grundlag for egentlig produktion – en rådgiverrolle i denne fase er igen kontrollerende. I de sidste faser i den udførende del står Rambøll ikke for ”produktionen”, men kan bestride en rolle som overordnet ansvarlig eller tilsynsførende. Dette gælder ligeledes, såfremt der er tale om produktydelser, der inkluderer drift og vedligehold. Det er ikke noget Rambøll, selv udfører, men de kan have ansvaret herfor.



Figur 4. Et overordnet projektforsløb

Identificering af sager og udarbejdelse af tilbud fylder efterhånden en stor del ressourcemæssigt. Dette er blandt andet en følge af, at konkurrencen om opgaverne er blevet hårdere, mange forsøger at vokse sig større, desuden er der en lille omvendt øget international konkurrence. Tilbudsfasen beskrives som en fase præget af kreativitet og nytænkning med henblik på udarbejdelse af særlige smarte løsninger. Herudover er der øget brug af overbevisende salgsmetoder og elementer (eg. 3D visualisering) med henblik på at skaffe projekter i hus. Udover konkrete løsningsforslag og priser er relationer ligeledes af betydning i konkurrencen om opgaverne. Relationer har blandt andet betydning for, hvem der opfordres til at give bud, hvem der bydes sammen med, samt vurdering af de enkelte bud. De tilbud, den enkelte virksomhed er villig til at give, kan være påvirket af behov for projekter, enten for at sikre beskæftigelse af deres ansatte eller behov for udvikling og innovation, der i vid udstrækning er knyttet til konkrete projekter. Det er normal procedure, at der indgås samarbejde med en partner omkring bud, hvis det kan få budet til at stå stærkere. Eksempelvis er de rådgivende ingeniører ofte koblet på, når arkitekter deltager i arkitektkonkurrencer for at vinde sager. I den forbindelse kan særlige kompetencer og porteføljer spille ind på valg af samarbejdspartner, ligesom tidligere succesfulde samarbejdsrelationer er af betydning.

Selve udarbejdelsen af materialet, der ligger til grund for udbud på entreprisen, er *hovedprojektet*. Dette materiale bygger oven på *forprojektet*, der er en viderebearbejdelse af det indledende *skitseprojekt*. I forhold til den tidligere beskrivelse modsvarer dette udarbejdelse af henholdsvis et projektprogram og siden hen den tekniske ramme om projektet og afslutningsvis den egentlige projektering.

Som tidligere nævnt kan engagementet slutte her, hvis opgaven primært har været projekterende. Som bygherrerådgiver vil der være tilsyn og ansvar gennem hele processen. Desuden kan forskellige opgaver og ansvar påtages af Rambøll i

forbindelse med faserne ”byggeproduktion” samt ”drift og vedligehold” enten i form af et overordnet ansvar eller i form af tilsyn.

5.2 Karakteristik af ingeniørarbejde

Arbejdet som rådgivende ingeniør har forandret sig en del gennem de senere år. Den største forandring for tiden er, at der er mindre fokus på løsninger og beregninger indenfor et bestemt område. I stedet er der langt mere fokus på samarbejde og integration med andre fagområder, partnere og kunder.

En stor del af arbejdet består i at udvælge og koordinere i samarbejde med kunden. Dette gælder ikke alene indledningsvist men også løbende, når løsninger gror frem, som et produkt af de betingelser og de ønsker, der er. I relation til dette samarbejde med kunden, fremhæves den evolutionære karakter, hvor en vigtig faktor er, at bygherren undervejs får en bedre forståelse for de forskellige valg og dermed et bedre grundlag for at vælge til og fra. En løbende tilpasning og forventningsafstemning trækkes derfor frem som et vigtigt element i levering af rådgivningsydelser.

Denne proces gælder for såvidt ikke alene i forholdet mellem bygherre og byggerådgiver, men for hele byggeprojektet og de involverede. Der er generelt en øget forståelse for vigtigheden af samspil og integration mellem de forskellige aktører i byggeriet med henblik på at opnå fordele gennem god sammenhæng mellem løsninger fra de forskellige faser og fagområder. Der arbejdes derfor mod større overlap og indflydelse på tværs af de forskellige faser, med henblik på at skabe en god balance mellem nogle bedre, nemmere og billigere løsninger. Der er således øget krav om helhedsforståelse og helhedsoptimering. Alt i alt betyder det, at der er behov for medarbejdere med bredere kvalifikationer som gode kommunikationsegenskaber, procesforståelse og økonomisk forståelse. For Rambøll har de ændrede krav den betydning, at der efterspørges andre profiler end tidligere, i dag ønskes de ingeniørmæssige kvalifikationer kombineret med andre fagområder som projektledelse, økonomi mm. Dette står for så vidt i

modsatning til Rambølls prioritering af den faglige specialisering med fokus på specialiserede spidskompetencer, men der er en forståelse af at der er behov for generalister som specialister for at kunne løfte projekterne.

6 Digitalisering i Rambøll

Informations og kommunikationsteknologi (IKT) har haft stor betydning for den udvikling, der er sket i Rambølls byggesektor de seneste 10-20 år og er til stadighed en væsentlig faktor i den udvikling, der sker. Ifølge en rapport om innovation i vidensservices (Ministeriet for videnskab 2005) er det en generel tendens, at IKT tillægges en væsentlig rolle for innovation indenfor alle vidensserviceerhvervene.

Anvendelsen af (IKT) kan ske på mange niveauer og i mange forskellige typer af processer. Indførelsen af IKT kan gribes an som større eller mindre projekter med forskellige forandringspotentialer, værdier og risici. Forandringerne går fra automatisering, over rationaliseringsprojekter til større omlægningsprojekter eller mere grundlæggende forandring i forretningstilgangen (Laudon and Laudon 2004). Laudon og Laudon inddeler de organisatoriske muligheder som følge af digitalisering i fem forskellige typer, som drejer sig om muligheder for globale netværk, virksomhedsnetværk, generel øget adgang til information og viden, mobil adgang hertil samt integration af forskellige kommunikationstyper i et medie. I Rambøll gøres brug af alle de forskellige muligheder til at skabe innovation. Det er dog især indenfor tre af områderne, at der er sket væsentlige forandringer. IKT udnyttes til skabelse af et ikke globalt men skandinavisk netværk, nu hvor Rambøll ikke længere er et dansk men et nordisk foretagende. IKT benyttes desuden til styrkelse af det interne virksomhedsnetværk, med de muligheder det giver for digitale arbejdsprocesser. Sidst men ikke mindst vurderes brug af nye digitale og grafiske virkemidler at bidrage til en øget forståelse og forbedring af koordinering og samarbejde internt som eksternt (se nedenstående tabel).

Organisatoriske muligheder som følge af IKT (gengivet fra Laudon & Laudon, 2004)	Eksempler på hvorledes IT skaber organisatoriske forandringer i byggeri i Rambøll
Globale netværk International arbejdsdeling Global rækkevide Reducerede koordineringsomkostninger	Outsourcing til lønbillige områder omend i meget beskedent omfang. Udvidelse af Rambøll fra en dansk virksomhed til en international (nordisk) netværksbaseret organisation
Virksomhedsnetværk Koordinering på tværs Arbejde på samme sag på samme tid og forskelligt sted	Mulighed for at samle bedste stab af folk der i perioder ikke behøver at sidde samme sted Fælles ressourcer og disponering herover via Intranettet f.eks. flydende licenser, bookning af mødelokaler, on-line standarder Forbedret samarbejde med øvrige parter i byggesager gennem fælles tværgående processer
Adgang til information og viden Uddelegering Decentralisering	Rambøll fastholder et vist omfang af hierarki, omend det er reduceret gennem de senere år, med styrkelse af vandrette kommunikationskanaler og integration på tværs af virksomheden
Mobil (bærbar) adgang Arbejde ikke stedbemt Viden og information allestedsnærværende	Medarbejderne kan arbejde hjemmefra og have adgang til tegninger og ressourcer Mulighed for at trække på ressourcer og materiale via bærbare computere med netadgang hos partnere og kunder og forevise det udarbejdede.
Multimedie, grafiske brugerflader Adgang for alle (ikke bare eksperter) Grafisk repræsentation af kompleks viden	3D simuleringer der anskueliggør de forskellige løsninger og ikke mindst hvorledes forskellige fagområder griber ind i hinanden 3D simulering for visualisering af hvordan den samlede løsning kommer til at fremstå

Tabel 2. Organisatoriske forandringer i Rambøll baseret på IKT

I Rambøll har IKT i første omgang haft stor betydning for delvis automatisering af de gængse produktionsprocesser, hvilket har givet forskellige muligheder for effektivisering. Anvendelse af CAD systemer og nu også 3D giver mulighed for store produktionsforandringer med effektivisering gennem en forenkling af produktionsprocessen samt mulighed for manipulering af data gennem tilrettelser og genbrug af digitale data. Senest er der til CAD systemer integreret et beregningsprogram, der automatiserer sammenhængen mellem løsninger og materialebehov, hvilket giver et andet og mere gennemsigtigt

beslutningsgrundlag. Endnu en mulighed for at forenkle og effektivisere arbejdsprocessen.

Udviklingen af de digitale projekteringsværktøjer giver desuden nye og forbedrede mulighed for animation, visualisering og simulering, hvilket åbner for nye arkitektoniske, salgsmæssige og samarbejds-mæssige muligheder. Udviklingen i IKT værktøjer har også ændret ved kommunikationen. Nye medier, der er taget i anvendelse, spænder fra projektwebs, sms, messenger og en generel anvendelse af email, der stortset har overtaget al tidligere brevudveksling med partnerne i en byggeproces. Disse nye kommunikationsformer har en tendens til at øge kommunikation og informationsstrømme, blandt andet fordi det giver mulighed for at kommunikere til mange på samme tid, hvilket bruges til at skabe en bredere og mere fortløbende orientering.

Derudover giver IKT mulighed for at skabe adgang til ressourcer, der ligger på det fælles interne netværk herunder workflows i organisationen. Dette har medført bedre mulighed for adgang og styring af fælles ressourcer via interne organisatoriske netværk, som Intranettet der støtter indrapportering og håndtering af de administrative processer eksempelvis udfyldelse af timeregnskaber samt fælles adgang til vidensressourcer som det digitale bibliotek, standarder mm. Kombinationen af disse IKT systemer og særligt anvendelsen af webteknologi, giver mulighed for adgang til såvel produktionssystemer, administrations- og kommunikationssystemer, hvilket muliggør at medarbejdere ikke behøver at komme på virksomheden hver dag for at udføre deres arbejde. De kan arbejde hjemmefra og undervejs, hvis de har IKT udstyret til det.

Her er der bare nævnt de muligheder, der er for en organisation i at udnytte IKT til forskellige forbedringer. Materialet fra Rambøll, samt erfaringer iøvrigt med digitalisering, viser, at der ikke bare er en positiv side af alle disse muligheder, men at det skaber nogle forandringer generelt set og dermed et forandret rum for virksomheder og deres ageren. Et konkret eksempel herpå er, at IKT skaber en

generel globaliseringstendens, der medfører skærpet konkurrence på de forskellige markeder og dermed ændrer de gældende markedsvilkår på godt og ondt. Der vil desuden ofte være en del udfordringer knyttet til indførelsen af ny teknologi, da de bedste resultater for virksomhederne typisk kræver ændringer i organisation såvel som teknologi gennem gensidig tilpasning mellem de to (Leonard-Barton 1988). Den organisatoriske integration og forankring nødvendiggør ændringer i organisering af arbejdet, herunder arbejdsdeling, rutiner, medarbejderkvalifikationer og profiler, værdier i arbejdet mv, hvis potentialet af teknologien skal indfries.

I det efterfølgende skal der gås lidt dybere i hvad disse forskellige muligheder består i.

6.1 Digitalisering af produktionsprocessen

I forhold til fremtiden forudses det, at projekteringsdelen langsomt bliver mere og mere automatiseret. De teknisk udarbejdede løsninger er overordnet set bedre, idet de kan tage højde for flere faktorer og optimere bredt på baggrund her. Medarbejdernes ingeniørkompetencer skal i stedet bruges på rådgivning, som anses som det, der bliver det væsentligste forretningsgrundlag. Dette er ikke mindst tilfældet, da de anvendte produktionssystemer er markedssystemer og ikke internt udviklede. Fremkomsten af disse systemer kan således siges at have skabt generel innovation i branchen. Systemerne ses således ikke som konkurrenceparametre i sig selv, men dygtigheden i at bruge dem og opbygge smarte løsninger ses som vejen frem.

”Da vi fik PC’erne gik vi over til at tegne streger med musen, det er stadig dumme streger, det er først nu at vi i byggeriet går over i den virkelig intelligente verden, hvor tingene er intelligente og knyttet med intelligens til sig. Der kommer til at ske utroligt meget – projektering bliver noget helt andet – det bliver automatiseret, så det vi skal tjene pengene på, bliver alt det andet som rådgivere.” Respondent 1, ledelsesgruppen

Digitalisering af projekteringsprocessen med indførelse af CAD systemer har banet vej for væsentlige former for effektivisering. En fordel ved digitalisering af produktionsprocessen med brug af autocad programmer er den mere direkte

tegningsproduktion, der har forenklet processen ved at reducere flere led i processen. Hvor der tidligere blev tegnet skitser og rentegnet af assistenter, så foregår det hele direkte i et projekteringsprogram. Der er således sket en substitution af assistentarbejdet gennem digitalisering. En af medarbejderne udtaler, at

”der har tidligere været én assistent per ingeniør, men det er der slet ikke idag, hvor to ud af ti er assistenter.” Respondent 4, afdelingsleder

Reduktion i antallet af assistenter og overgangen til digital håndtering af projektering, har givet ændringer i ingeniørernes arbejde. Ingeniører skal kunne arbejde med IKT programmell og forstå det, der kommer på skærmen fremfor det, der tegnes på papiret. Desuden kan en ingeniør ikke længere trække på en assistents kompetencer, men skal selv kunne stå for det hele.

En anden fordel, som anvendelsen af CAD systemer har medført, er at der tegnes og beregnes mere præcist på enkeltelementer. Tidligere, da der blev tegnet og regnet i hånden, blev nogle simple og mere upræcise modeller anvendt, hvilket krævede nogle mere ”konservative” antagelser for at sikre bæreevne med mere. Når der skulle spares tid blev beregninger fra et hårdt belastet element overført til et lignende mindre belastet, fremfor at regne på hvert enkelte del. En sådan løsning har været tidsbesparende, men har samtidig betydet dyrere løsninger rent materialeøkonomisk. I dag betyder digitalisering, at man kan tilgodese tidsbesparelser og materiale økonomi på samme tid, dog må der gås lidt på kompromis i udregningen af armering i beton.

En tredje fordel, der ligger i forlængelse af den overstående afvejning mellem tid og materialeøkonomi er mulighederne for genbrug i forbindelse med digitalisering af projekteringsprocessen. Genbrug af data har blandt andet givet mulighed for det, der betegnes ”rationelt byggeri”, hvor klumper af projekterede enheder genbruges. Denne form for genbrug kræver forenklet og strømlinet byggeri, hvilket ikke har været kendetegnende for byggemarkedet, men er en væsentlig måde, hvorpå byggeri kan gøres billigere.

”Først laver vi lige en etage og så laver vi 12 etager. Det er det samme etagevalg, der går igen, så det er meget let. Det har ikke noget med 3D at gøre. Det er bare CAD produktionen kontra tegneproduktionen. Her har vi udnyttet forenklingen til det yderste, med henblik på at opnå et rationelt byggeri på betonsiden. Fordi nu er det projekt kendetegnet ved at være lavet i betonelementer, der bliver lavet herhjemme. Vi vinder en sæson. Det er aldrig før set på Grønland.” Respondent 6, Projektleder

En sådan strategi kunne også gennemføres før hen, men det er mere oplagt med de nye digitale projekteringssystemer, hvor der kan eksperimenteres og manipuleres på en helt anden måde end på papir. Ikke mindst indførelsen af 3D produkter, der giver mulighed for at flytte relaterede elementer og det tilknyttede beregningsmodul, der gennemfører beregninger direkte i de tegnede modeller.

”Tekla er et 3D-program – det er et highend autoCAD produkt – det er ikke et AutoCAD produkt overhovedet, det er højere – der er knyttet et eksternt beregningsprogram til, der hedder STAT-pro – som kan læse Teklas model og gennemføre beregninger og sende resultater tilbage til Tekla – så der får vi lagt armering ind og færdige bukkelister ud.” Respondent 6, Projektleder

Til trods for den tidsmæssige effektivisering fra projekteringsprocessen gennemføres kun få projekter hurtigere og billigere. En del af grunden hertil synes at være at en umiddelbar besparelse ”sættes overstyr”, da den i mange tilfælde bruges til at skabe højere kvalitet gennem mere kommunikation på tværs samt at løfte byggesager der er mere sofistikerede og komplekse.

”Det handler om kommunikation, vi holder møder og koordinerer ting. Det er måske også blevet mere komplekst, end det behøver at være. Hvis vi tager sådan nogle byggerier som operahuset, det er et meget højteknologisk byggeri med en masse installationer og der har vi brugt rigtig meget tid på at projektere det. Det ville man ikke have gjort for 30 år siden, der ville det have været meget mere simpelt. Så der er nye teknologiske landvindinger indenfor alle områder.” Respondent 4, afdelingsleder

Kompleksiteten og opsplittningen på mange partnere som følge af øget specialisering skaber til gengæld behov for øget kommunikation og koordination. Det samlede tidsforbrug ses således ikke som faldende i almindelige typer af projekter. Nedsat tidsforbrug kan dog opprioriteres, som det er set i eksemplerne på såkaldt rationelt byggeri.

6.2 3D – yderligere automatisering og visualisering

En af de nyere muligheder i forbindelse med digitalisering af projekteringsprocessen er mulighederne for at opbygge 3D modeller, der som

allerede nævnt giver flere muligheder for effektivisering af projekteringsprocessen. Derudover giver 3D nogle helt nye muligheder for visualisering, der blandt andet kan bruges til kollisionskontrol og visuelle tjek af løsninger, der giver et helt nyt grundlag for reducere af væsentlige fejl i de forskellige dele af byggeriet og dermed skabe tids- og omkostningsmæssige besparelser gennem reduktion af fejludbedring med mere.

”Der går vi så over i de her 3D modeller, der kommer så per automatik en helt række ting, der løser sig selv. Det ene er fejl og mangler, hvor vi har mange geometri fejl. Når man løser det i 3D er der stort set aldrig fejl, det ved vi fra stål. (...) En bjælke der er lavet for lang – når du laver i 2D så kan den let blive for lang. Når du så står ude på byggepladsen, så hænger det ikke sammen. Når du har det i en model skal det hænge sammen ellers afslører modellen, at det er galt.” Respondent 1, ledelsesgruppen juni

”... vi har nok kun 10-20 % af projekterne, hvor vi bruger 3D og vi skal have alle projekter over på 3D og alle samarbejdsprojekter til at gøre det samme, så har vi vundet noget. Det er både hurtigere og kvaliteten bliver bedre, fordi at man er sikker på, at der ikke sker så mange fejl, som der måske har været tidligere.” Respondent 4, afdelingsleder

En af de store fordele er desuden, at der kan tilknyttes et beregningsmodul, således at der bliver en direkte forståelse mellem konstruktioner, hvilken tekniske løsning det giver og hvad det kræver af materialer.

”Den første del af processen går nok noget hurtigere, men når det kommer til rettelserne er det ekstremt hurtigt, samtidig med at vi går og flytter dørhullerne, den ekstra armering om dørhullet den følger altså med. Det er aldrig set i AutoCad, der flytter du den enkelte streg, men her flytter armeringen osv med.” Respondent 6, Projektleder

I den forbindelse har man måtte give køb på noget af den særlige ekspertise. Danskerne er kendt for deres særlig indsigt i beregning af betonarmering, da dette fortages plastisk fremfor lineært elastisk, hvilket giver et mere præcist og dermed lavere brug af armering ved betonkonstruktioner. Til gengæld er der ikke udarbejdet et beregningsmodul, der kan tage højde for armering her. Da den tværgående optimering i hele projektet synes at veje højere, er der givet køb på den præcise materialeøkonomiske optimering til fordel herfor.

6.2.1 3D og organisatoriske forandringer

Indføring af 3D forandrer på mange måder arbejdet. Det giver mulighed for at løse komplekse problemstillinger gennem komplekse løsningsforslag. Flere af de projekter, der er under gennemførelse, kunne således ikke gennemføres så

komplekst, hvis det ikke havde været for 3D kombineret med beregningsmodulet. Rent organisatorisk er der nogle omkostninger og nogle forandringer, der er nødvendige at støtte op omkring i forbindelse med anvendelse af 3D til projektering. Der er store oplærings- og introduktionsomkostninger, som altid vil følge når ny kompliceret teknologi anvendes. Dels skal teknologien håndteres og projekteringsprocessen skal tænkes lidt anderledes. Som det fremgår af nedenstående citat, går der længere før, at den første tegning kan genereres, til gengæld er det muligt at få alle mulige tegninger, når først modellen er lavet. Der er derfor brug for lidt mere tålmodighed og tillid til at modellen virker indledningsvist.

”De første 14 dage til 3 uger, der skete ikke en skid. Der var igen fremdrift, der røg masser af ressourcer ind, selvfølgelig pressede jeg ikke nogen, for jeg vidste godt, hvordan den situation er, men der skete ikke en skid, syntes jeg. Men det er fuldstændig, som når man bestiger bjerge, man kan ikke se toppen, der er bare lang vej og man ved ikke hvornår man når toppen, men derefter de 14 dage 3 til uger. Da de havde overvundet de første begyndervanskeligheder og modellen blev opbygget, så begyndte vi at kunne se, at vi kunne få de første tegninger ud. Da modellen først var inde, kunne vi få alle tegninger ud på alle de snit vi ville, på de mest mystiske steder.” Respondent 6, Projektleder

En anden af de erfaringer, der er opnået, er, at anvendelsen af 3D kræver et helt andet overblik. Der sker således igen en substituering af medarbejdere, da arbejdet kan udføres af færre, substitueringen er en kombination af programmell, men også mere erfarne medarbejdere.

”Ressourcemæssigt vil jeg sige, at vi også er lidt færre CAD operatører og ingeniører på, men det kræver højere færdigheder for begge parter at bruge systemer.” Respondent 6, Projektleder

Manuelle udregninger bliver mindre vigtige, men det kræver overblik at gennemskue om modellen hænger logisk sammen. Det er således ikke uproblematisk at anvende computerbaserede produktionssystemer eller vil i det mindste kræve nye måder at sikre erfaringsopbygning. Effektivisering af arbejdsprocessen sker på bekostning af den indsigt, som normalt opnås gennem beregninger på de forskellige delelementer, de dele som computerprogrammerne nu gennemfører og som derved bliver ”black box’et”. Det, at kunne foretage disse beregninger og få en forståelse for sammenhænge på tværs, er en væsentlig del af det, at være en god ingeniør, og en nødvendighed i arbejdet med 3D-modellering.

”Man mister lettere overblikket i 3D modellering end ved håndberegninger. Det kræver langt større indlevelsesevne. Hvordan virker modellen og man skal kunne se, om det er rigtigt, det man har modelleret. Man skal kunne se, om deformationsfigurer er rigtige, for der er ikke nogen manuel kontrol bagefter. Hele vores KS [kvalitetsstyring] funktion har helt klart skiftet karakter. Nu kræver det mere, at man er i stand til at kunne se, hvordan snitkræfter skal rundt, virker modellen overhovedet rigtigt. Der vil jeg sige, der kniber det absolut for de unge ingeniører – de er utrolig hurtige og de prøver sig mange gange frem, men om man skal vælge a,b, eller c, der mangler en forståelse.” Respondent 6, Projektleder

Tendensen mod færre medarbejdere og samtidig en forskydning mod behovet for mere erfarne medarbejdere i projekteringsprocessen, giver en uligevægt i det nuværende organisatoriske system og opdelingen i arbejdet mellem erfarne, lidt erfarne og uerfarne. De funktioner og arbejdsopgaver, der tidligere kunne varetages af mindre erfarne medarbejdere, falder i et vist omfang bort. En udfordring kan således være, at sørge for den nødvendige kompetenceudvikling der gør den uerfarne medarbejder til en erfaren medarbejder.

Indførelse af ny teknologi som 3D og tidligere autoCad er meget omkostningstungt specielt indledningsvist. Licenserne er meget dyre og kan ikke tjenes hjem på et enkelt projekt. Oftest er det en satsning, der kan lønne sig på sigt, dels fordi det skaber generel effektivisering, men specielt fordi det giver mulighed for at tilbyde anderledes løsninger og dermed at kunne konkurrere på udførelse af opgaver med kompliceret geometri. Erfaringen i Rambøll er, at der skal et konkret projekt til, for at bane vejen for indførelse af ny teknologi, for at bære en del af investeringen. I den forbindelse blev det fremhævet af flere, at sådanne investeringer kræver ildsjæle på flere niveauer. Dels dem oppe i systemet, der kan se værdien af det og presser på investeringen, dels dem i produktionen, der vil gøre den ekstra indsats, der er nødvendig, for at få sådanne innovationer til at lykkes. Da et enkelt projekt ikke vil kunne bære investeringen, er det afgørende, at der efterfølgende er flere lignende projekter, så der sker en vedligeholdelse og videreudvikling af de oparbejdede medarbejderkvalifikationer og en dækning af investeringen.

6.3 Digital kommunikation

Muligheden for at samarbejde og koordinere gennem webbaseret kommunikationsteknologi er en af grundene til, at Rambøll kan opnå fordele ved at have en stor og geografisk spredt organisation. Dette giver på en gang mulighed for at optræde lokalt og samtidig kunne bygge og opretholde et netværk af specialer med volumen til at skabe spidskompetencer. Kombinationen af disse tre forhold synes at være afgørende for at få opgaver, som det fremgår af nedenstående citat.

”.. hvis vi skal have draget kompetence ind, om det er en der sidder i Århus, Aalborg eller Esbjerg, det er en telefonopringning og så går der en halv dag og så er vedkommende her. Der er et netværk via afdelingslederen eller via projektchefen eller projektlederne, der kender de forskellige medarbejdere og forskellige konstellationer, der gør, at man siger, den mand kan du bruge. Operaen som i den grad er et multidisciplinært projekt, der er masser af havnebygningsopgaver, betonkonstruktioner, stålkonstruktioner, akustik, lys. Rambøll var totalrådgiver og det er kun i kraft af, at vi er en organisation, der er så stor, at du kan rumme og løse det.” Respondent 6, Projektleder

Det, at trække medarbejdere ind fra forskellige kontorer, giver en del rejseaktivitet i perioder. Men omfanget af ”udedage” er kraftigt reduceret som følge af de nye digitale kommunikations- og produktionsværktøjer, der gør samarbejde og koordinering på tværs af geografiske lokaliteter mulig, hvilket giver en stor organisatorisk fleksibilitet. Anvendelsen af email til alt fra forespørgsler, til løbende dialog og udveksling af materiale gør, at medarbejderne også kan udføre store dele af deres arbejde hjemmefra.

”Vi arbejder hjemme meget nemmere end i gamle dage. Vi kan sidde derhjemme, fordi al den her kommunikation foregår via e-mail, så kan man jo sidde derhjemme om aftenen og svare på de spørgsmål, man nu har fået.” Respondent 4, afdelingsleder

Det udvider de flestes arbejdsdag med aftenarbejde. Det er desuden med til at reducere flaskehalse i forbindelse med fysisk fravær eksempelvis arbejder de fleste medarbejdere hjemmefra omend på mindre blus, hvis de er syge, hvilket gør projekterne mindre sårbare.

6.4 Systematiseret vidensdeling i Rambøll

Med systematiseret vidensdeling tænkes på de forskellige processer, der sikrer at viden på forskellig vis indarbejdes i de ydelser, der produceres i Rambøll. Det

inkluderer således videnskabelse, vidensopsamling, vidensspredning og vidensanvendelse. Der er mange former for vidensdeling, der er mere eller mindre systematiserede og mere eller mindre kodificerede. I Rambøll er der en stærk understregning af, at vidensdeling i høj grad baserer sig på det som Hansen m.fl. (1999) definerer som en personaliseringsstrategi, hvor kodificering og systematisering af vidensdeling typisk er lavere end i en kodificeringsstrategi. Det fremhæves i relation hertil, at teknologi ikke spiller en væsentlig rolle, da meget ikke er muligt at nedskrive, da det er for komplekst.

”Den der kommunikation, du har mundtlig, siger meget mere end det, man kan med tekster ude på et Intranet og så bare det med at vedligeholde det.” Respondent 1, ledelsesgruppen, juni

Viden opfattes i høj grad som noget, der er knyttet til praksis og oparbejdes via erfaringer, viden kan således deles ved inddragelse af medarbejdere med særlige erfaringer og indsigter i diskussion og udarbejdelse af konkrete projektløsninger.

”Jeg vil ikke sige, at man bruger eller genbruger andre projekter, men jeg vil kalde det, at man bruger sin erfaring til hurtigt at beslutte, at nu gør vi, ligesom vi gjorde der. Men herovre der gør vi noget andet. Det foregår hver gang, men kva vores erfaringer, kva alle de projekter vi har lavet, kan vi ret hurtigt bygge et projekt op i princippet.” Respondent 4, afdelingsleder

I forhold til Boisots termer er der således en meget lav grad af kodificering og abstraktion. Konsekvensen heraf er, at den oparbejdede viden har en lav spredningsgrad. Det gælder såvel formen (adgangen er personlig) som forståelse. Den lave abstraktionsgrad betyder, at den oparbejdede viden umiddelbart bedst kan forstås af medarbejdere, med lignende erfaringsbaggrund.

Udover bemanding og uformel inddragelse af særlig ekspertise på de forskellige projekter, findes der andre mere systematiserede former for personlig vidensdeling gennem særlige fora som tema-seminarer eller særligt definerede anledninger til at samle en gruppe af folk med henblik på at diskutere særlige emner eller evaluere og gøre status. Et eksempel herpå er den granskningsproces, som ligger som en del af det kvalitetstyringssystem, der er i Rambøll. Personaliseringsstrategien betyder således ikke, at det er uformelt og

usystematiseret, men det handler i højere grad om en proces eller metode fremfor konkret indhold. En granskningsproces i Rambøll består i, at en til flere eksperter bruger et vist tidsrum (op til en uge afhængig af projektets størrelse) til at gennemgå, om den af kollegerne udarbejdede løsning, er brugbar og om der er konkrete muligheder for forbedringer. Denne form for kvalitetskontrol, er altså ikke bare kontrol, men et decideret udviklingselement med mulighed for vidensdeling og vidensskabelse. Umiddelbart er det en proces, som er meget nem at springe over, specielt når en løsning virker gedign og der er tidspres. Der henvises dog til flere eksempler, der har vist, at vigtige fejl er undgået og væsentlige forbedringer opnået ved at afsætte tiden hertil.

En anden meget velkendt form for systematiseret vidensdeling, som gøres brug af i de fleste organisationer er formel uddannelse og træning, der har til formål at give den enkelte medarbejder særlige kvalifikationer som input til arbejdets udførelse. Det ovenstående er henholdsvis eksempler på standardisering af organisering og standardisering af processer. En anden væsentlig form for systematiseret vidensdeling er standardisering af produkt, hvilket er det vigtigste element i en kodificeringsstrategisk tilgang til vidensledelse.

6.4.1 Standardiserede delelementer

Produktstandardisering er en anden velkendt form. Indenfor byggeriet ses en industrialisering af en del af markedet med udbud af eksempelvis typehuse indenfor parcelhusområdet, hvor et antal kombinationsmuligheder af givne standardkomponenter tilbydes. Denne form for standardisering er udtryk for en særlig markedsstrategi. En overordnet standardisering af Rambølls produkter passer ikke i forhold til det markedssegment, som de primært fokuserer på, omend de indenfor visse niches yder standardiserede produkter. Rambøll håndterer dette gennem markedsdiversificering, idet deres ydelsessortiment spænder fra standardiserede produkter som kraftværker til byggeherrerådgivning, der er et unikt produkt. Denne diversificering betyder, at der udføres meget forskellige arbejdsopgaver, der med fordel kan håndteres forskelligt i relation til innovation

og vidensledelse. I det efterfølgende vil vi primært se nærmere på de traditionelle opgaver, som er Rambølls primære forretningsområde.

Et af de forhold, der fremhæves som problematisk i forhold til at gennemføre standardisering af ydelser og processer i de traditionelle ydelser i Rambøll er, at de bygninger, der leveres, aldrig er ens. Det ligger implicit i Rambølls overordnede forretningskoncept, at *det leverede produkt er unikt*, og den enkelte bygning bør fremstå som et vartegn i sig selv. Der leveres altså nye løsninger til nye kunder, dels fordi produktet skal være unikt, men også fordi kunderne ofte har *særlige ønsker og behov*, som de er villige til at betale for indfrielse af. Som tidligere nævnt er der en overvejende anvendelse af personaliseringsstrategien i oparbejdelse og deling af viden indenfor rådgivnings- og projekteringsopgaverne. Men som det fremgår af det nedenstående citat, kan der meget vel være delememter i en unik løsning, der er genbrug fra tidligere, og som gør det muligt at operere hurtigere og billigere i et marked med hård konkurrence.

”Standardisering og unikt behøver ikke at udelukke hinanden. Når vi taler om at standardisere, det kan være samlinger eksempelvis, standardsamlinger der kan holde til så og så meget, er lette at udføre etc. Så den samling bruger vi hver gang med mindre, der er specielle omstændigheder. Når vi skal lave fundamenter, bruger vi en standardudformning til armering, der ser sådan og sådan ud. Det, det handler om, er, at ingeniøren gerne vil lave deres egen samling, de vil gerne lave deres eget fundament, men der skal vi over i standardisering. ”I skal ikke bruge tid på at opfinde den dybe tallerken, der bruger vi standardløsninger – I skal bruge tid på at være kreative up front, hvor vi kan lave løsninger der er smarte for bygherren, for at gøre det billigere og alt muligt andet”. Respondent 1, ledelsesgruppen juni

Der findes også eksempler i Rambøll, hvor det er forsøgt at øge kodificering af den oparbejdede viden gennem udarbejdelse af standardløsninger på delementer, så som stålsamlinger og lystavler. Nedenfor skal der ses nærmere på nogle af de standardiseringstiltag, der er iværksat og hvorfor de ikke umiddelbart bidrager til det store vidensgenbrug. Efterfølgende skal der ses nærmere på de visioner, der er i Rambølls ledelse for en yderligere standardisering gennem 3D anvendelse, hvor teknologien ses som en væsentlig kilde til forandring samt hvorledes det anses at udfordre Rambøll organisatorisk.

I to af de afdelinger vi var i kontakt med, findes der interne opslagsværk over standardløsninger til brug i forskellige situationer. De fordele, der fremhæves ved disse standardløsninger ligger dels i den effektiviseringsgevinst, der ligger i at genbruge eksisterende standardløsninger og tegninger, foruden en forsimpning af processen i senere led. Til trods for at der er øje for disse effektiviseringsmuligheder bruges de standardiserede løsninger ikke i nævneværdig grad.

”.. der har vi lavet et katalog med standardsamlinger for beton og stål. Det er noget vi selv har lavet og dem prøver vi at forkynde til alle medarbejdere – ”brug dem her”. Det er nogle gode samlinger og dels er der en effektiviseringsgevinst, hvis man bestemmer, at det er bare dem og dem, så dem bruger vi også. Men vi bruger dem bare ikke så meget, som man kunne forvente og som vi selv havde forventet.” Respondent 4, afdelingsleder

Der er flere forhold, der fremhæves som problematiske i forhold til standardisering og genbrug af tidligere løsninger. Et forhold er de variende byggebetingelser, der stiller krav om forskellige tekniske løsninger. Det kan være særlige forhold omkring en byggegrund, eksempelvis forskelle i jordbundsforhold, der stiller forskellige krav til fundamentet. Det vil sige, at selv hvis der var ønske om genbrug af tidligere løsninger, er der begrænsninger herpå. Et andet problem er behovet for unikke bygninger og de særlige ønsker, som den enkelte kunde måtte have, hvilket heller ikke er nemt at tilgodese med genbrug. Her fremhæver en af de interviewede, at det bedre kan bedre betale sig at tænke projektet helt nyt, med de fordele, det giver, da genbrug formodes at kræve justeringer i et omfang, så prisforskellen mellem et tilpasset standardbyggeri og et unikt byggeri er så lav, at kunden gerne betaler. Så vidt vides er der ikke forsøgt med genbrug på overordnet niveau à la typehus og det er heller ikke det, der lægges op til fra ledelsens side. Men argumentationen gælder også genbrug på lavere niveau, som eksempelvis samlinger, som det fremgår af følgende citat.

”For der vil også i en samling, mærkeligt nok være nogle specielle hensyn, man skal tage hensyn til, i hvertfald i halvdelen af tilfældene og altså modificere den standard. Når vi snakker om at tegne det op, vi laver, i sådan nogle 3D modeller - en stor konstruktion modellerer du fuldt ud med klader og bolte og alle de der, der skal til for at samle dem og der er igen alle mulige parametre, der gør, at en standardsamling altid skal modificeres og så er det i de fleste tilfælde lige så nemt at lave dem forfra.” Respondent 4, afdelingsleder

Den ovenstående argumentation kan også ses som et udtryk for en værdikonflikt. Standardisering virker som et ”fy-ord”, der strider mod god ingeniørpraksis. Det fremhæves flere gange under studiet, at godt ingeniørarbejde er udvikling af nye løsninger, hvilket kan ses som i modstrid med standardisering. Der spores en vis usikkerhed omkring, hvorvidt det kan betale sig at genbruge løsninger på delelementer, ligesom en holdningsmæssig tilbageholdenhed. Dette bliver ikke bedre af den manglende opbakning i de enkelte afdelinger. Flere af de interviewede gav udtryk for, at det er op til den enkelte medarbejder, om de vil benytte standardløsningerne. Nogle nævner, at der sker en henvisning hertil og dermed opfordring til brug, men samtidig viser det sig at det ene opslagsværk ikke er opdateret i fem år i den ene af afdelingerne, hvilket umiddelbart giver indtryk af en manglende prioritering.

”Jo det gør vi også (opdaterer standardsløsningskataloget), fordi en løsning der er 20 år gammel, det er ikke den bedste løsning mere: Vi opdaterede dem for 5 år siden sidst – det kan også godt være, at vi skal opdatere dem om et par år igen.” Respondent 4, afdelingsleder

Den ledelsesmæssige støtte hertil opfattes således ikke som stærk, hvilket er nødvendigt ikke mindst i en kultur, hvor godt arbejde opfattes som nye løsninger fra bunden.

”Det, der også har været problemet er, at vi har måske nogle løsninger ude på vores net, men de er svære at få ind i projekterne. Folk glemmer, de ligger der eller tænker ikke over det.” Respondent 1, ledelsesgruppen juni

Som det ovenstående citat viser er der brug for en holdningsændring og indarbejdelse, hvilket stiller krav om en løbende markedsføring og opmuntring til at benytte disse standardløsninger, det giver sig ikke bare ved at lave dem, givetvis fordi det bryder med eksisterende praksis, hvilket stiller krav om en støttet forandringsproces.

6.4.2 Standardisering gennem 3D

I forbindelse med anvendelse af 3D til modellering og beregning er der allerede gennemført en vis standardisering på bekostning af særlig indsigt. Anvendelse af beregningsmoduler i forbindelse med 3D modeller og modelering af beton, kan

kun lade sig gøre, hvis man beregner betonen lineært elastisk fremfor plastisk. Her er det således en afvejning mellem mindre og dermed billigere armering og på den anden side overordnet integrerede beregninger, der forsimpler processen, hvor afvejningen således er foretaget til fordel for integrationen.

En yderligere standardisering med øget genbrug af allerede udviklede og gennemprøvede løsninger er en af de visioner, der arbejdes henimod fra ledelsens side. Der er et ønske om, at industrialisere projektering gennem øget automatisering med anvendelse af et udvalg af ”byggeklodser”. I forbindelse med den digitale projektering arbejdes der på, at indoperere gennemprøvede standardløsninger. Her er der tale om løsninger, der ikke bare ser på projekteringen i sig selv, men ligeledes har indarbejdet eksempelvis erfaringer om udførelsesvenlighed fra entreprenøren. Hensigten er, at disse standardløsninger skal indoperes som en del af de digitale projekteringsværktøjer, der benyttes, så det gøres til en integreret del af arbejdsprocessen. Dermed er håbet, at teknologien agerer som en aktiv forandringsagent mod øget genbrug, som jo tidligere har vist sig svært at gennemføre. Dels er der en større gevinst nu, det bliver nemmere og mere tidsbesparende, når det kommer til at ligge som digitale makroer. Dels bliver det påtvunget, da alternative løsninger skal føres ind, før de kan anvendes, hvorved de bliver en del af biblioteket over løsninger.

”Det næste er så det med standardisering. Der kommer til at ligge makroer i en standardsamling i Rambøll-biblioteket. De standardløsninger er selvfølgelig tænkt igennem med hensyn til udførelse for entreprenøren osv. Det, man får per automatik her, er en masse standardløsninger, som man per automatik bruger, når man bygger de her 3D modeller op. Man bruger simpelthen søjler, bjælker, skiver for beton, hvor de har en standardarmering, som vi ved, at entreprenøren syntes er udførelsesvenlige, men også at de er i orden statistisk. Det er så et Rambøll bibliotek, som medarbejderne bliver tvunget til at benytte.”
Respondent 1, ledelsesgruppen juni

Den ovenstående løsning bygger på en øget grad af centralisering, der for så vidt står i modsætning til den nuværende arbejdskultur, hvor løsninger udarbejdes på baggrund af de personlige erfaringer og kompetencer. I forhold til Hansen (1999) vidensledelsesstrategier kan denne udvikling ses som en styrkelse af kodificeringsstrategien, men med ønske om at fastholde unikke produkter og udvikling af særlige løsninger til den enkelte kunde, der er altså en overordnet personaliseringsstrategi. Hansen modellen påpeger, at en mere ligelig

kombination af de to forskellige strategier er problematisk, fordi det er forskellige typer af processer, der går forud og fordi det blandt andet vil være forskellige typer af medarbejdere, der er brug for. I hvilket omfang, en mere standardiseret projekteringsproces kommer til at fungere i Rambøll, er uvist, da det er noget, der skal arbejdes med i Rambøll i den kommende tid. Men der er ingen tvivl om, at en sådan forandring af arbejdsprocessen involverer en større forandringsproces både mht til kvalifikationer og ikke mindst værdier i arbejdet, der syntes at kunne give nogle problemer med den eksisterende kultur. Projekteringsdelen bliver umiddelbart mindre interessant, men samtidig kommer den også tidsmæssigt til at fylde mindre, hvilket gør forandringen mindre problematisk.

Automatisering af projekteringsprocessen synes desuden at udfordre den nuværende håndtering af innovation og udvikling i forbindelse med eksempelvis nye samlinger, der normalt sker som en integreret del af arbejdet. Det vil ikke umiddelbart kunne foregå på samme måde, hvilket stiller krav om en anderledes håndtering af innovation. I den tænkte løsning må den enkelte ingeniør stille sig tilfreds med de standardiserede løsninger eller kunne argumentere for et bedre forslag (på tværs af de forskellige partnere). Spørgsmålet er om den kompetence stadig haves, hvis man ikke løbende arbejder kreativt med løsningsforslag, ligesom at det er en omfattende proces at skulle høre de øvrige partnere.

”der skal være et dynamisk miljø, hvor der spilles frem og tilbage på at udvikle løsninger og komme med nye løsninger. Det som ingeniørerne skal i det her tilfælde, han skal være kreativ for at finde på noget der er smartere økonomisk og fungerer mere effektivt osv, så skal han jo spille tilbage og lave sådan en makro, der bliver en del af Rambøll biblioteket. Han skal bare ikke bruge tid på at lave noget, hvor vi godt ved at det skal laves på den der måde – noget bessermachen, der bliver holdningen klarer i Rambøll, det skal man bare ikke bruge tid på – det koster for meget tid, det går ud over bundlinjen, der bliver vi mere industriorienteret – vi har været meget rådgiverorienteret hvor vi var jo ingeniører og den enkelte måtte jo selv afgøre hvordan han løste, der bliver vi meget mere industriorienteret for ellers kan vi ikke få økonomien til at hænge sammen.” Respondent 1, ledelsesgruppen juni

Umiddelbart viser det ovenstående citat, at der samtidig lægges op til en forstærkning af effektivisering og koordinering på tværs af de forskellige parter. Det vil betyde, at innovation ikke kan gennemføres partielt, men må ske mere koordineret. Dette kan stadig gennemføres i de enkelte projekter men med

yderligere samarbejde omkring særlige løsningers duelighed. Der lægges op til en dynamisk proces mellem et centralt bibliotek af løsninger og decentralt udarbejdelse af nye løsninger. Spørgsmålet bliver hvordan denne proces kan styres, så der ikke laves nye makroer hele tiden, hvilket er det, der sker i øjeblikket og det, der forsøges undgået. Skal der være en godkendelsesproces, der kan virke forsinkende, eller hvorledes skal det håndteres? En anderledes løsning kunne være at arbejde med innovation og det daglige arbejde, som en mere opdelt proces. Her vil projektering i højere grad bliver en proces, hvor der bliver behov for højt kvalificerede medarbejdere til at gennemskue og skitsere modellen og eventuelt lavere kvalificerede medarbejdere til at udarbejde modellerne. Innovation ville istedet skulle ligge i en central afdeling eventuelt som et interorganisatorisk samarbejde med de øvrige partnere i byggeprocessen. Dette er dog heller ikke uproblematisk, da det forsinker innovationer og er en praksisforandring i sig selv, ligesom de mange skiftende partnere besværliggør et sådant samarbejde.

6.5 Samarbejde med eksterne partnere

Som allerede indikeret tidligere i rapporten, er der en vis sammenhæng på tværs af de forskellige partnere i byggeriet. Umiddelbart kan sammenhængen mellem de forskellige partnere fremstå som seriel, da der er i et eller andet omfang er denne opdeling tidsmæssigt. Men det er mere komplekst end som så og der er snarere tale om et niveau af gensidig afhængighed, hvilket betyder, at kommunikations- og samordningsbehovet er vigtigere, end hvis arbejdet alene havde en seriel sammenhæng (Thompson 1967).

”... sammen med vores samarbejdspartner på det næste projekt, hvor vi kan sige, her er noget, der kunne være. Det kunne være en besparelse eller det kunne have noget mere end det, det tidligere gjorde. Så vil vi komme med det og sige, skal vi ikke gøre det her. Vi kunne også bare gøre det isoleret uden, så gør vi det bare. Men mange gange så er det noget hvor arkitekter eller entreprenører har medindflydelse, det har en konsekvens for dem.”
Respondent 4, afdelingsleder

Hvor Rambøll internt er kendetegnet ved fælles interesser og en fælles fortolkningsrammer, der giver fordele i vidensdeling med lavt kodificerings- og abstraktionsniveau er der i det eksterne samarbejde tale om nogle andre

udgangspunkter, forudsætninger og behov. Ifølge Carliles teori (gennemgået indledningsvist) stiller kombinationen af afhængighed med væsensforskellige fagområder særlige krav til kommunikationsprocessen, hvilket forstærkes yderligere i forbindelse med innovation i de forskellige områder. Her er der i særligt omfang brug for et vist niveau af socialisering med udarbejdelse af fælles sprog, overordnede fælles mål og rollefordeling.

6.5.1 Nye muligheder for kommunikation i eksternt samarbejde

Der er ingen tvivl om at digitaliseringen af dokumenter og kommunikationen, eksempelvis brug af email, giver udvidede muligheder for kommunikere hurtigere og mere uformelt med samarbejdspartnere. Mulighederne for at vedhæfte og dermed overføre tegninger og samtidig give skriftlige kommentarer eller gennemføre en email baseret dialog, giver mulighed for en anden integration end tidligere. Men til trods for disse muligheder er der begrænsninger på i hvilket omfang denne type kommunikation kan overtage tidligere kommunikation, herunder behovet for at mødes.

Det, at arbejde i byggebranchen handler i høj grad om at skabe de rette rammer og få arkitektur og projektering til at gå op i en højere enhed. Her er der igen tale om en proces, der kræver tæt dialog og forhandling, hvilket typisk er så komplekst og ligeledes har nogle sociale aspekter, der kræver tilstedeværelse og derved gør digital kommunikation mindre velegnet. Det efterølgende citat beskriver en proces, der i høj grad kan beskrives med Nonakas termer eksternalisering og kombineret af viden.

”Tit er det sammen med arkitekter, at vi er i konkurrence. Allerede der skal vi ind og prøve at guide arkitekten – hvis vi kommer ind senere, gælder det bare om at komme ind så hurtigt som muligt og prøve på at være med til at bearbejde det, istedet for bare at overtage projektet og begynde at regne på det – det har specielt en gang været stor succes - en enkelt løsning, uden at det gik ud over arkitekturen. De kompetencer der bliver vigtige for os, er at vores ingeniører ikke blot er faglige, men kan sidde og snakke med en arkitekt og arkitekten føler tillid ved ingeniøren og at han vil ham det bedste, samtidig med at vi får løsninger, der er lette for os og økonomiske.” Respondent 1, ledelsesgruppen juni

Integration mellem det arkitektoniske og det tekniske er en proces, der generelt er beskrevet som værende kreativ og en proces, hvor der udveksles viden og

etableres en form for fælles forståelse af problemer, rammer og løsninger, der er udgangspunktet for skabelse af ny viden og de forskellige løsninger i projektet. I denne proces er der nogle fordele ved at sidde sammen og have en mere direkte interaktion. Grunden er, at det er en mere umiddelbare og løbende kommunikationsform, der kan trække på flere typer af kommunikation på samme tid, hvilket giver en rigere kommunikation med mulighed for interaktion og feedback, afklaring med mere.

“Vi mailer skitser frem og tilbage mange gange hver dag og nærmer os hinanden. Men man arbejder gerne tæt sammen og det er nemmere at være kreativ, når man sidder over for hinanden, tegner og diskuterer og får afklaret, hvad man tænker og forestiller sig”
Respondent 7, projektleder

Tidligt samarbejde hvor løsninger udarbejdes på tværs af såvel arkitekt, projektør og entreprenør er ligeledes gjort lettere med anvendelsen af 3D, som allerede beskrevet. 3D har nogle visuelle virkemidler, der giver en anden og mere intuitiv forståelse, der er meget velegnet i et partnerskab, hvor de forskellige aktører tænker forskelligt og det derved kan være svært at opnå en fælles forståelse gennem dialog, hvis sprogbroen også er forskellig. 3D kan illustrere hvorledes løsninger kommer til at se ud, hvorledes det fungerer og hvad løsningen kræver rent teknisk og udførelsesmæssigt. Kombinationen heraf er af stor betydning for at lave nogle mere robuste løsninger med optimering på tværs af projekterne, ved at inddrage alle de aspekter, der har betydning for at et byggeri kommer til at fungere godt – at det ser godt ud, at det fungerer og at det er til at udføre og vedligeholde rent praktisk og til en fornuftig pris.

”Det her er musikhuset, det er et tidligt udbud, man er allerede nu gået ud for at finde entreprenøren, før man er begyndt detailprojekteringen, for at få mere klarhed på økonomi. Det er vores 3D model, der kan du se, at de begynder at bygge 3D modellen op. Man kan tage udsnit for at fortælle entreprenøren, så skal du gøre sådan og det skal bygges på. (..) Så entreprenøren får et fantastisk godt indblik i, hvad han skal lave her og i hvilken rækkefølge, når han giver tilbud. (..) vi har ikke projekteret i detaljer, konceptet bliver bare nogenlunde klarere. Man kan holde møde med entreprenøren og høre, om han har noget til det her, så kan det være han foreslår, at han syntes vi skal lave det her og hvis arkitekten syntes det er en god idé ...” Respondent 1, ledelsesgruppen juni

Behovet for samarbejde og integration på tværs af de forskellige parternes skyldes, at der er tale om en opdelt ”produktionsproces” med en kompleksitet, hvor der ikke er nogen der har fuld forståelse og indsigt i de forskellige

konsekvenser og sammenhænge. Eksempelvis blev det fremhævet, at der er et behov for at ingeniørerne hos Rambøll forstår eller tager højde for de konsekvenser, deres udarbejdede løsninger har i forhold til, hvor udførelsesvenlige de er. Dette er problematisk, da ingeniørerne ikke har nogen praktisk erfaring i at arbejde med de forskellige materialer og i forskellige situationer og derved har svært ved at forstille sig betydningen af deres valg. En manglende inddragelse af denne forståelse betyder, at der til tider udarbejdes løsninger, der er for vanskelige eller arbejdskrævende at udføre og dermed fordyrende for projektet.

”Når du tegner en profil, der ser sådan her ud på et stykke papir, tak skal du have så er det en ordenlig bamse, sådan noget skal du ud og se og mærke, se en der står og svejser og se hvor besværligt det er. Du kan sagtens tegne det der, men det kan være dødhærende besværligt og dermed dyrt, vi skal gøre det smart og billigt, det kan du ikke se på et stykke papir” Respondent 7, projektleder

Ovenstående problemstilling er en af grundene til, at der ønskes indført en mere standardiseret projekteringsproces. En proces, hvor der er taget højde for, at det er løsninger, der er gennemprøvede på tværs af de forskellige partnere i en byggeproces. Tanken er, at indføre disse standardmoduler som delelementer i de digitale projekteringsværktøjer. Filosofien heri er, at gøre det til normen at anvende standarder – som byggeklodser i udgangspunktet fremfor at designe alt påny hver gang. Der ligger en rationaliseringstankegang bag, der dels bygger på at undgå at opfinde de samme løsninger flere gange, dels at arbejde med gennemprøvede løsninger, der kan ses som optimerede på tværs af de forskellige partnere.

bips – byggeri, informationsteknologi, produktivitet og samarbejde

bips er et initiativ til samarbejde. Det er et branchenetværk indenfor byggeri, der har til formål ”at samle byggesektorens kræfter i en synlig og slagkraftig forening, der under én hat kan prioritere udviklingsbehov og -indsats for fælles metode og værktøjer på tværs af branchen” (www.bips.dk). Byggeri er et område, der med tiden er blevet både mere komplekst og mere sofistikeret og specielt anvendelsen af IKT vinder ind uden at der er opstået særlige standarder, hvilket har været svært gennemførligt, da branchen er opdelt på mange mindre og mellemstore

aktører. bips ses som et samlende forum, der kan løfte denne opgave på tværs af branchen.

Tidligere var der få aktører involveret i en byggesag, mens der i dag ofte er mange aktører, mange nye materialer og metoder og dermed mange snitflader og udfordringer. Specielt specialisering med opdeling i mange underentrepriser og ikke mindst projektering fra leverandører og dermed en opdeling af projekteringsopgaven betyder, at processen er blevet langt mere kompleks. Dette kombineret med fastpris opfattes som byggeriets største svaghed og en af grundene til de mange fejl og mangler, der hænger sammen med økonomisk suboptimering, underbydning og uklar ansvarsplacering, hvilket forsøges afhjulpet med faste skriftlige aftaler.

” den her [A113] har været elsket af alle rådgivere og betonleverandører, for det er meget mere klart hvad ydelser omfatter. Nu begynder vi at tale fælles sprog – det er meget mere klart, det de får der, så de ved hvilket grundlag de arbejder videre på og derved har de lettere ved at afstemme deres økonomi. Man kan ikke undgå, at der er nogen der underbyder stadigvæk – men nu kan de blive hængt op på, at de skal levere det der og de kan ikke snyde sig om ved det.” Respondent 1, ledelsesgruppen

Dette har således været en af begrundelserne for, at bips samarbejdet er sat i værk. En af de mest centrale standarder, der er udarbejdet er A113, der er et værktøj indenfor betonelementverdenen til at specificere fordeling af de forskellige arbejds- og ansvarsområder mellem de forskellige leverandører i projektet. Denne standard ses som et afgørende element til at komme problemerne med underbydning og ansvarsforflygtigelse til livs.

“Den måde vi binder os til hinanden kan være forskellig fra byggesag til byggesag. Derfor kan du heller ikke laver modeller for, hvordan man opererer – har lavet nogle arbejdsbeskrivelser om grænseflader – forskellige modeller med forskellige modeller for grænseflader mellem ansvars og udførelse A113 [bips standard]– klarhed mellem de involverede aktører, hvem der tager sig af hvad og hvad skal han lave. .. modellen er simplificeret, men viser at det er en interaktiv proces, ikke noget med at de er serielt forbundne, der er tonsvis af aktører og de spiller sammen på kryds og tværs.” Respondent 1, ledelsesgruppen

Mens en del af samarbejdet handler om at specificere hvorledes arbejdet skal håndteres og udføres, arbejdes der desuden på at udarbejde fælles filformater og tegnestandarder, der gør det lettere at udveksle og bearbejde hinandens materiale.

”Det hjælper et fedt, hvis vi laver tingene avanceret IT mæssigt, hvis vi ikke kan arbejde sammen med vores andre parter på projektet, hvis de ikke kan forstå de IT data eller oversætte dem. Det er en af bips hovedopgaver, at data kan glide fra partner til partner og frem og frem tilbage og vi har samme fælles opfattelse af data – tegnstandarder, det er der ikke konkurrence i, men der er en fordel i, at vi gør det på samme måde, når vi skal arbejde sammen.” Respondent 1, ledelsesgruppen

Fordelen ved at lade bips håndtere fagstandarderne er, at standarderne er juridisk gældende og derfor hele tiden skal være opdateret, hvilket ses som et stort og uoverkommeligt arbejde, selvom der også kan være fordele i at have virksomhedsspecifikke forskelle.

”... vi har et direkte link fra Rambølls hjemmeside derover til [bips], som vi betaler en licensafgift for, det er rykket over i det regi, medarbejderne opdager dårligt, at det er bips, de er gået over i, fordi det er integreret.”

Standarderne ligger centralt hos bips, hvor de bliver opdateret. Medlemsvirksomhederne kan lave direkte links hertil, så det er lige til at trække dem ind via Rambølls Intranet og der ingen vedligehold er for den enkelte virksomhed.

Globalisering – outsourcing og international konkurrence

En anden side af samarbejde, opdeling og digitalisering er henholdsvis outsourcing og international konkurrence. Der fremhæves to overordnede fordele for en virksomhed som Rambøll ved at arbejde mere globalt, dels kan der opnås en øget tidsudnyttelse, dels er der mulighed for at udnytte den lavere lønkrone i andre lande eksempelvis Indien. En øget globalisering af markedet synes begrænset.

Den øgede digitalisering har desuden givet anledning til at diskutere mulighederne ved outsourcing af en del af vidensarbejdet eksempelvis projektering og er også noget Rambøll har gjort sig tanker om. En af informanterne understreger, at det ikke rigtig er noget der bruges i Rambøll, men at det er en kendt strategi fra lignende virksomheder. I Rambøll vurderes det umiddelbart som værende for kompliceret til at give fordele. Udover forskellige kulturelle forskelle ligger en del af problemet i fragmentering af processen, hvor

flere arbejder på det samme og hvor der er behov for tæt koordinering og kommunikation.

“med den automatisering kan man godt flytte dele der ned og få lavet. Men det er også noget med dansk byggetradition og kende normer. Når EUROCODE kommer bliver det måske lettere, men det der er stadig meget udover normer, der er uskrevne ting, der gør det vanskeligt” Respondent 1, ledelsesgruppen

Samtidig gør specielt lønforskellen i forhold til Indien (anslås til en tiendel), at der er et stærkt økonomisk incitament for outsourcing, ligesom udviklingen i såvel produktions- som kommunikationsteknologier umiddelbart gør det lettere at gennemføre en geografisk spredt proces. Det er lettere at koordinere og kommunikere mellem forskellige steder, men samtidig medfører øget automatisering, at den økonomiske fordel ved outsourcing mindskes, da projekteringen tidsmæssigt fylder mindre.

”... nu går vi virkelig over til modelering alt bliver lavet i modeller. Dvs det bliver lettere at lave en model og sende til Indien, hvor de kan projektere det. Men omvendt skal man være klar på, at det er blevet så automatiseret, at igen bliver det et spørgsmål om, hvor meget det kan betale sig. Vi kan lige så godt lave det selv.” Respondent 1, ledelsesgruppen

Den øgede automatisering betyder, at det bliver samarbejde med kunden og smarte løsningsforslag, der bliver den væsentligeste konkurrenceparameter og arbejdsopgave. Det betyder, at det i høj grad er den sociale proces med tæt interaktion, der kræver nærvær, god dialog. Dette sætter nogle sproglige krav og ikke mindst kendskab til nationale foreskrifter og reglementer, hvilket sætter begrænsning på outsourcing af denne del af processen og ligeledes understreger, at det kan være svært at gøre sig internationalt, da der er mange lokale forskelle, der skal tages hensyn til.

”Vi har en stor opgave for Norge i øjeblikket, en medicinalvirksomhed, meget af det arbejde består i at koordinere og vælge ud i samarbejde med kunden, det er svært at foretage via Indien og det er nok vores force. Det er begrænset, hvad vi kan flytte ud.” Respondent 1, ledelsesgruppen

Som allerede nævnt slår globalisering ikke helt igennem på dette marked og det er svært at få adgang til udemarkeder. Globaliseringen slår primært igennem på store prestigeprojekter, hvor arkitekter og rådgivende ingeniørfirmaer med særlige spidskompetencer inddrages for at bidrage til prestigen.

”Vi har prøvet at etablere os i Tyskland, men det er svært, byggeri er meget lokalt orienteret, det med at der kommer en udenlandsk rådgiver ind, har været meget svært, det er et lokalt firma der får opgaven. I DK er det også danske firmaer, der vælges. Atkins har det heller ikke helt nemt. Vi skal gøre meget ud af at Rambøll i Sverige er svensk.”
Respondent 1, ledelsesgruppen

Egentlig etablering og globalisering på rådgivningsydelser er derudover meget begrænset. En begrundelse er lokal orientering, der gør det svært at etablere sig ude. Måden at gøre det på er gennem opkøb af lokale virksomheder eller strategiske partnerskaber med lokale virksomheder. Igen er spidskompetencer afgørende for at klare sig i konkurrencen.

6.6 Rambølls Intranet

Det fælles Intranet er en vigtig grundpille for digitalisering i Rambøll og fungerer i høj grad som en portal til de forskellige systemer, afdelinger, samt ud ad til med adgang til eksternt materiale, som normer fra dansk standard og bips standarderne. Indholdet på Intranettet er delt op i forskellige områder, afdelinger mv, der tilgodeser den hierarkiske opdeling, samt skelner mellem generelt og specifikt materiale. Opdelingen giver desuden mulighed for at lave lukkede områder, med materiale der kun er tilgængeligt for en lukket kreds. Intranettet understøtter desuden alle administrative processer og stort set alt håndteres elektronisk også regninger. Der opereres med indhold som nyheder og informationer samt produktionssupport, der blandt andet indeholder tegnestandarder, byggeledelse, software af forskellig art med mere. Udover at Intranettet kan bruges som portal eller opslagsværk, er der i høj grad lagt op til at medarbejderne skal tilvælge forskellige fagområder, afdelinger, lokationer med mere og abonnere på information herom. Når der er nyt i en af de abonnerede grupper tilsendes en email med nyheden. Visionen med Intranettet og strukturen med opdeling i forskellige fagområder, generelle forhold, og lokale forhold er at tilgodese forskellige informationsbehov og skabe mulighed for at håndtere meget specifik information uden at Intranettet af den grund bliver uoverskueligt.

Alligevel har Intranettet ikke helt fået den tiltænkte rolle - endnu. Begrundelserne for begrænset brug er, at det dels er alt for tidskrævende både at

indsamle og bearbejde materialet, foruden at folk allerede har rigeligt at læse og det reelt er svært at finde rundt i materialet, når man ikke har været med i udviklingstemaet.

“Jo der er en fin struktur på det, men der er efterhånden kun en, der har styr på det. ”Jamen, du kan nok forstå, at det ligger jo lige der”. ”Nej det kan jeg ikke lige forstå, nu har du arbejdet med det i to år”. Vi andre har jo travlt med at producere. (..) Det andet der, der er jo noget, der skal komme flydende til os og det gør det også, men der er bare så meget af det, der er fuldstændig uoverskueligt” Respondent 7, projektleder

Vedligeholdelse af et områdes sider ses som en sidebeskæftigelse. Vedligeholdelse handler primært om at generere indhold. I det ene område anslås denne beskæftigelse til to timer på ugeplan.

” Som formand for en faggruppe, så bruger jeg det til at lægge en masse ud på Intranettet. Jeg sørger for at informere alle, der har tid og lyst til at se noget om stålkonstruktioner eller stål i det hele taget, jeg lægger en masse ud: Programmer. Jeg laver stålnyheder, som man kan abonnere på, så skriver jeg, nu foregår der det og det, nu er der kommet en ny norm.” Respondent 7, projektleder

Det er ikke bare information der lægges ind, men også dokumenter og programmer der kan anvendes i selve produktionen af vidensydelse. Til trods for den megen opdeling og struktur understreges det, at det bliver uoverskueligt, hvilket er en væsentlig grund til at Intranettet opfattes som mindre brugbart. Tilfældet her tyder på at overskuelighed gennem struktur og søgemekanismer som netop har været anprist som webteknologiers store fordel ikke er så lige til, at det handler meget om den enkeltes personlige forståelse og erfaring.

På spørgsmålet om hvad Intranettet primært bruges til svares, at det i høj grad er understøttelse af de mere administrative processer samt bred orientering.

”Det er sådan nyheder i firmaet, information om, der også mange ting på biblioteket interne anvisninger og sådan noget alt muligt om løn, timeseddel alt sådan noget er elektronisk så det er bare sådan noget man går ind og gør.” Respondent 7, projektleder

Anvendelse af Intranettet til opslag i det digitale bibliotek over standardløsninger eller anvendelse af erfaringsgrupper er ikke anvendelser, der har vundet indpas som tiltænkt. I forhold til anvendelse af standardløsningerne fra biblioteket er begrundelserne allerede behandlet tidligere i rapporten, hvor forhold som

kompleksitet og ulønsom tilpasning samt arbejdskulturen ikke taler herfor. I forhold til erfaringsgrupper fremhæves som en grund til manglende anvendelse, at det er for krævende at følge med i de forskellige erfaringsgrupper.

”Jeg har lavet sådan en gruppe, vi har nogle specielle 3D værktøjer StruCAD og Tekla, der er sådan en nyhedsgruppe hvor folk kunne stille spørgsmål og lægge erfaring ind, mere en dialog, det fungerer ikke. Vi kan blive ved, vi kunne ikke lave andet, hvis vi skulle sidde og læse indlæg og holde os orienteret og sidde og skrive til hinanden om, at nu har jeg opdaget det og det og læse alt det, de andre har opdaget, så kunne vi bruge al tiden på det.” Respondent 7, projektleder

En af medarbejderne har lavet en lille undersøgelse af brugen blandt en lille udvalgt skare inden for hans område blandt andet med spørgsmål omkring ønsker og mangler. Der var et generelt ønske om praktisk indføring, selvom en opbygning af indholdsstrukturen forsøges at gøre logisk og intuitiv, er det ikke lige til.

”At tage rundt og vise det. Det dokument eller den oplysning ligger dernede, det kan faktisk være svært at finde det.” Respondent 7, projektleder

Udviklingen af Intranettet har på mange måder fulgt gængse anbefalinger, hvor udviklingen er sket med udgangspunkt i praksis og med tæt parløb med den tekniske ekspertise. Medarbejdere fra forskellige dele af organisationen har været inddraget i udviklingsprocessen og der er således taget højde for forskellige brugergrupper og deres behov.

”.. den der gruppe den var meget brugerorienteret og så kom IT folkene ind over det bagefter. Brugere skulle gøre sig klart, hvordan skal det fungere og hvordan skal det tankemæssigt hænge sammen. De der IT folk skulle altså ikke bestemme, hvordan vi skulle tænke i vores virksomhed, vi vil selv bestemme i vores virksomhed, også vigtigt for at gøre det alment, vi skulle prøve at hæve os op, så det også var en struktur, der var brugbar på sigt.” Respondent 1, ledelsesgruppen

Selve udviklingsprocessen er forløbet godt. Der, hvor det halter, er nok snarere, at udvikling og implementering ses som to adskilte processer. Det er forsøgt at gøre Intranettet så intuitivt forståeligt som muligt, med en forventning om, at medarbejderne kan bruge det uden videre introduktion, men det fungerer ikke, det bliver ikke forstået som tiltænkt. Implementeringen er støttet med frivillige gå-hjem-møder, der ligger uden for arbejdstid, hvilket kan tolkes som en lav prioritering og at det i højere grad er et personligt frem for et organisatorisk

anliggende, at kunne benytte Intranettet. Et andet problem ligger i, at Intranettet er topstyret, men samtidig er påtænkt at skulle støtte ikke bare centrale men også decentrale processer og praksis. Andre erfaringer med Intranet, viser at Intranet som en gruppestøttende teknologi i høj grad kræver tilpasning i og til praksis og dette ikke alene kan ske gennem brugerinvolvering i udviklingsprocessen, selv om dette er et vigtigt skridt på vejen. Gruppestøttende teknologi udvikles generelt bedst gennem en løbende tilpasning mellem teknologi og organisation ikke bare i et indledende udviklings- og designforløb, men også gennem tilpasninger på baggrund af brug og de erfaringer, der opnås (Orlikowski, Yates et al. 1995). Dette hænger ikke mindst sammen med, at nye anvendelser kan udvikle sig i takt med forståelse for teknologien i praksis. Der bør derfor være rum for tilpasning både gennem ændringer i selve teknologien, men også normer og forståelse for anvendelse. En sådan tilgang er selvfølgelig en strategisk satsning, der kræver tid og penge, men en satsning, der giver mulighed for en bedre udnyttelse og indhøstning af de mange ressourcer, der allerede er lagt i udviklingen.

7 Konklusion

Digitaliseringen har gjort sit indtog i ingeniørydelser indenfor byggebranchen og der sker en løbende udvikling i systemer samt den individuelle og organisatoriske parathed til brug. Tilpasningen mellem organisation og teknologi vil fortsætte de kommende år og vil byde på opbrud mellem de forskellige partnere i byggeriet samt forandringer i måden der arbejdes på internt. Rambøll står som alle andre i den forbindelse overfor forskellige strategiske valg i forbindelse med udvikling baseret på digitalisering af såvel produktion og kommunikation. Mange af valgene griber grundlæggende ind i organisationen og kræver en gensidig udvikling heri, hvis integrationen skal lykkes.

Behovet for styrkelse af samarbejdet samt fælles udgangspunkt for samarbejde uanset de mange skiftende partnere er et område, hvor der er ved at ske væsentlige skred. Nogle af de initiativer der findes her arbejder med grundlæggende forståelse for det samlede projekt, samt afklaring af grænseflader

mellem de forskellige partnere, hvilket er et væsentligt skridt som grundlag for ønsket om tættere samarbejde og bedre forståelse af byggeri som en opsplittet proces til trods for den gensidige sammenhæng i opgaverne fordelt på en mængde partnere. Det handler også om den grundlæggende infrastruktur med fælles standarder og filformater, så det er ladsiggørligt at kommunikere digitalt, hvilket i fremtiden menes at kunne give muligheder for effektivisering på tværs af partnerne, med mulighed for at kommunikere digitalt løbende og mulighed for genbrug af materialer og data. Standarder og afklaring af ansvarsforhold er et væsentlig skridt for at undgå tvister, men det er ikke nok til generelt at forbedre kvalitet og pris. Her er der i højere grad behov for, at der løftes lidt mere i flok, og at forhold der vil føre til problemer for andre tages op i stedet for at lade stå til. Specielt 3D med visualisering af løsninger ses som et helt afgørende værktøj, da det netop giver en indgang som alle kan forstå om end med forskellige perspektiver.

Gentagne samarbejdsforhold fremhæves som en vigtig kilde til succes, givetvis fordi der er afklaring af samarbejde, tillid og større ansvarsfølelse. Derudover er der initiativer, der ikke beror på digitalisering som sådan, men som handler om at skabe en overordnet forståelse for de forskellige partnere og deres behov i processen, samt fælles incitament, i form af pengepuljer, der alene udbetales, når det samlede projekt fungerer og dermed animerer de forskellige partnere til at stå sammen.

Internt i Rambøll er der opnået store fordele ved det interne netværk. Rambøll kommer i højere grad til at virke som en netværksorganisation, hvor medarbejdere langt nemmere kan deltage i arbejde, der ikke foregår i den afdeling, de er tilknyttet lokalt, uden at de behøver at rejse væk i længere tid. Til gengæld er outsourcing ikke noget, der benyttes i nævneværdig grad, ligesom globaliseringen indtil videre har begrænset betydning for hvad, der forstås som hjemmemarked. Der er afgørende nationale forhold, der gør, at det er svært at komme ind på andre markeder uden et strategisk partnerskab med eksisterende virksomheder i det pågældende marked.

Der står meget på spil i forbindelse med digitalisering af arbejdsprocesserne internt i Rambøll. Der er en stadig stigende automatisering af projekteringsdelen. I første omgang har det ført til, at der i højere grad er behov for højt uddannede ingeniører med mange års erfaring, der kan lave gennemtænkte modeller direkte i de nye 3D værktøjer. Spørgsmålet i denne forbindelse er, hvorledes denne stadig mere komplekse og kondenserede proces levner rum til mindre erfarne medarbejdere og deres udvikling. Noget tyder på, at der er behov for nye uddannelses/erfaringsveje. I den videre vision omkring digitalisering tænkes en yderligere automatisering af projekteringen, hvor det at udarbejde modeller i 3D i høj grad bliver et spørgsmål om at trække forskellige standardelementer ind. Dette sker med henblik på effektivisering med genbrug og gennemprøvede løsninger på tværs af branchens aktører. En sådan løsning står i stærk kontrast til den nuværende håndtering og digitalisering, hvor medarbejderne stadig udarbejder nye unikke løsninger fra bunden. Det er svært at forestille sig en meget erfaren medarbejder sidde og sammensætte standardløsninger. En sådan mere begrænset og mindre kreativ arbejdsproces, kunne ligeledes tænkes med tiden at dequalificere medarbejderne. Alternativt kunne denne yderlige automatisering med brug af byggeklodser føre til at processen kan opdeles i arbejde, der kan udføres af en forholdsvis uerfaren ingeniør bistået af en mere erfaren ingeniør. Her vil det blive den erfarne medarbejders opgave at gennemskue modellen og udtænke løsninger, hvor standardløsningerne ikke dur og hvor det ikke længere er en helt så naturlig del at udarbejde nye løsninger.

Undersøgelsen viser desuden, at teknologi kan bruges på mange måder, og at den kan anvendes til at styrke organisatoriske forandringer. Desuden kan 3D til projektering både bruges i en personaliserings- og en kodificeringstilgang til vidensledelse, hvilket giver nogle meget forskellige udgangspunkter for arbejdets indhold.

Et andet forhold der træder frem er nødvendigheden af at følge og støtte nye tiltag, hvilket er tidskrævende når der er tale om praksisændringer. Dette ses dels i forbindelse med investeringen i kataloger over standardløsninger, der ikke synes at vinde indpas og hvor der ikke er det nødvendige pres. Det ses desuden i forbindelse med implementering af Intranettet, der ikke får den nødvendige udbredelse fordi det ikke forankres lokalt gennem træning og tilpasning.

Selvom teknologiens indføring i høj grad begrundes ud fra effektivisering og konkurrences på pris, synes andre faktorer er være mindst lige så afgørende. Eksempelvis synes det at kunne gennemføre sofistikerede projekter, grundet størrelse og koordineringskompleksitet eller grundet geometrisk kompleksitet at være en væsentlig faktor for indførelse af teknologi, og til skabelse af særlige kompetencer, der giver konkurrencemæssige fordele indenfor nogle typer af projekter. Omvendt kan teknologien også bruges til at skabe prisbillighed gennem genbrug af data i mindre komplicerede projekter.

8 Referencer

- Boisot, M. H. (1998). *Knowledge Assets - Securing Competitive advantage in the Information Society*, Oxford University Press.
- Broendsted, J., N. Christiansen, et al. (2001). "Information Technology and Knowledge Processes - an Uneasy Couple?" *16.Nordiska F"retagsekonomiska Žmneskonferensen, Track 4 "Knowledge", Uppsala*.
- Carlile, P. R. (2004). "Transferring, Translating, and Transforming: An integrative framework for managing knowledge across boundaries." *Organization Science* **15**(5).
- Cook, S. D. N. and J. S. Brown (1999). "Bridging epistemologies: The generative dance between organizational knowledge and organizational knowing." *Organizations Science* **10**(4): 381-400.
- Hansen, M. T., N. Nohria, et al. (1999). "What's your strategy for managing knowledge?" *Harvard Business Review* **march-april**.
- Laudon and Laudon (2004). *Management Information Systems. Managing the digital firm*. New Jersey, Pearson Prentice Hall.
- Leonard-Barton, D. (1988). "Implementation as mutual adaption of technology and organization." *Research Policy* **17**: 251-267.
- Markus, L. M. (2004). "Technochange management: using IT to drive organizational change." *Journal of Information Technology* **19**: 4-20.
- Ministeriet for videnskab, t. o. u. (2005). *Innovation i videnservice. ECON-rapport*, Ministeriet for videnskab, teknologi og udvikling. **1005-105**: 1-71.
- Newell, S., J. Swan, et al. (1999). "The Intranet as a Knowledge Management Tool? Creating New Electronic Fences." *IRMA International Conference*: 612-619.
- Orlikowski, W., J. Yates, et al. (1995). "Shaping Electronic Communication: The metastructuring of Technology in the Context of Use." *Organization Science* **6**(4): 423-444.
- Thompson, J. D. (1967). *Organizations in action*, McGraw-Hill.

9 Appendiks - Metode

Der er gennemført 12 interview/møder med 9 medarbejdere i Rambøll. Vores kontakt til byggeri i Rambøll gik gennem kompetencechefen og han har bidraget af tre omgange – to gange indledningsvist og en gang afslutningsvist. I forbindelse med det andet møde var han behjælpelig med udvælgelse og kontaktskabning til de øvrige interviewpersoner. Udvælgelsen skete på baggrund af et caseoplæg samt en overordnet emneliste, med emner som vi ønskede belyst. Emnelisten er udarbejdet på baggrund af indledningsvis research om tiltag i byggeriet, samt de første interview med vores kontaktperson, foruden E-service projektets fokus. Kompetencechefen satte navne på forskellige ansatte, der kunne belyse et eller flere af emnerne. De øvrige informanter foruden kompetencechefen er der tre andre fra ledelsesgruppen henholdsvis IT-chefen, markedschefen og Rambølls administrerende direktør. Herudover har vi interviewet en afdelingsleder fra et områdekontor, 2 afdelingsledere fra hovedkontoret samt 2 projektledere i hovedkontoret. Som det fremgår af listen er der en overvejende del af medarbejdere med ledelsesansvar, hvilket giver en skævvridning mod visioner og det ønskede. Flere af afdelingslederne samt projektlederne arbejder dog direkte på projekterne. Men det kunne have været interessant at få nogle input fra de ”meninge” medarbejdere i forhold til, hvorledes de eksempelvis opfatter anvendelsen af standardisat viden i form af de opslagsværker vi hørte om. Det ville ligeledes være interessant at høre deres bud på, i hvilket omfang, at de nye bips standarder mhp integration i branchen er noget de bruger og hvis, i hvilket omfang det har påvirket/ændret deres arbejde.

Disse informanter udover en enkelt interviewet én gang. Interviewene er foregået enkeltvis på informantens kontor alternativt i et mødelokale hos Rambøll. Ved interviewene deltog vi typisk med to interviewere. Alle interviewene varede 1-2½ time og er gennemført med udgangspunkt i en tematiseret interviewguide med generelle som specifikke sektioner afhængig af den specifikke informant. Studiet må karakteriseres som overvejende induktivt, der er ikke gennemført en egentlig testning af nogle teoretisk forforståelse og struktureringen af interviewene var forholdsvis lav, mens vi i højere grad forsøgte at få en forståelse for de processer og betingelser, der kendetegner byggeriet i Rambøll, såvel internt som eksternt herunder markedsmæssige forhold.

Interviewene er alle optaget på bånd på baggrund af hvilke, der er udarbejdet referater henholdsvis transkriberinger. I et enkelt tilfælde blev et interview fulgt op med afklarende spørgsmål over e-mail. Det er de skriftlige referater og transkriberinger foruden sekundært materiale i form af rapporter, hjemmesider med mere fra og om Rambøll, bips, Det digitale byggeri med mere, der indgår som grundlag for den efterfølgende casebeskrivelse.

I rapporten er de forskellige informanter anonymiseret. Hver informant er givet et nummer og fremgår som henholdsvis respondent 1, respondent 2 osv.