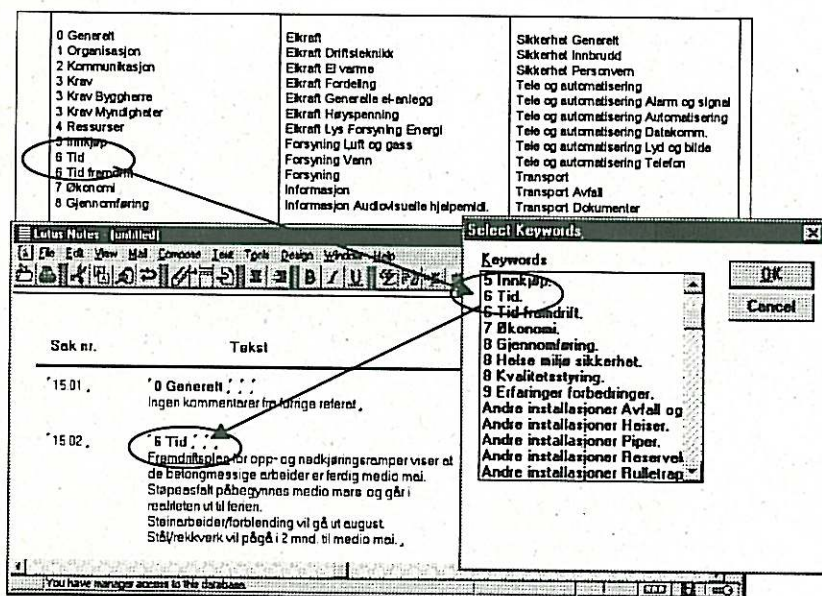


Torer F. Berg og Eigil Stang

Styring og kommunika- sjon i byggeprosessen

Bruk av IT og Norsk Standard



BYGGFORSK

Norges byggforskningsinstitutt

Torer F. Berg og Eigil Stang

Styring og kommunika- sjon i byggeprosessen

Bruk av IT og Norsk Standard

Prosjektrapport 215 – 1997

Prosjektrapport 215
Tor F. Berg og Eigil Stang
Styring og kommunikasjon i byggeprosessen
Bruk av IT og Norsk Standard

Emneord: byggeprosjekt, edb-kommunikasjon,
gruppevare, prosjektstyring

ISSN 0801-6461
ISBN 82-536-0570-6
100 eks. trykt av
S.E. Thoresen as
Cyclus resirkulert papir
Omslag 200 g, innmat 100 g

© Norges byggforskningsinstitutt 1997

Adr.: Forskningsveien 3 B
Postboks 123 Blindern
0314 OSLO
Tlf.: 22 96 55 00
Fax: 22 69 94 38 og 22 96 55 42

Forord

Rapporten bygger på et arbeid som i hovedsak er utført ved Byggforsk. Arbeidet er basert på ideer og informasjon fra Veidekkes ASA's prosjekt Ski Storsenter, der de prøvde ut edb-gruppevaren (Lotus Notes) som informasjon og kommunikasjonsmiddel.

Rapporteringen er todelt. Den første delen (del A) er en utredning om mulig bruk av stikkord som "knagger" for informasjon og styring i byggeprosjekter, stikkord hentet fra norske standarder som bl.a. NS 3455 Bygningsfunksjonstabell og NS 3451 Bygningsdelstabell. Eigil Stang har arbeidet med disse problemstillingene.

I den andre delen (del B) som Torer F. Berg er ansvarlig for, er det gjort et forsøk på å vise hvordan en kan bruke "stikkordslister" som grunnlag for systematisering og gruppering av informasjon når edb-gruppevare benyttes. Som eksempel har vi valgt møtereferater fra Ski Storsenter og gruppevaren Lotus Notes (release 3.0).

Rapporten er ikke laget med sikte på formålet å nå store brukergrupper, men bør kunne gi innspill og refleksjoner for dem som nå står i ferd med å ta i bruk edb gruppevare i byggeprosjekter. Vi har derfor valgt å gi ut rapporten i denne noe ubearbejdede formen.

Vi vil takke Veidekke ASA som ga oss mulighet til å benytte informasjon og erfaringer fra Ski Storsenter-prosjektet og Norges forskningsråd gjennom SiB-prosjektet (Samspillet i byggeprosessen) som har finansiert arbeidet.

Oslo 8.2.1997

Norges byggforskningsinstitutt

Torer F. Berg

Eigil Stang

Innhold

FORORD	3
SAMMENDRAG	5
A. INFORMASJONSFORMIDLING, NORSK STANDARD, STIKKORDLISTER	7
Generelt om informasjonsformidling i byggeprosessen	7
Klassifikasjonssystemer	7
Kort beskrivelse av de enkelte systemene	8
NS 3451 Bygningsdelstabell	8
NS 3455 Bygningsfunksjonstabellen	8
Fag/entrepriser/kontrakter	9
Delprodukt	9
Lokalisering	9
PA-systemet/Styringsdokument	9
Oppbygging og bruk av klassifikasjonssystemene	9
Oppbygging av kodesystem/stikkordliste for styring og kommunikasjon i byggeprosessen	9
Oppbygging av stikkordliste	10
Bruk av stikkordlisten i byggeprosessen	11
Byggeprogram	12
Prosjektbeskrivelse (foreløpig tittel)	13
Teknisk beskrivelse	13
Drifts- og vedlikeholdsdokumentasjon	13
Vedlegg del A	14
NS 3455 Bygningsfunksjonstabell	14
NS 3451 Bygningsdelstabell	15
NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg og anlegg	19
B. IT SOM KOMMUNIKASJONSMIDDEL I BYGGEPROSJEKTER	20
Utdrag av NBI-rapport 191 "Kvalitetsplan og edb-kommunikasjon i Ski Storsenter-prosjektet"	20
Oppbygging og drift av Notes-servere	21
Opplæring	21
De forskjellige informasjonsdatabasene	21
Strukturering av informasjon og kommunikasjon med Notes	23
Anbefalinger om videre satsing	23
Eksempel på bruk av "stikkordliste" som hjelpemiddel i styring og dokumentasjon av et byggeprosjekt	25
IT som grunnlag for styring og kommunikasjon i et byggeprosjekt	28
Hvordan legge inn stikkordlister og felter for innlegging av stikkord	28
Søking etter dokumenter som inneholder stikkord (fritekstsøk)	32
Videre utvikling	34
Vedlegg del B	35
Internet in International Projects	35
Førsta byggarbetsplatsen med e-mail och Internet	37
Strategy for Information Management in the AEC Industry	38

Sammendrag

Rapporten er en dokumentasjon av et arbeid i fortsettelsen av forskningsprosjektet "Kvalitetsplan og informasjonsteknologi (IT) i Veidekke AS". Det var formet som et forprosjektet under tittelen "Funksjons- og bygningsdelstabell og IT i byggeprosjekter". Begge prosjektene er finansiert av NFR gjennom programmet "Byggeprosess og totalproduktivitet" / "Samspillet i byggeprosessen - SiB".

Rapporten bygger på problemstillinger som kom fram under Veidekke ASA's arbeid med å innføre Lotus Notes (edb-gruppevare) på Ski Storsenter-prosjektet. Byggforsk ønsket å gå videre med en del problemstillinger knyttet til systematisering og bruk av informasjon (notater, brev, referater o.l.). Norges forskningsråd, program for Byggeprosess og totalproduktivitet støttet initiativet med finansiering av et forprosjekt. Forprosjektet har bl.a. resulterte i prosjektet "Bruk av byggeprogram for styring av byggeprosjekter" i regi av Postens Eiendomssenter, et prosjekt som inngår i SiB-programmet.

Initiativet til arbeidet lå hos Byggforsk, som både så behovet for å strukturere informasjonen bedre når en benytter IT, men i tillegg utnytte IT'ens disiplinerende effekt til å oppnå en bedre styring i større eller kompliserte byggesaker. Særlig de norske standardene **byggningsdelstabellen**, som er svært mye benyttet og den mindre kjente **byggningsfunksjonstabellen**, burde være gode utgangspunkt å bygge videre på. Et viktig poeng som dokumenteres i rapporten, er at vi foreslår bruk av begreper i stedet for koder (tall og/eller andre symboler, fasettert eller hierarkisk).

Rapporten beskriver hvordan man med hjelp av norske standarder og andre prosjektspesifikke nøkkelord og stikkord kan ordne, arkivere og finne igjen informasjon i store prosjekter med store og uoversiktlige informasjonsmengder. Ved bruk av edb-gruppevare vil en slik måte å bygge opp informasjonsstrukturen på kunne gi en mer oversiktlig og bedre styrt byggeprosess. I prosjekter basert på funksjonsbeskrivelser og leveranser inkl. prosjektering, som på Ski Storsenter, mener forfatterne at det er helt nødvendig å benytte det skisserte eller lignende opplegg for å styre prosjektene i ønsket retning og for å beholde oversiktene over informasjonsmengden. Prosjektledelsen på Ski Storsenter-prosjektet bekrefter dette.

Med introduksjonen av nye konkurrerende tilbud av edb-gruppevare og inter- og/eller intranett, vil praktiske måter å ordne informasjon på få økende aktualitet. I rapporten er det lagt vekt på å vise hvordan aktuelle norske standarder kan brukes til å gi nødvendige klassifikasjons- og stikkordslister for slik edb-bruk. Denne delen av rapporten er det Eigil Stang som har arbeidet mest med. Bruk av prinsippene i klassifikasjons- og stikkordlistene er vist i et eksempel hentet fra Ski Storsenter-prosjektet. Det er et møtereferat fra et koordineringsmøte. Torer F. Berg har anvendt stikkordslistene i et eksemplet der også Veidekkes møtereferat er brukt som utgangspunkt. Eksemplet er laget i den samme Lotus Notes versjonen som ble brukt på Ski Storsenter.

Foreløpige vurderinger av overskrifter og stikkord som er benyttet i møtereferatene viser at innføring av en felles stikkordliste ikke vil bety store endringer i forhold til de begreper som er i bruk.

Etter at arbeidet med rapporteringen i hovedsak var avsluttet, har vi blitt kjent med et par lignende prosjekter som vi har vist faksimiler/utdrag av som vedlegg.

Fra Australia har vi via Internett kommet over en utredning som forsøker å sette innføringen av IT i byggeprosessen inn en større ramme. Det som er særlig interessant med dette arbeidet er måten de drøfter sammenhengen mellom

- IT behov i prosjekter (Project Application),
- IT brukt av dem som tilbyr varer og tjenester,
- det/de som setter rammebetingelser (Project Resources) og
- BA-næringens industritradisjon (Industry Conventions).

Utviklingen og bruken av gruppevare (intranetløsninger gjennom Lotus Notes og Netscape/Internett Explorer) har eksplodert siden forsøket på Ski Storsenter ble gjort. Det er derfor trolig at slike opplegg også vil bli en del av hverdagen i byggeprosjekter. Det er derfor viktig at en benytter BA-næringens tradisjonelle opplegg for sortering og styring av informasjon når prinsippene i styringsopplegg formes.

A. Informasjonsformidling.

Norsk standard. Stikkordlister

Generelt om informasjonsformidling i byggeprosessen

Informasjonsbehovet i byggeprosessen endres fra fase til fase.

I programmeringsfasen skal det utarbeides et byggeprogram som omfatter krav til brukerfunksjoner og bygningsfunksjoner.

I prosjekteringsfasen skal det utarbeides tekniske løsninger som tilfredsstillende kravene i byggeprogrammet, og som skal være grunnlag for produksjonsfasen. Det vil si at prosjektmaterialet må omfatte en redegjørelse for hvordan kravene til brukerfunksjoner og bygningsfunksjoner er løst, og beskrivelser og tegninger av bygningsdeler og tekniske installasjoner.

I produksjonsfasen hvor de fysiske byggearbeidene utføres, er det dessuten behov for å spesifisere produkter, fag og entrepriser.

I forvaltningsfasen er det behov for oversikt over de forskjellige arealer i bygningen og disponering av arealene. Dessuten er det behov for å identifisere bygningsdeler som trenger tilsyn og vedlikehold.

Det er klare sammenhenger mellom den informasjonen som utarbeides i de forskjellige fasene, men det finnes få formelle krav til utarbeidelse og presentasjon av denne informasjonen.

Det er stort sett bare for tekniske beskrivelser det finnes et regelverk som brukes (NS 3419/20 og 21). De fleste bedrifter har sine interne rutiner, og i de enkelte byggesaker gjøres det avtaler om hvilket materiale som skal utarbeides. Men en vil gjerne unngå for omfattende rutiner og regler. Dette skyldes at med de tradisjonelle "manuelle metoder" for informasjonsformidlingen må informasjonsmengden begrenses mest mulig. Selv om samarbeidet mellom de forskjellige partene i et byggeprosjekt som regel fungerer bra, kan mangelen på formelle rutiner føre til misforståelser og urasjonelle arbeidsformer.

Økende bruk av edb i byggeprosessen gjør det aktuelt å ta i bruk mer formelle rutiner for informasjonsformidling. Bruk av edb gjør det mulig å behandle, sortere og gjenfinne store mengder informasjon. De erfaringer man hittil har med bruk av edb i informasjonsformidling har vist at det er store muligheter for rasjonalisering og effektivisering av samarbeidet i byggeprosessen.

Klassifikasjonssystemer

For å ivareta de ulike behovene for informasjonsformidling må vi klassifisere eller sortere informasjonen i grupper/kategorier.

Det er utviklet forskjellige systemer for klassifisering av informasjon i byggeprosessen, f.eks. Bygningsdeler (NS 3451), Delprodukter (NS 3419/20/21) og Bygningsfunksjoner (NS 3455).

Hittil har disse klassifikasjonssystemene i hovedsak vært benyttet ved utarbeidelse av tekniske beskrivelser og kostnadskalkyler. Det er mulig å utvide bruken av noen av systemene til formidling av informasjon gjennom hele byggeprosessen.

Tabellen nedenfor viser en oversikt over de forskjellige klassifikasjonssystemene som er aktuelle å bruke, og i hvilke faser av byggeprosessen de kan benyttes.

Programmering -----

--- Prosjektering -----

---- Produksjon -----

----- Forvaltning -----

NS 3451 Bygningsdeler	NS 3451 Bygningsdeler	NS 3451 Bygningsdeler	NS 3451 Bygningsdeler
NS 3455 Bygningsfunksjoner	NS 3455 Bygningsfunksjoner	NS 3455 Bygningsfunksjoner	NS 3455 Bygningsfunksjoner
	Lokalisering: Bygning, fløy, etasje, rom	Lokalisering: Bygning, fløy, etasje, rom	Lokalisering: Bygning, fløy, etasje, rom
	NS 3420/21 delprodukter	NS 3420/21 delprodukter	
		Fag eller entrepriser Ressurser og varer	
PA-systemet / Styringsdokument	PA-systemet / Styringsdokument	PA-systemet / Styringsdokument	PA-systemet / Styringsdokument

Kort beskrivelse av de enkelte systemene

NS 3451 Bygningsdelstabell

Bygningsdelstabellen er en tabell over fysiske bygningsdeler og installasjoner. En kan benytte to eller tre siffer etter behov. Dersom det i en bygning er flere installasjoner av samme type, kan en i tillegg til bygningsdelskoden gi hver installasjon et løpenummer (systemnummer).

Bygningsdelstabellen kan brukes til utarbeidelse av tekniske beskrivelser, spesifisering og registrering av kostnader, beskrivelse av bruksegenskaper mm. (Bygningsdelstabellen er vist i vedlegg).

NS 3455 Bygningsfunksjonstabellen

Bygningsfunksjonstabellen er en tabell som kan brukes som grunnlag for en fullstendig beskrivelse av en bygning vurdert ut fra funksjon.

Tabellen er i første rekke tenkt benyttet i programmeringsfasen for å beskrive virksomheten og krav til bygningsfunksjoner, og kontroll av prosjekteringen i forhold til funksjonskrav.

(Bygningsfunksjonstabellen er vist i vedlegg).

Fag/entrepriser/kontrakter

For faginndelingen finnes ingen norsk standard. I NS 3450 (Prosjektdokumenter for bygg og anlegg) heter det: " Faginndelingen skal dekke behovet for deling i entrepriser, og korresponderer med kompetanseområder og autorisasjon for entreprenører, håndverksmestere og installatører. For bygg er inndelingen uavhengig av bygningsdelene, mens for installasjonene er inndelingen sammenfallende med bygningsdelstabelen. Eksempler er: Grunnarbeider, Murarbeider, Sanitær."

Delprodukt

Delproduktene kan brukes som prispåbærende poster i den tekniske beskrivelsen. Delprodukt kan angis med kode i henhold til NS 3419, NS 3420 og NS 3421. (Orientering om NS 3420 finnes i vedlegg)

Lokalisering

Lokalisering angir plasseringen i bygningen. Lokaliseringen knyttes til bygningen (nr. eller navn) og fysiske deler av bygningen som etasje, fløy og rom. Se NS 8311 og NS 8312.

Lokaliseringskoden benyttes i prosjekteringsfasen, produksjonsfasen og forvaltningsfasen.

PA-systemet/Styringsdokument

PA-systemet er et generelt klassifikasjonssystem for de administrative oppgavene i en byggesak. Styringsdokument er Veidekkes betegnelse på det dokumentet hvor de administrative rutiner i byggesaken er samlet.

Oppbygging og bruk av klassifikasjonssystemene

Bortsett fra delproduktkoden som er benyttet i NS 3420 og NS 3421, er de enkelte systemene basert på en hierarkisk struktur. Det vil si at systemene har flere detaljeringsnivå som bygger på hverandre. F.eks. er bygningsdelstabelen basert på 10-tallsystemet, eller desimalsystemet.

Det er ingen direkte sammenheng mellom systemene. Bortsett fra PA-systemet og Styringsdokumentet klassifiserer systemene bygningen ut fra forskjellige aspekter eller fasetter (f.eks. bygningsfunksjoner, bygningsdeler eller delprodukter).

Et kodesystem som skal omfatte to eller flere av klassifikasjonssystemene må derfor betraktes som sammensatt av individuelle sideordnede koder. Dette kalles et fasettert system. Rekkefølgen av kodedelene kan være fri, men det vil for de fleste formål være hensiktsmessig med en fast rekkefølge.

Oppbygging av kodesystem/stikkordliste for styring og kommunikasjon i byggeprosessen

Et kodesystem eller en stikkordliste som skal kunne benyttes gjennom hele byggeprosessen må baseres på de klassifikasjonssystemene som dekker alle fasene i prosessen. Som vist i tabellen i det foregående punkt om klassifikasjon, gjelder dette Bygningsdelstabelen, Bygningsfunksjonstabellen og PA-systemet/Styringsdokumentet.

Et kodesystem bør derfor baseres på disse systemene pluss en lokaliseringskode. Ved entreprisereformer der enten byggherren eller en entreprenør har ansvar for

gjennomføring av hele byggeprosessen, kan det også være behov for å utvide systemet med en fag- eller kontraktspartskode.

Kodesystemet bør altså bestå av fem deler:

1. Bygningsfunksjoner
2. Bygningsdeler
3. Lokalisering
4. PA-systemet
5. Fag/Kontrakter

De fem delsystemene er uavhengig av hverandre, og angir forskjellige aspekter for inndeling av et byggeprosjekt. Et kodesystem som skal omfatte disse fem systemene må altså bli et fasettert system. Rekkefølgen av kodene kan være fri. Dersom en ønsker en kode som omfatter alle delsystemene, eller dersom en ønsker å bruke tallkode, må delene ha en fast rekkefølge, og det må bestemmes hvor mange siffer hver del av systemet skal disponere.

Eksempel på fasettert kode:

<i>Bygningsfunksjoner</i>	<i>Bygningsdel</i>	<i>Lokalisering</i>	<i>PA-systemet</i>	<i>Fag/kontrakter</i>
<i>XXX XX</i>	<i>XX XX</i>	<i>XX XX XX</i>	<i>XX</i>	<i>XXX</i>
<i>Bygningsfunksjoner Brukerfunksjoner</i>	<i>Bygningsdel System nr.</i>	<i>Bygn. nr./Fløy nr. Etasje nr. Rom nr.</i>	<i>Hovedelementer Underdeling</i>	<i>Løpe nr.</i>

Figuren viser at en kode som bygges opp på denne måten vil bli ganske omfattende, og derfor komplisert å bruke. Alternativt kan kodestrengen erstattes av symboler/navn. Dette vil være enklere og mer fleksibelt. Det må utarbeides en symbolliste/stikkordliste for hvert delsystem. Ved å benytte et eller flere stikkord kan en strukturere/sortere informasjonen ut fra det formål en ønsker, men også bruke stikkordene som veileder ved strukturering av prosjektstyringen.

Oppbygging av stikkordliste

Det bør være et mål at stikkordlisten skal være så kort som mulig, men den må kunne utvides når det blir behov for det. Den enkleste stikkordlisten vil bestå av bygningsfunksjonstabellen og bygningsdelstabellen på ensifret nivå. Til praktisk bruk vil en liste på dette nivået neppe være til særlig nytte. Sannsynligvis vil det være nødvendig å starte på tosfret nivå. Det vil si at begrepene i bygningsfunksjonstabellen og bygningsdelstabellen på "tosifret nivå", må danne grunnstammen i stikkordlisten. Det må etableres en database basert på denne listen hvor all informasjon kan lagres fortløpende. Kodene for PA-systemet/Styringsdokumentet, lokalisering og kontrakter må utarbeides for det enkelte byggeprosjektet.

En komplett stikkordliste vil altså omfatte følgende fem deler

Bygnings-funksjoner:	Bygningsdeler:	Lokalisering:	PA-systemet /	Kontrakter:
Bygnings-funksjons-tabellen på tosifret nivå	Bygningsdels-tabellen på tosifret nivå	Bygning, Fløy, Etasje, Rom, Leiearealer (Stikkordene må tilpasses til det enkelte byggeprosjekt)	(Styrings-dokumentet, kvalitetsplan)	Prosjekterende Leverandører Entreprenører

Det er viktig at en gjennomfører en konsekvent bruk av stikkordene i alle overskrifter. I møterefater, notater m.m. må en benytte stikkordene som overskrifter på de sakene som behandles. Når en ønsker å kombinere flere forhold benytter en flere stikkord. Hovedstikkordet settes først.

Stikkordlisten må benyttes ved utarbeidelse av all dokumentasjon om de tekniske og administrative forhold i byggesaken. Den kan brukes som grunnlag for planlegging av møter, og som overskrifter i møterefater og notater. Dette vil gi muligheter for en mer rasjonell gjennomføring av prosjekteringsmøter og byggemøter mm. En kan til enhver tid holde oversikt over utviklingen i byggesaken og beslutninger i tilknytning til de enkelte tema.

Ved å overføre alle saker fra referater, notater mm. til databasen, vil en med enkle søk få full oversikt over alle vedtak og beslutninger i tilknytning til de enkelte stikkordene.

Bruk av stikkordlisten i byggeprosessen

Ordlisten skal benyttes til formidling av informasjon gjennom hele byggeprosjektet fra byggeprogram til bruksfasen. Det vil si at ordlisten må brukes som grunnlag for redigering av den dokumentasjonen som utarbeides i prosjektet.

Dokumentasjonen i et byggeprosjekt kan inndeles i to hovedgrupper:

1. "Hoveddokumenter"
Dette omfatter Byggeprogram, Byggebekrivelse mm.
2. "Hjelpedokumenter"
Dette omfatter PA-bok/Styringsdokument som dekker alle administrative rutiner f.eks. møterefater, notater mm.

I Norsk Standard finnes regler og veiledning for utarbeidelse av byggeprogram og byggebekrivelser, men det finnes ingen samlet oversikt over den dokumentasjonen som bør utarbeides i en byggesak. I de tidligere honorarnormene fra NIF og NAL var det angitt retningslinjer for "Hoveddokumentene".

Noen større byggherreorganisasjoner har fastsatt krav til "Hoveddokumentene" for sine prosjekter. I praksis kan omfanget og formen på dokumentasjonen variere fra prosjekt til prosjekt.

Nedenfor er det vist forslag til prinsipper som bør følges ved utarbeidelse av dokumentasjon i et byggeprosjekt. Her er bare medtatt krav til skriftlig dokumentasjon, bortsett fra tegninger. Der det finnes regler fastlagt i Norsk Standard, er disse lagt til grunn.

1. Hoveddokumenter

Byggeprogram	Prosjektbeskrivelse	Byggebeskrivelse	Drift- og vedlikeholds dokumentasjon
--------------	---------------------	------------------	--------------------------------------

Dokumentene er delt i fire grupper knyttet til hovedfasene i byggeprosessen. Byggeprogram, Byggebeskrivelse og Drifts- og vedlikeholdsdokumentasjon er kjente begreper.

Prosjektbeskrivelsen er foreslått som betegnelse på dokumentasjon som skal være et bindeledd mellom byggeprogram og byggebeskrivelsen. Prosjektbeskrivelsen skal redegjøre for prosjekteringsgruppens løsning av byggeprogrammet, og være basis for byggebeskrivelsen. I praksis vil prosjektbeskrivelsen være en skriftlig dokumentasjon av skisseprosjekt/forprosjekt, og redigert etter samme hovedmønster som byggeprogrammet.

Byggeprogram

Byggeprogrammet skal være en dokumentasjon av byggherrens krav og ønsker til prosjektet, og være et arbeidsgrunnlag for prosjekteringsgruppen.

I NS 3455 er det foreslått at byggeprogrammet skal omfatte følgende hovedkapitler:

- A. Generell informasjon
- B. Rammebetingelser
- C. Brukskrav
- D. Krav til fysiske løsninger

Kapitel C, brukskrav, redigeres i henhold til NS 3455 bygningsfunksjonstabellen. Det vil si at funksjonskravene knyttes til de enkelte brukerfunksjonene.

I kapitel D beskrives spesielle krav til fysiske løsninger, redigert etter NS 3451 bygningsdelstabellen.

I veiledningen til NS 3455 er følgende mønster vist for redigering av byggeprogrammet

A. GENERELL PROSJEKT-INFORMASJON	B. RAMME-BETINGELSER	C. BRUKSKRAV		D. KRAV TIL FYSISKE LØSNINGER
		Brukerfunksjoner	Bygningsfunksjoner	
0 Generelt	0 Generelt	0 Felles for prosjektet	0 Beskrivelse av brukerfunksjon	Beskrives etter NS 3451
1 Byggeprogrammet	1 Offentlige best.	1 Primærfunksjoner	1 Rom	
2 Organisering	2 Tomt	2 Fellesfunksjoner	2 Transport	
3 Fremdrift	3 Bygning	3 Sekundær- funksj.	3 Forsyning	
4 Økonomi	4 Drift	4	4 Informasjon	
5 Prosjektet	5 Naboforhold	5	5 Klima	
6	6	6	6 Sikkerhet	
7	7	7	7	
8	8	8	8	
9 Spesielt	9 Spesielt	9	9 Spesielt	

Prosjektbeskrivelse (foreløpig tittel)

Prosjektbeskrivelsen er en beskrivelse av prosjekteringsgruppens løsning av byggeprogrammet, og skal være basis for den tekniske beskrivelsen. I praksis vil prosjektbeskrivelsen være en skriftlig dokumentasjon av skisseprosjekt/forprosjekt, og redigert etter samme hovedmønster som kapitlene C og D i byggeprogrammet.

En slik prosjektbeskrivelse har det ikke vært vanlig å utarbeide. Prosjekteringsgruppens løsninger blir i hovedsak dokumentert i form av skisser og tegninger. Vi mener at prosjektbeskrivelsen er et nødvendig bindeledd mellom byggeprogrammet og den tekniske beskrivelsen. For byggherren vil beskrivelsen være et nødvendig supplement til tegninger og skisser, og den vil føre til en bedre og mer rasjonell kommunikasjonen mellom byggherren og prosjekteringsgruppen.

Teknisk beskrivelse

Hovedformålet med den tekniske beskrivelsen er å beskrive og definere byggeobjektet med krav til konstruksjoner, materialer og utførelse. Det vil si at beskrivelsen skal fungere som grunnlag for planlegging og gjennomføring av byggearbeidene. Den er dessuten grunnlag for kalkyler og anbud. En teknisk beskrivelse med priser er en del av kontraktgrunnlaget i avtalen mellom byggherren og entreprenøren.

NS 3450 Prosjektdokumenter for bygg og anlegg inneholder bl.a. regler for redigering av tekniske beskrivelser. Beskrivelsestekster for bygg og anlegg finnes i NS 3420.

Beskrivelsestekster for tekniske installasjoner finnes i NS 3421. NBR har også utarbeidet et eksempel på en beskrivelse basert på NS 3420 og NS 3450.

(I f.eks. totalentrepriser kan det være aktuelt å erstatte den tekniske beskrivelsen med en funksjonsbeskrivelse. Det vil si at en beskriver de funksjoner bygningen, eller deler av bygningen skal ivareta uten å utarbeide en detaljert teknisk beskrivelse. Dette kan fungere bra i tilfeller hvor en kan henvise til et referansebygg for tekniske løsninger og materialbruk.)

Drifts- og vedlikeholdsdokumentasjon

Det finnes ikke standardiserte regler eller krav til innholdet i drifts- og vedlikeholdsdokumentasjonen. NBI's byggforvaltningsserie inneholder et blad som viser et mønster for drifts- og vedlikeholdsdokumentasjon for yrkesbygg. I bladet foreslås at dokumentasjonen bør omfatte følgende hovedpunkter:

- eiendomsdata
- kontaktpersoner
- brukerveiledning
- system for koding av arealer, bygningsdeler og produkter
- tegninger (ajourførte byggetegninger og tegninger for drift og vedlikehold)
- bygningsdata (oversikt over bygningsdeler og installasjoner)
- driftsinstrukser
- avtaler (serviceavtaler, garantier og forsikringer)
- oversikt over byggeierens ansvar i henhold til forskrift om internkontroll

Innholdet i de enkelte punktene kan variere avhengig av bygningens funksjoner og størrelse.

Vedlegg del A

NS 3455 Bygningsfunksjonstabell

Formål:

Standarden kan brukes til bl.a. programmering av funksjonskrav basert på definerte brukerfunksjoner, kontroll av prosjektering i forhold til funksjonskrav, vurdering og prøving av en bygnings funksjonelle egenskaper, databaser for funksjonskrav og annet.

Standarden inneholder følgende tabell over bygningsfunksjoner:

Ensifret nivå:

- 0 Ledig
- 1 Rom
- 2 Transport
- 3 Forsyning
- 4 Informasjon
- 5 Klima
- 6 Sikkerhet
- 7 Ledig
- 8 Ledig
- 9 Ledig

<i>Tosifret nivå</i>		<i>Tresifret nivå (eksempel)</i>
1 Rom	4 Informasjon	62 Innbrudd
10 Generelt	40 Generelt	621 Risikofaktor
11 Personer	41 Data	622 Administrativ sikring
12 Arealer	42 Telefon	623 Bygningsmessig sikring
13 Laster	43 Personsøking	624 Informasjonssikring
14 Flater	44 Tid	625 Overvåkning, varsling
15 Utstyr	45 Lyd og bilde	
16 Eksterne forhold		
2 Transport	5 Klima	
20 Generelt	50 Generelt	
21 Personer	51 Termisk	
22 Varer	52 Atmosfærisk	
23 Dokumenter	53 Lyd og vibrasjoner	
24 Avfall	54 Lys	
25 Kjøretøyer	55 Belastninger	
3 Forsyning	6 Sikkerhet	
30 Generelt	60 Generelt	
31 Energi	61 Brann	
32 Vann	62 Innbrudd	
33 Luft og gass	63 Driftskontroll	
	64 Personvern	

NS 3451 Bygningsdelstabell

Formål: Standarden fastlegger inndeling i bygnings- og installasjonsdeler for systematisering, klassifisering, koding mm. av informasjon som omfatter de fysiske delene av bygningen og de tilhørende utvendige anlegg. Inndelingen kan brukes til byggebeskrivelser, statistikk og tilbakeføring av erfaringer om kostnader, bruksegenskaper, varighet og annet.

Ensifret nivå, Hoveddeler:

- 0 Ledig
- 1 Ledig
- 2 Bygning
- 3 VVS
- 4 Elkraft
- 5 Tele og automatisering
- 6 Andre installasjoner
- 7 Utendørs
- 8 Ledig
- 9 Ledig

<i>Tosifret nivå</i>		<i>Tresifret nivå (eksempel)</i>
2 Bygning	5 Tele og automatisering	25 Dekker
21 Grunn og fundamenter	51 Generelle anlegg	251 Primærkonstruksj.
22 Bæresystemer	52 Datakommunikasjon	252 Gulv på grunn
23 Yttervegger	53 Telefon	253 Luker mm
24 Innervegger	54 Alarm og signal	254 Gulv og overflate
25 Dekker	55 Lyd og bilde	255 Himling og overflate
26 Yttertak	56 Automatisering	257 Utstyr
27 Fast inventar		
28 Trapper, balkonger mm.	6 Andre installasjoner	
	61 Reservekraft	
3 VVS	62 Heiser	
31 Sanitær	63 Rulletrapper, rørpost mm	
32 Varme	64 Sammensatte enheter	
33 Brannslukking	65 Avfall og støvsuging	
34 Gass og trykkluft	66 Piper	
35 Kulde		
36 Luftbehandling	7 Utendørs	
37 Luftkjøling	71 Terrengbehandling	
	72 Konstruksjoner	
4 Elkraft	73 Utendørs VVS	
41 Generelle anlegg	74 Utendørs elkraft	
42 Høyspanning	75 Utendørs tele og automatisering	
43 Fordeling	76 Veier. Plasser	
44 Lys	77 Park. Hage	
45 El varme		
46 Driftsteknikk		

Tabellen nedenfor viser en oversikt over bygningsfunksjonstabellen og bygningsdelstabellen på tosfret nivå slik de kan nyttes som stikkordliste. Tallkodene og generelle poster er sløyfet.

Bygningsfunksjonstabell		Bygningsdelstabell	
Rom	Informasjon	Bygning	Tele og automatisering
Personer	Data	Grunn og fundamenter	Datakommunikasjon
Arealer	Telekommunikasjon	Bæresystemer	Telefon
Laster	Person søking	Yttervegger	Alarm og signal
Flater	Tidsregistrering	Innervegger	Lyd og bilde
Utstyr	Audiovisuelle hjelpemidler	Dekker	Automatisering
Eksterne forhold		Yttertak	
		Fast inventar	
Transport	Klima	Trapper, balkonger mm.	Andre installasjoner
Personer	Termisk		Reservekraft
Varer	Atmosfærisk	VVS	Heiser
Dokumenter	Lyd og vibrasjoner	Sanitær	Rulletrapper, rørpost mm
Avfall	Lys	Varme	Sammensatte installasjoner
Kjøretøyer	Belastninger	Brannslukking	Avfall og støvsuging
		Gass og trykkluft	Piper
Forsyning	Sikkerhet	Kulde	
Energi	Generelt	Luftbehandling	
Vann	Brann	Luftkjøling	
Luft og gass	Innbrudd		Utendørs
	Driftskontroll	Elkraft	Terrengbehandling
	Personvern	Generelle el-anlegg	Konstruksjoner
		Høyspenning	Utendørs VVS
		Fordeling	Utendørs elkraft
		Lys	Utendørs tele og automatisering
		El varme	Veier. Plasser
		Driftsteknikk	Park. Hage

Bygningsfunksjoner, tolkningstekster i henhold til veiledningene til NS 3455

Rom

Personer

Personalkategorier og besøkende

Arealer og rom

Arealtyper, arealer, frie spenn og høyder

Laster

Bevegelige og stasjonære

Utstyr

Type, plassbehov, el., vann, avløp mm.

Transport

Persontransport

Atkomster, innvendig og utvendig trafikk

Varetransport

Stykkgoods, paller, bulkvarer og containere

Dokumenttransport

Transport og distribusjon

Avfallstransport

Håndtering og fjerning

Kjøretøyer

Kategorier, trafikk og parkering

Forsyning

Energiforsyning

El., olje, fjernvarme, mm.

Vannforsyning

Vann, damp, avløp, utslipp

Luft og gassforsyning

Luftinntak, gasser, trykkluft, utslipp (lukt, støy)

Informasjon

Datainformasjon

Intern og ekstern datakommunikasjon

Telekommunikasjon

Intern og ekstern telekommunikasjon

Personsøking

Alle typer personsøking

Tidsregistrering

Registrering av arbeidstid o.l.

Audiovisuelle hjelpemidler

Overføring av bildesignaler internt og eksternt

Klima

Termisk klima

Temperatur, luftfuktighet, luftfuktighet mm

Atmosfærisk klima

Luftkvalitet, støv mm

Lyd og vibrasjoner

Støy, vibrasjoner, akustikk, lydisolasjon

Lysklima

Dagslys og elektrisk belysning

Sikkerhet

Brannsikring

Sikring mot brann og eksplosjonsvern

Innbruddssikring

Sikring mot inntrenging og tyveri

Driftskontroll

Sikring av virksomhet og teknisk drift

Personvern

Risikofaktorer, overvåking, varsling

Bygning

Grunn og fundamenter

Alt under nederste dekke til 1m utenfor grunnmur

Bæresystemer

Rammer, søyler og bjelker som ikke inngår i vegger, tak eller dekker

Yttervegger

Primærkonstruksjon, isolasjon, vinduer, dører, utvendig og innvendig kledning og overflate

Innervegger

Primærkonstruksjon, isolasjon, vinduer, dører, kledning og overflate

Dekker

Dekker og etasjeskillere uansett materiale og gulv på grunn

Yttertak

Takkonstruksjoner, inklusive tekking, takrenner, nedløpsrør gesims og beslag

Fast inventar

f.eks. skap, disker, reoler mm

Trapper, balkonger mm.

Utvendige og innvendige trapper med rekkverk, overflatebehandling mm.

VVS

Sanitær

Ledninger, armatur, utstyr, isolasjon, bunnledninger

Varme

Ledninger, armatur, utstyr og isolasjon

Brannslukking

Alle typer anlegg og utstyr for

Gass og trykkluft

Installasjoner og utstyr

Kulde

Installasjoner og utstyr for kjøle- og fryserom, ishaller mm.

Luftbehandling

Kanalnett, utstyr og isolasjon

Luftkjøling

Komplett installasjon for kjøleanlegg

Elkraft

Høyspenning

Fordelingskabler og nettstasjoner

Fordeling

Utstyr, rengjøring og tilkobling

Lys

Kursopplegg og belysningsutstyr

El varme

Kursopplegg, ovner, varmekabler, vannvarmere og elektrokjeler

Driftsteknikk

Kursopplegg og utstyr for bygningsdrift

Tele og automatisering

Datakommunikasjon

Kursopplegg, nettutstyr, sentralutstyr, maskinvare og programvare

Telefon

Kursopplegg, sentralutstyr, terminalutstyr, utstyr for personsøking

Alarm og signal

Kursopplegg, utstyr for brannalarm, utstyr for innbruddsalarm mm.

Lyd og bilde

Kursopplegg, fellesantenne, utstyr for internfjernsyn, bilde og AV-utstyr

Automatisering

Kursopplegg og utstyr

Andre installasjoner

Reservekraft

Reservekraft og nødkraft

Heiser

Personheiser, vareheiser mm.

Rulletrapper, rørpst mm.

Rulletrapper, trappeheiser, løftebord, rørpst, varetransportører mm.

Sammensatte enheter

Prefabrikkerte romenheter som baderom o.l.

Avfall og støvsuging

Utstyr og ledningsnett for transport og behandling

Piper

Piper, anbringere, brannmur, peiser

Utendørs

Terrengbehandling

Terrengendringer og grunnforsterkning

Konstruksjoner

Støttemurer, terrengtrapper mm.

Utendørs VVS

VVS- tekniske arbeider utenfor grunnmur

Utendørs elkraft

Utstyr og kursopplegg for utendørs funksjoner

Utendørs tele og automatisering

Utstyr og kursopplegg for utendørs funksjoner

Veier. Plasser

Sprengning, graving, overbygning

Park. Hage

Opparbeidelse, planter mm.

NS 3420 Beskrivelsestekster for bygg og anlegg

NS 3420 består av tre deler (to bind).

Del 1: Tekniske bestemmelser, omfatter regler for hva som skal regnes med i enhetspriser, og krav som gjelder for utførelse og krav til den ferdige konstruksjonen.

Del 2: Spesifiserende tekster, er et bibliotek av kodede beskrivelsestekster. Koden som benyttes er en produktkode som består av en bokstav og 5 eller 6 siffer.

Del 3: Mengdeberegningsregler, er regler for å angi og avregne mengder for de enkelte delprodukter.

Eksempel:

Q13.102 BINDINGSVERK FOR KLEDNING

Q	står for trekonstruksjoner
Q1	står for konstruktive deler
Q13	står for bindingsverk
Q13.1	står for bindingsverk for kledning
Q13.102	står for bindingsverk for kledning, toleranseklasse 2

I tillegg til NS 3420 koden redigeres postene i den tekniske beskrivelsen i kapitler/fag og bygningsdeler.

B. IT som kommunikasjonsmiddel i byggeprosjekter

Denne delen av forprosjektrapporten består av utdrag fra Byggforskrapport 191: "Kvalitetsplan og edb-kommunikasjon i Ski Storsenter-prosjektet, og en skisse til hvordan "stikkordslister" vil kunne benyttes til å systematisere kommunikasjonen og dokumentasjonen basert på Ski Storsenter-eksemplet. Til slutt er det tatt med en betraktning av fremtidige opplegg for kommunikasjon / dokumentasjon i byggeprosjekter.

Utdrag av NBI-rapport 191 "Kvalitetsplan og edb-kommunikasjon i Ski Storsenter-prosjektet"

Lotus Notes er et edb-gruppevareprogram. Det er laget for å få folk til å kommunisere elektronisk på tvers av ulike skiller, avdelinger og/eller geografisk avstand. Det er bygget opp rundt databaser, der det er regulert hvem som kan skrive inn informasjon, lese, kommentere, endre den m.m. Sentralt står en elektronisk postfunksjon (e-post/e-mail) mellom alle som er tilknyttet Lotus Notes-nettet. Den elektroniske posten kan også sendes som faks til adressater utenfor nettet. Det er (slik det praktiseres i Veidekke) et lukket nettverk til forskjell fra f.eks. Internett som er åpent. Styrken i Lotus Notes-opplegget er at mange kan kommunisere med mange, dvs. legge inn informasjon av forskjellig type som kan brukes på forskjellig måte uten løpende hjelp fra systemansvarlig/spesialutdannede edb-folk.

På Ski Storsenter-prosjektet benyttet Veidekke følgende funksjoner: Elektronisk post, flere forskjellige møterefertaser, avviksregistrering og "hovedarkiv". Andre funksjoner som dagbok, bestilling av betong ble også prøvd, men stoppet opp av forskjellige grunner. Den elektroniske postfunksjonen var koplet til faks, slik at en fikk sendt ut brev/notat/referat til alle, i én operasjon.

Lotus Notes fungerte godt internt i Veidekkes egen organisasjon. De som var tilknyttet utenfor Veidekkes organisasjon, fikk mindre utbytte, men ved selv å delta i utprøvingen, rapporterte alle at de hadde sett potensialet i opplegget. Enkelte av dem ser fram til prosjekter der en benytter Notes eller lignende opplegg i full skala for alle i nøkkelfunksjonene.

Av Veidekkes egne folk ønsker de fleste lignende opplegg i "neste prosjekt". Flertallet vil sørge for å få med seg muligheten til å sende elektronisk post/faks via modem eller med fast linje til Veidekkes sentrale Notes-server (tjener). Det store ankepunktet mot Notes var at det enda er for dårlig som tekstbehandler i forhold til Microsoft sine programmer og ikke kompatibel med de standardprogrammer som ellers brukes i Veidekke. Under visse omstendigheter sviktet også utsendelsen av faks.

Notes-bruken endret seg i de ulike fasene i byggeprosjektet, og ble mest brukt da aktiviteten var høy, men ikke hektisk. I den hektiske avslutningsfasen med parallelt arbeid i over 80 forretninger og over 100 håndverkere fra ulike faggrupper og bedrifter i

arbeid, gikk en f.eks. over til korte møter, gjerne ad hoc og enkel skriftlig dokumentasjon/kommunikasjon.

Oppbygging og drift av Notes-servere

Lotus Notes fungerte godt som klient/tjenerløsning. Klienten/brukeren tok seg av presentasjon av dokumenter og redigering, sending og presentasjon av elektronisk post. Tjeneren tok seg av lagring, henting og sortering av dokumenter, replisering av databaser mellom flere servere, mellomlagring og videresending av elektronisk post. Riggen på Ski Storsenter var utstyrt med egen Lotus Notes-tjener plassert i PC-nettverk. Notes-tjeneren var en 486 PC med 16 Mb RAM, 500 Mb harddisk og med OS/2 som operativsystem. Tilkoplingen til Veidekkes hovedkontor var via modem og oppringt linje. Både nett- og Notes-tjeneren hadde strømforsyning med batteri back-up. Dette jevnet ut den ustabile strømforsyningen på brakkeriggen. Sikkerhetskopiering av databasene i Notes-tjeneren ble gjort hver kveld til hovedtjeneren på riggen. Denne tok full sikkerhetskopi til sin båndstasjon hver natt.

Opplæring

Det var nødvendig med en egen IT-kyndig person under introduksjonen av Lotus Notes på Ski Storsenter-prosjektet. Dette ga prosjektdeltakerne god støtte og nyttige erfaringer til Veidekkes edb-avdeling. Brukerne var godt fornøyd med opplæringen. Den parallelle utviklingen og bruken av Notes-basene, førte til variasjoner i utnyttelsen av opplegget, og manglende "etterutdanning" av brukerne. Det ble laget et opplæringshefte som i hovedsak beskrev den grunnleggende Notes-bruken: elektronisk post og utarbeiding av dokumenter. For framtidige opplegg bør opplæringsopplegget også omfatte bruken av de spesielle databasene som opprettes for hvert enkelt prosjekt.

"Etterutdanningen" var den enkelte ansvarlig for. Det ble følgelig variasjon i kunnskapene, avhengig av interesse, tid, behov og hvor nær kontakt en hadde til andre med Notes-kunnskaper. Dette er et sentralt punkt, da måten Notes vil bli brukt på, vil variere i ulike prosjekter. En kan ikke regne med at en sentral edb-funksjon kan dekke slike varierte behovet, det vil måtte bli hvert enkelt prosjekts ansvar. En mulig utvikling er at en eller flere personer i prosjektadministrasjonen har "spesialkompetanse" i utnyttelse/bruk av Lotus Notes. A/S Veidekke kjører nå egne gruppekurs i Notes, og legger opp til standardiserte skjermoppsett, maler for innlegging av referater/notater o.l. Standardisering av malene er grunnleggende, da spesialtilpasning av disse krever svært god innsikt i selve programvaren, bruken av Notes og den generelle nettverk/edb-bruken.

De forskjellige informasjonsdatabasene

E-postfunksjonen ble suverent mest brukt. Den forenklede forsendelsesmåten ga direkte besparelser både i tid og arbeidsinnsats (mindre behov for skrive-tjeneste). Den erstattet i stor grad vanlige brev, telefaks, telefon og personlig kontakt. Flere benyttet muligheten til å legge med "vedlegg" dvs. datafiler fra andre programmer, som e-post i stedet for å sende disketter. Denne rapporten med sine figurer, "skjermbilder" og innskannede bilder er sendt som vedlegg i e-post (via modem) uten problemer.

I basen for registrering og behandling av **avvik** utnyttet man flere av mulighetene i Lotus Notes. Den enkelte registrerte avviket, som automatisk ble lagt inn i basen. Deretter ble det behandlet, dvs. at avviket ble rettet opp eller det ble gjennomført et

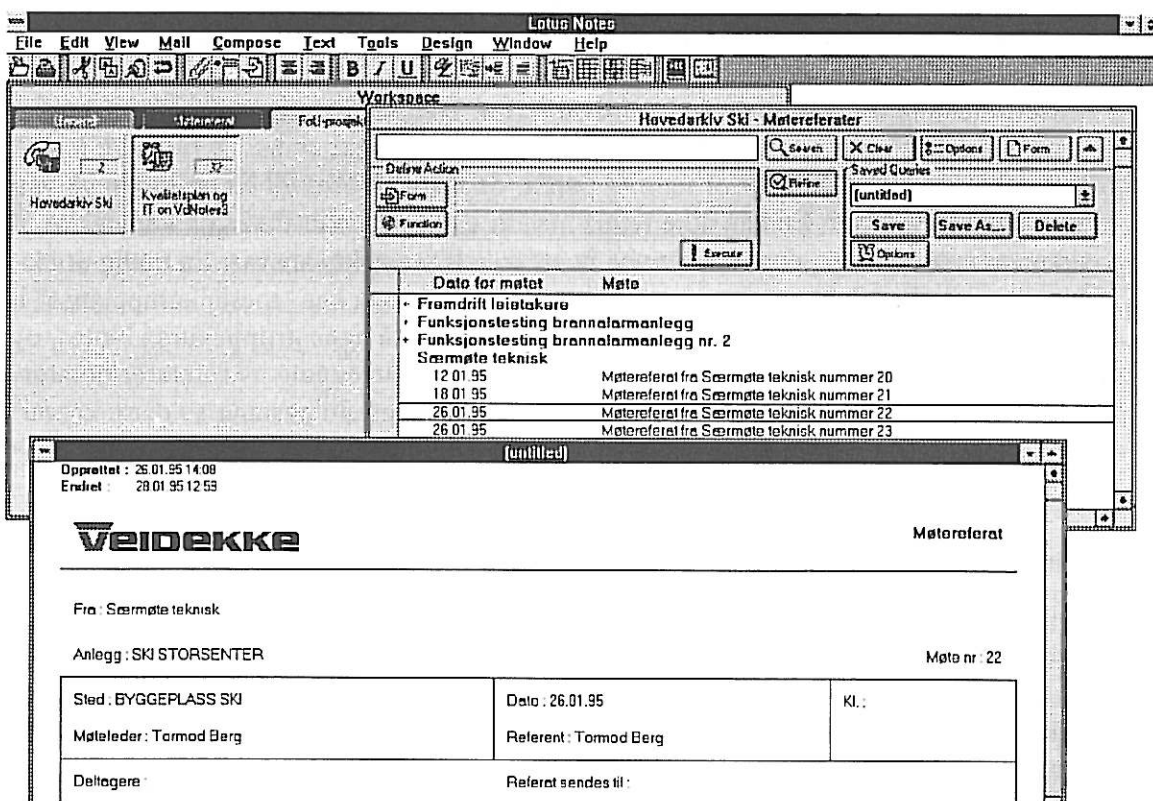
eller annet tiltak. Dette ble "rapportert" inn i avviksbasen og deretter godkjent av prosjektleder. Slik kunne en følge avviket fra det ble meldt, til det var en løsning på saken. Avviksbasene gir Veidekke en svært god mulighet til systematisk oppfølging og forbyggingende arbeid.

Bruken av avviksbasen varierte, men dette skyldtes andre forhold enn de edb-/ kommunikasjonstekniske.

De fire **møtereferatbasene** for prosjekterings-, framdrifts-, koordinerings-, og sær-møter, kunne med fordel ligget i en og samme base. Årsaken til valget av separate baser var bl.a. ønsket om å skjermene noen av basene for innsyn. Basene ble mye benyttet av enkelte, men mindre av andre som fikk referatene sendt direkte som post i egen "postkasse". Denne dobbelforsendelsen bør ikke gjentas i framtidige opplegg, da det fører til arkiveringsproblemer for den enkelte.

Basen for **Hovedarkiv Ski**, ble etter hvert en samling av "alle" dokumenter som en eller annen av Veidekkes medarbeidere skrev inn i Notes, både egne notater og referater o.l. Grunnen var at en ønsket at alt skulle inn i arkivet. Den som skrev inn meldingen kunne unngå å legge det inn (ved å peke/klikke på en bestemt "knapp"), men få så noen hensikt i det.

Å legge "alt" inn i samme base er kanskje en god fremtidig løsning, dersom en samtidig får sorteringskriterier som gir logiske grupperinger (gjerne ved bruk av standard arkiv/kodenøkkel), overskrifter og andre logiske underinndelinger. En vil da unngå all dobbeltarkivering, noe som forvirret brukerne i prosjektet.



Figur 2.1 Skjerm bilde viser et eksempel på strukturering av hovedarkivet, oversikt over enkelte av dokumentene som er lagt inn og utsnitt av ett av dem.

Flere ønsket å få beskrivelsen, økonomirapportering og dagbokfunksjon inn i Notes. **Dagbok** ble også lagt inn og prøvd, men da den krevde at alle brukte den systematisk, og dette ikke ble gjort på Ski, sluttet man å bruke den. I siste halvdel av prosjektet økte behovet for oversikt over om, eventuelt når den enkelte var tilgjengelig. Derfor kom ønsket om dagbokfunksjon opp igjen som et klart ønske. Dette ble bekreftet i intervjuene.

Strukturering av informasjon og kommunikasjon med Notes

Her ligger det, etter Byggforsks mening, ytterligere muligheter ved Notes-satsingen. Flere både i prosjekteringsteamet og blant anleggslederne ønsket seg måter å sortere og søke informasjon på som er bedre enn "huske, lete og spørre"-metoden som i hovedsak ble benyttet nå. Muligheten til å finne igjen saker bedres ved å ta i bruk Notes' mulighet for fritekstsøk i basene, men denne muligheten var ikke kjent/brukt av deltakerne i prosjektet. På oppsummeringsmøtet i oktober 95, støttet prosjektledelsen Byggforsks uttalelse, og påpekte behovet for å strukturere informasjonen. I vedlegg 3 er det redegjort mer utførlig om Byggforsks tanker om struktureringen.

Anbefalinger om videre satsing

Prøveprosjektet har utvilsomt hatt stor verdi for Veidekke. Det er imidlertid en del forhold som bør avklares før en gjør en tyngre satsing på bruk av edb-kommunikasjon og informasjonsutveksling i prosjekter. Dersom det er kommunikasjon med elektronisk post som blir det viktigste, er det sannsynligvis billigere måter å innføre dette på enn å satse på Lotus Notes. Dersom det satses på at mange skal få tilgang til felles informasjon, med mulighet for diskusjoner/dialoger, vil et opplegg med Lotus Notes være et godt grunnlag å bygge videre på.

Nytten av å bruke IT-verktøy på denne måten i prosjekter, må vurderes mot kostnaden. En må også vurderes nytten av å ha andre sentrale aktører med (ikke bare medarbeidere i egen bedrift). Det må mao. gjøres en grundig vurdering av om/hvordan Notes-opplegget skal være i et prosjekt, før en tar det i bruk. I tillegg til kostnaden (som allerede er vesentlig billigere enn da en satte igang forsøket sommeren 1994), vil opplegget legge sterke og til dels uvante føringer på kommunikasjonen. Behovet for å etablere opplegget må være godt begrunnet, tilpasset prosjektets kompleksitet, følges opp med motivering og opplæring, og sist, men ikke minst brukes aktivt av nøkkelpersoner og leder i prosjektet.

Edb-kommunikasjon kan også føre til ulemper som mindre personlig kontakt, mange uklare meldinger fram og tilbake, og "misbruk" når en av en eller annen grunn ikke ønsker å ta personlig kontakt.

Etter avslutningen av prosjektet ble det gjort en siste gjennomgang av Notes-basene. En fant da at den praktiske bruken av "hovedarkivet" avvek en del fra det som var planlagt. Dette viser både styrke og svakhet i kommunikasjonsopplegget, slik det ble formet og utprøvd på Ski Storsenter. Vi har vært inne på enkelte av detaljene, men i grove trekk kan en si at bruken, kategoriseringen og struktureringen etter hvert fikk en variert bruk tilpasset den enkeltes bruk/behov, og mindre enhetlig preg. Dette gjaldt fra betegnelse på møter/notater, brev, referater o.l. til inndeling og kategorisering av saker. Muligheten for gjenfinning for andre enn dem som har skrevet og lagt inn "dokumentet" ble redusert. Men med den sterke fritekstsøkingen Notes har, ville

en likevel kunne finne igjen viktig informasjon, men få (ingen) benyttet denne muligheten.

Vi sitter igjen med noen viktige forhold som ikke ble eksplisitt drøftet:

Hvordan kan basen brukes "rettslig" dersom det skulle dukke opp forhold som vil kunne bli belyst gjennom informasjonen i basen? Er det andre enn "eieren" av basen som skal ha mulighet til å benytte den? Spørsmålene er kanskje ikke så aktuelle i Ski Storsenter-prosjektet, da det i hovedsak var A/S Veidekkes egne ansatte som la inn informasjon, men i et prosjekt der bruken er mer spredt, vil dette være svært aktuelle spørsmål.

Eksempel på bruk av "stikkordliste" som hjelpemiddel i styring og dokumentasjon av et byggeprosjekt

Eksempel basert på et møtereferat fra et prosjekteringsmøte nr. 12 1994.

For å få vist hvordan de standardiserte stikkordene går inn i sakstekstene har vi lagt inn en kolonne der standardteksten er vist. Legg merke til at vi sløyfer tallkoder, da disse vil komplisere mer enn klargjøre meningsinnholdet.

Som et praktisk hjelpemiddel kan mengden ord/begreper virke skremmende, men dette bør ikke by på problemer, da en vanligvis arbeider med saker som både tematisk og framdriftsmessig er begrenset. Vi tror likevel opplegg som de vi skisserer, først vil være rasjonelle når en utnytter edb'ens muligheter til rasjonelle registrerings- og distribusjonssmåter, og arkiverings- og søkemuligheter.

Anlegg : SKI STORSENTER		Prosjekteringsmøte nr : 12		
Stikkord	Sak nr.	Tekst	Behandlet av	Tids-frist
(PA generelt) Referat	12.01	Kommentar forrige referat Ingen kommentarer.		
(PA tid) Fremdrift	12.02	Fremdrift Arbeidene er i rute i henhold til siste fremdriftsplan. Det er denne fremdriftsplanen vi nå kommer til å følge.		
(PA prosj.dok) Tegninger	12.03	Reviderte tegninger Reviderte tegninger skal sendes til de samme som får original. VDO ønsker en årsaksmelding med årsak til revisjonen og hvem som har meldt endring. Dette for å få best mulig oversikt over endringer, og for å unngå unødige revisjoner. Tynger revisjoner meldes VDO før de blir sendt ut på tegning. Denne legges inn som egen rubrikk på distribusjonslistene. Se vedlegg til dette referat.	ALLE	
(Lokalisering / bruker) Mc Donald	12.04	Mc Donalds Kolberg skal ta kontakt med Mc Donalds direkte for å avklare antall sitteplasser/ ståplasser . De har imidlertid etter gjentatte forsøk ikke fått kontakt. Trøseid purrer Mc Donalds.	ØTR	
(Bygningsdel) Trapper	12.05	Ny trapp Plassering av ny trapp - ref 05.05, avklares senere.		
(Bygningsdel) Heiser	12.06	Heiser/rullebånd Thyssen valgt, men det er ikke skrevet kontrakt ennå. Alle heiser <u>skal</u> ha sentral- åpning. Rullebånd er ok.	VDO	
(PA tid) Fremdrift/ Tegninger	12.07	Fremdriftsplan tegninger Arkitekt må levere fremdriftsplan. Fremdriftsplan for arkitekt samordnes med VDO med hensyn på tidspunkt for forespørsler og bearbeiding. Fremdriftsplaner er ellers kommet fra de andre.	MBO/OHA	
(Bygningsdel) Grunn og fundament	12.08	Fundamentering Vekt på ramper gjenstår. Det blir avklart i Særmøte.		
(Bygningsdel) Dekker/ utsparinger (Lokalisering) Tilfluktsrom	12.09	Utsparinger Utsparinger er nå meldt av alle. Tegninger fra Techno Consult innehar utsparinger både fra dem og Elconsultteam. Utsparingstegninger sendes; VDO, ARK, BS, TBE, Elconsultteam, Techno Consult, Kolberg, Oras. Ang. Tilfluktsrom BS har tegnet inn nøyaktig plassering av dør til tilfluktsrom. Deres tegning og tegning fra Norfo kommer ikke til å stemme. Norfo's tegning benyttes. BH ønsker terskelfri dør til tilfluktsrom. (Gjelder hoveddør mot heisen.) Norfo har startet produksjon av dør. HOP avklarer med Norfo.	HOP	
(Bygningsdel) Grunn og fundament	12.10	Grunnvannstand VDO legger inn leirpropper. BS har foreslått et drenerør på 2 meters dybde for å lede bort vann.		

(Bygningsdel) Utendørs/ veier	12.11	Adkomstveier BS har sendt forslag til vegprosjektering. De har utarbeidet fire forslag med hensyn på fortausløsning. Forslag uten fortau tegnes ut. Dette gjennomgås med Ski kommune. Deltagere; ØTR og OHA. OHA avtaler tid.	OHA	
(Lokalisering) Tekn. rom	12.12	Teknisk rom på tak Dette er nå avklart.		
(Lokalisering) P-hus	12.13	Avvanning P-hus Techno Consult har opplegg klart for avvanning. Oras har sett nærmere på løsning av grøfter/sideledninger. Det ligger i dag tre ledninger i samme grøft. De ser på en løsning å legge en helt egen ledning.	ORAS/ TECHNO	
(PA generelt) Kommunen ?	12.14	Møter med kommunen Første møte blir 14.09.94, kl 1000. Saker som ønskes tatt opp meldes OHA i god tid.		
(PA tid) Fremdrift ? (Lokalisering) Brannstasjon	12.15	Fremdrift ny brannstasjon ØTR får referater fra fremdriftsmøtene til NOR Entreprenør og fremdriften er i rute.		
(Lokalisering) Tavlerom	12.16	Tavlerom/traforom Elconsultteam skal ha møte med Follo Energi 07.09.94, kl 1400. Høyspentledning er foreslått opphengt i dekke. Dette er BH ikke enig i. EKR avklarer med Follo Energi. Bør legges i grunnen i P-huset.	EKR	
(Bygningsdel) Utendørs/ P-plass	12.17	Avvanning P-areal ansatte Techno Consult har prosjektert avløp. Oras ønsker en snarlig løsning av falløsning av hensyn til slukplassering.	OHA	
(Lokalisering) Kjeller	12.18	Kjellerplan ITECH v/Tormod har fått premissene av BH med hensyn på forberedelse for senere utnyttelse. Det poengteres at betong- dekkene gjøres jevnest mulig. De skal ikke pus-ses.	VDO	
(Lokalisering) Tilfluktsrom	12.19	Tilfluktsrom KEK har tatt kontakt med Sivilforsvaret for godkjenning av tilfluktsrom uten å ha fått kontakt. Følger opp videre.	JEK	
(Bygningsdel) Yttervegger/ fasader	12.20	Fasader ØTR skal ha møte 12.09.94, kl 1000 vedrørende fasader, takkonstruksjon og overlys. Deltagere; VDO, Ark, Ski kommune, BH. Arkitekt må prioritere utarbeidelse av fasader.		
(Bygningsdel) Elkraft/ gen. anl.	12.21	Jording Tegning fra Elconsultteam er nå kommet. Planen er tegnet inn på gammel kjellerplan. VDO kan jobbe etter denne, men det må på ny tegning for As-built dokumentasjon.		
(Bygnings- funksjon) Brann	12.22	Brannprosjektering MBO og OHA gjennomgår dette.		
(Lokalisering) Ekstra etasje	12.23	Opsjonsavtale - ekstra etasje for kontorer Oras har lagt opp til sprinkling med kapasitet for å ta en ekstra etasje. Det sjekkes om man senere får byggetillatelse uten problemer. OHA tar dette med kommunen.	OHA	
(Bygningsdel) El varme	12.24	EI-kjelen Avklares i særsmøte.		

IT som grunnlag for styring og kommunikasjon i et byggeprosjekt

I eksemplene har vi tatt utgangspunkt i den versjon av Lotus Notes (release 3.0) som ble benyttet på Ski Storsenter.

Hvordan legge inn stikkordlister og felter for innlegging av stikkord

Vi har konstruert et eksempel som viser hvordan man kan bygge opp stikkordlister og kodetekster som hjelper til strukturering av referater. For å få utbytte av denne delen, bør en ha kjennskap til Lotus Notes og/eller tilsvarende programvare.

Grunnlaget for kodingen skjer i utarbeiding av formularet. I eksemplet har vi kalt formularet for "Test", og det er et møtetreferatskjema. Det bygger på Veidekkes formular for møtetreferatene brukt på Ski Storsenter.

I de aktive feltene (se figur B 1) kan forskjellige koder, referanser o.l. legges. I headingen følges det opplegget som Veidekke har lagt inn. Feltene har fått de navnene som vises på figuren.

The screenshot shows a Lotus Notes window titled "Lotus Notes - Test". The menu bar includes File, Edit, View, Mail, Compose, Text, Tools, Design, Window, and Help. The toolbar contains various icons for editing and navigation. The main content area is titled "BYGGFORUM" and "Møtetreferat". The form contains several input fields:

- Fra: Type
- Anlegg: Anlegg
- Møte nr.: Nr
- Sted: Sted
- Dato: Dato
- Kl.: Klokke
- Møteleder: Møteleder
- Referent: Referent
- Deltagere: Deltagere
- Referat sendes til: SendTo
- Kopi sendes til: CopyTo
- Neste møte: Sted: Sted_1, Dato: Dato_Neste, Kl.: KINeste

Figur B 1. Skjerm bilde av formularet "Test" som viser de aktive feltene i headingen av Møtetreferat-skjemaet.

Figur B 2 viser hvordan vi har lagt inn aktive felter i selve referatdelen av skjemaet. For ikke å gjøre eksemplet for komplisert har vi valgt å legge inn kategoriene:

"Aspekt", "Lokalisering" og "Leietaker" som forvalgte overskrifter under tekstdelen av skjemaet.

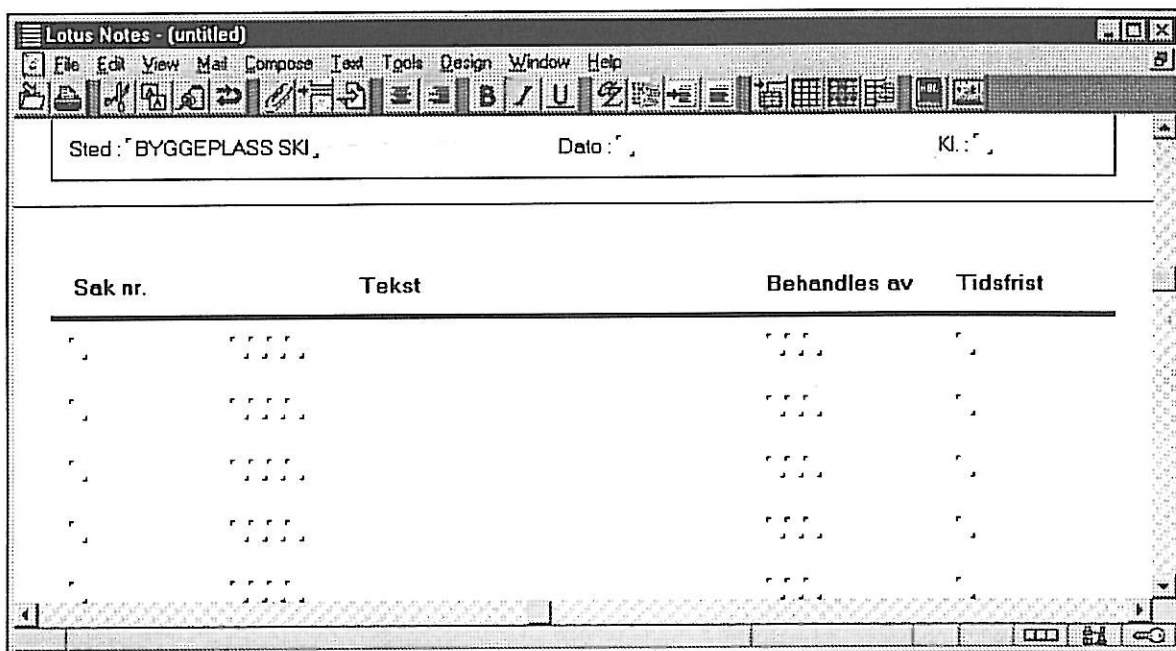
Under delen "Behandles av:" har vi lagt inn kategoriene "Ansvarlig" og "Underentreprenør". Alle de øvrige feltene er for innskriving av fri tekst. Som en ser av figur B 2, er alle feltene i skjemaet unike, dvs. at en ikke kan gjøre endringer i "Plukklisten" f.eks. for "Aspekt" da den ikke dermed vil være tilgjengelig for de andre "aspektfeltene" (Apsekt_2, Apsekt_3, Apsekt_4, osv.). Dette vil trolig være et forhold som er endret i nyere versjoner av Notes, men i den versjonen vi benyttet betyr dette en tungvinn håndtering. Årsaken til denne (databasepregede) inndelingen er muligheten for indeksering og kategorisering av innholdet i feltene.

The screenshot shows a Lotus Notes window titled "Lotus Notes - Test". The menu bar includes "File", "Edit", "View", "Mail", "Compose", "Text", "Tools", "Design", "Window", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with various icons. The form contains several input fields: "Sted: Sted_1", "Dato: Dato_Neste", and "Kl.: KINeste". The main part of the form is a table with four columns: "Sak nr.", "Tekst", "Behandles av", and "Tidsfrist".

Sak nr.	Tekst	Behandles av	Tidsfrist
Saknr1	Aspekt Lokalisering Leietaker Tekst1	Ansvarlig1 Underentr.1 Behandle1	Tidsfrist1
Saknr2	Aspekt_1 Lokalisering_1 Leietaker_1 Tekst1_1	Ansvarlig1_1 Underentr.1_1 Behandle1_1	Tidsfrist2
Saknr3	Aspekt_2 Lokalisering_2 Leietaker_2 Tekst1_2	Ansvarlig1_2 Underentr.1_2 Behandle1_2	Tidsfrist3
Saknr4	Aspekt_3 Lokalisering_3 Leietaker_3	Ansvarlig1_3	Tidsfrist4

Figur B 2. Skjerm bilde av formularet "Test" som viser de aktive feltene i referatdelen av Motereferat-skjemaet.

Figur B 3 viser hvordan skjemaet ser ut for dem som skal skrive møtereferatet. Legg merke til skrivefeltene. Etter å ha lagt inn sak nr. flyttes markøren over i det første skrivefeltet under "Tekst". Ved å taste ↵ (enter) i dette feltet kommer "plukklisten" opp. Det er også andre måter å legge inn tekst fra plukklisten på: taste "mellomrom" for å få opp det først ordet i plukklisten, taste forbokstaven i ordet på plukklisten.



Figur B 3. Skjerm bilde av referat-skjemaet basert på formularet "Test". En ser markeringene for innskrivingsfeltene.

Når en taster "Enter" i det første feltet under "Tekst", kommer oversikten over stikkord opp. I tabell B 1 er den oversikt over hele stikkordslisten slik den kunne være for Ski Storsenter-prosjektet.

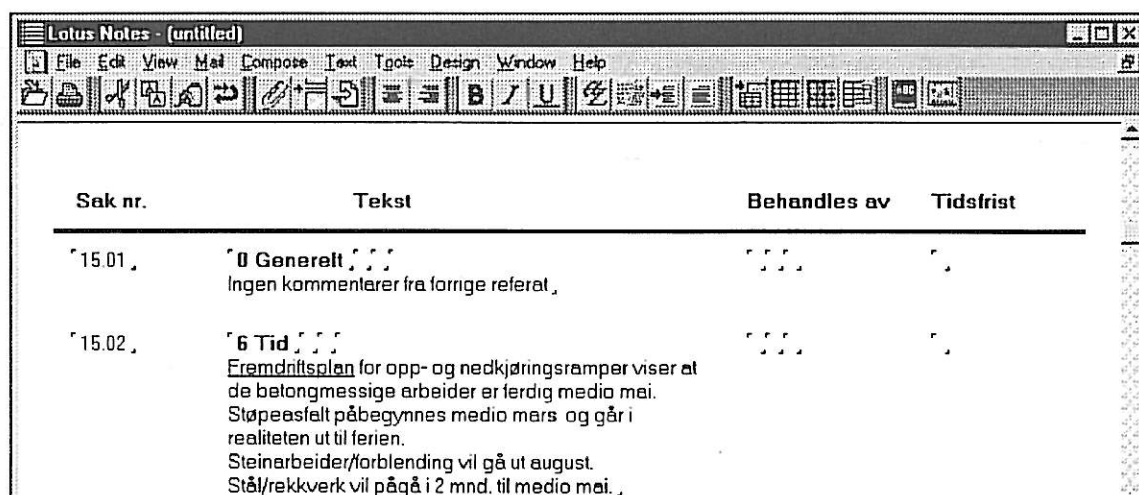


Figur B 4. Stikkord for overskrifter i motereferatet.

0 Generelt	Elkraft	Sikkerhet Generelt
1 Organisasjon	Elkraft Driftsteknikk	Sikkerhet Innbrudd
2 Kommunikasjon	Elkraft El varme	Sikkerhet Personvern
3 Krav	Elkraft Fordeling	Tele og automatisering
3 Krav Byggherre	Elkraft Generelle el-anlegg	Tele og automatisering Alarm og signal
3 Krav Myndigheter	Elkraft Høyspenning	Tele og automatisering Automatisering
4 Ressurser	Elkraft Lys Forsyning Energi	Tele og automatisering Datakomm.
5 Innkjøp	Forsyning Luft og gass	Tele og automatisering Lyd og bilde
6 Tid	Forsyning Vann	Tele og automatisering Telefon
6 Tid framdrift	Forsyning	Transport
7 Økonomi	Informasjon	Transport Avfall
8 Gjennomføring	Informasjon Audiovisuelle hjelpemidl.	Transport Dokumenter
8 Helse miljø sikkerhet	Informasjon Data	Transport Kjøretøyer
8 Kvalitetsstyring	Informasjon Person søking	Transport Personer
9 Erfaringer forbedringer	Informasjon Telekommunikasjon	Transport Varer
Andre installasjoner Avfall og støvsuging	Informasjon Tidsregistrering	Utendørs
Andre installasjoner Heiser	Klima	Utendørs Konstruksjoner
Andre installasjoner Piper	Klima Atmosfærisk	Utendørs Park Hage
Andre installasjoner Reservekraft	Klima Belastninger	Utendørs Terrengbehandling
Andre installasjoner Rulletrapper røpøst mm	Klima Lyd og vibrasjoner	Utendørs Elkraft
Andre installasjoner Sammensatte inst	Klima Lys	Utendørs Tele og automatisering
Andre installasjoner	Klima Termisk	Utendørs VVS
Bygning	Rom	Utendørs Veier Plasser
Bygning Bæresystemer	Rom Arealer	VVS
Bygning Dekker	Rom Eksterne forhold	VVS Brannslukking
Bygning Fast inventar	Rom Flater	VVS Gass og trykkluft
Bygning Grunn og fundamenter	Rom Laster	VVS Kulde
Bygning Innervegger	Rom Personer	VVS Luftbehandling
Bygning Trapper balkonger mm	Sikkerhet	VVS Luftkjøling
Bygning Yttertak	Sikkerhet Brann	VVS Sanitær
Bygning Yttervegger	Sikkerhet Driftskontroll	VVS Varme

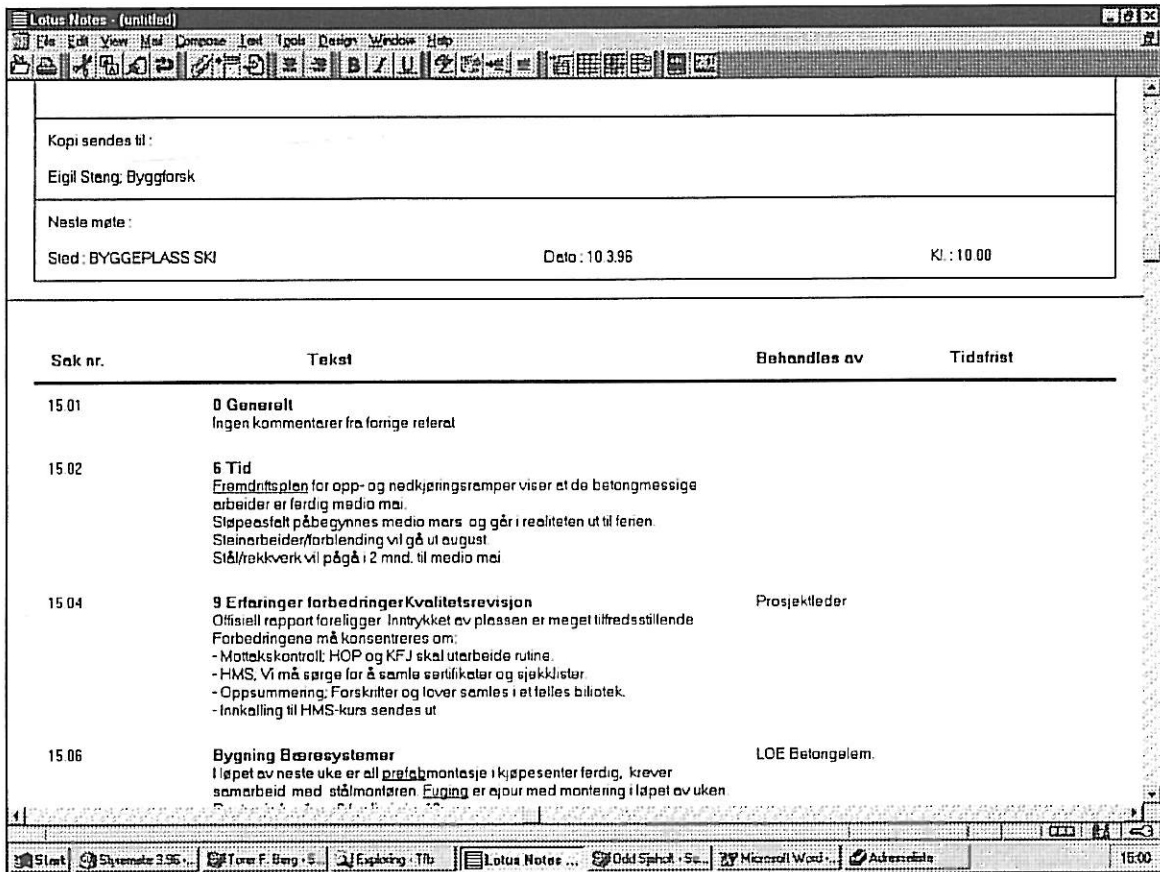
Tabell B 1. Tabellen viser et eksempel på innholdet i en stikkordsliste for overskrifter for saker i møtereferat.

I figur B 5, er det vist hvordan to saker på møtet er skrevet inn under sine overskrifter (som er hentet inn fra stikkordslisten). Selv om hele oversikten med stikkord kan se massiv og skremmende ut, vil det bare være et mindre antall overskrifter som benyttes i de forskjellige fasene i prosessen.



Figur B 5 Skjerm bilde som viser hvordan stikkord og tekst legges inn.

Det vil føre for langt å gå inn på innlegging av tekst, ut over at det i både i tekstheftet og i feltene for "Behandles av" og "Tidsfrist" kan legges inn fri tekst i tillegg til det som er lagt inn i stikkordslister.



Figur B 6 Skjerm bilde som viser hvordan referatet ser u (for dem som har lesetilgang til referatbasen).

Søking etter dokumenter som inneholder stikkord (fritekstsøk)

I referatbasen kan en gå inn å lese i de ulike referatene. Men når antallet referater øker og en får problemer med å huske hvilke saker som var omtalt i hvilke referater vil det være mulig å søke etter spesielle eller generelle saker.

Dato for møtet	Type møte
13.09.94	Koordineringsmøte nr. 07
19.09.94	Koordineringsmøte nr. 08
28.09.94	Koordineringsmøte nr. 09
03.10.94	Koordineringsmøte nr. 10
10.10.94	Koordineringsmøte nr. 11
18.10.94	Koordineringsmøte nr. 12
24.10.94	Koordineringsmøte nr. 13
31.10.94	Koordineringsmøte nr. 14
07.11.94	Koordineringsmøte nr. 15
14.11.94	Koordineringsmøte nr. 16
21.11.94	Koordineringsmøte nr. 17
28.11.94	Koordineringsmøte nr. 18
02.01.95	Koordineringsmøte nr. 19
07.02.95	Koordineringsmøte nr. 20
03.03.96	Koordineringsmøte nr. 15
22.5.95	LEDERMØTE 22.5.95 nr. 10

Figur B 7 Skjerm bilde som viser opplistingen av motereferater som er lagt inn i den felles databasen (referatbasen).

I eksemplet nedenfor har vi vist søkingen etter det generelle stikkordet: "bygning yttervegger". Vi vet at dette er en overskrift slik at vi venter å få listet opp alle referatene som har denne overskriften eller at ordene finnes som tekst inn i referatsakene.

Data for møtet	Type møte
31.10.94	Koordineringsmøte nr. 14
07.11.94	Koordineringsmøte nr. 15
14.11.94	Koordineringsmøte nr. 16
21.11.94	Koordineringsmøte nr. 17
28.11.94	Koordineringsmøte nr. 18
02.01.95	Koordineringsmøte nr. 19
07.02.95	Koordineringsmøte nr. 20
03.03.96	Koordineringsmøte nr. 15
22.5.95	LEDERMØTE 22.5.95 nr. 10

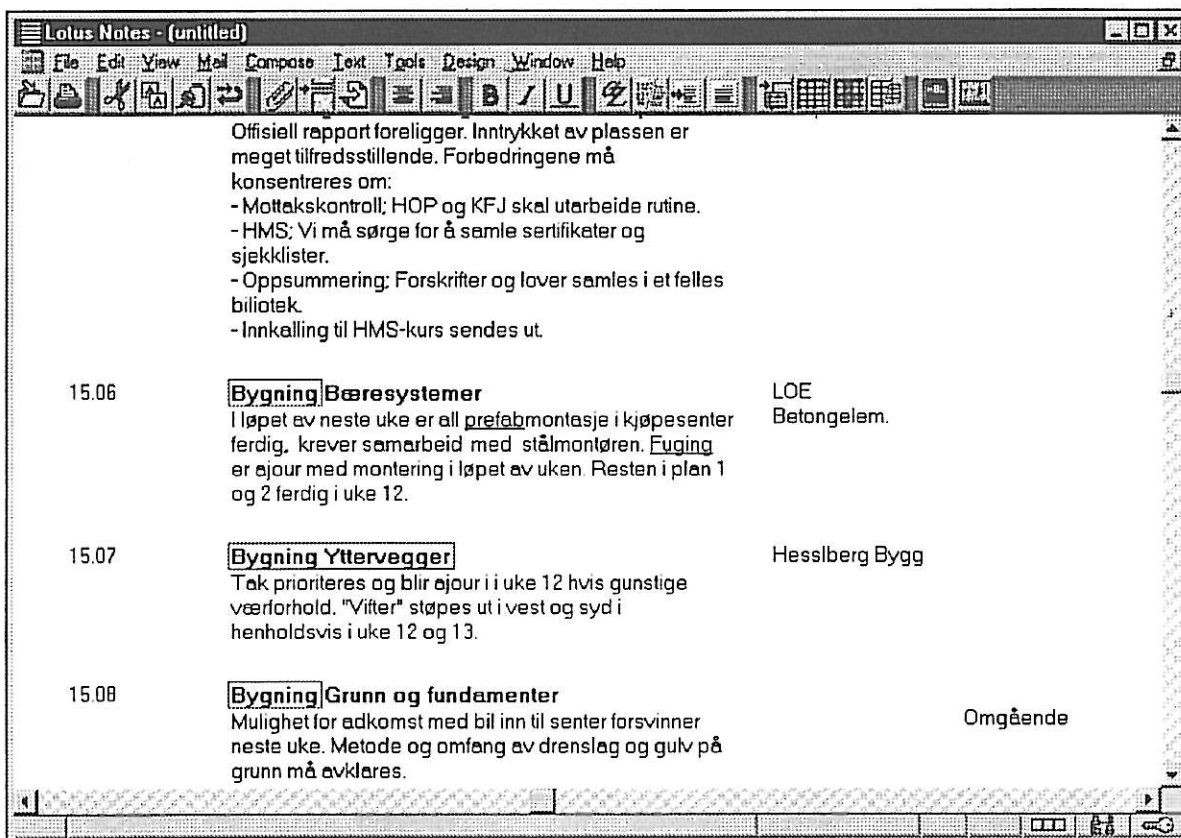
Figur B 8 Skjerm bilde som viser opplistingen av motereferater og søkeordene (At det ligger to referat nr. 15 skyldes innleggingen av vært testeksempel).

Data for møtet	Type møte
03.03.96	Koordineringsmøte nr. 15
22.5.95	LEDERMØTE 22.5.95 nr. 10
02.01.95	Koordineringsmøte nr. 19

3 documents found

Figur B 9 Skjerm bildet som de tre motereferatene som inneholder begge søkeordene.

Går en så inn i dokumentene finner en innramming av de ordene en søker etter. I skjerm bildet vist på figur B 11, ser vi at "Bygning" og "Bygning Yttervegg" er rammet inn.



Figur B 10 Skjerm bilde som viser innramming av søkeordene i de aktuell referatoverskrifter/tekster.

I eksemplet over er det bare vist noen av de mulighetene en har til å strukturere dokumenter som referater, brev, notater o.l. Fordelen ved å gjøre denne struktureringen ligger primært i en bedre gjennomtenkning og planlegging av møter, måten å dokumentere på, samt gjenfinning og senere bruk. Men en kommer også gradvis inn i en måte å arbeide på, som blir mer ensartet og forutsigbar for deltakerne i bygge- (og anleggsprosjekter).

Et forhold som det er viktig å merke seg er at en ikke lenger opererer med koder i form av tall og/eller bokstaver, men tekster/beskrivelser som fagfolk kjenner seg igjen i. Det vil selvfølgelig være en fordel om tekstene som brukes til stikkord, stedsangivelse, fagbetegnelse osv. er standardiserte, og vi anbefaler på det sterkeste å benytte NBRs standardiserte tekster der dette er mulig.

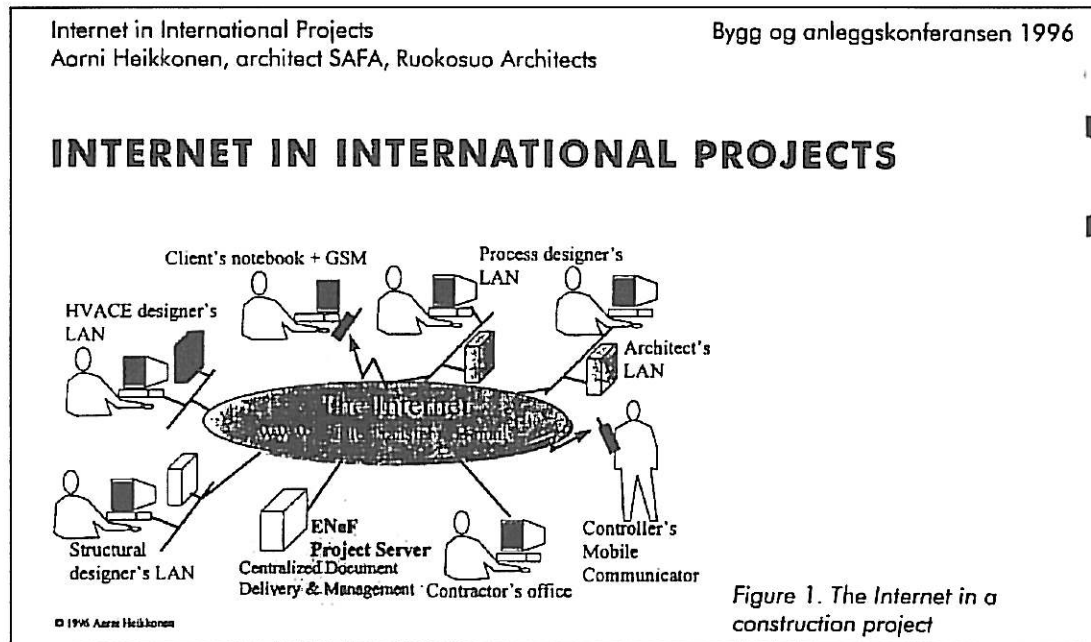
Videre utvikling

Utviklingen og bruken av gruppevare (intranettløsninger gjennom Lotus Notes og Netscape/Internett Explorer) har eksplodert siden forsøket på Ski Storsenter ble gjort. Det er derfor trolig at slike opplegg også vil bli en del av hverdagen i byggeprosjekter. Det er derfor viktig at en benytter BA-næringens tradisjonelle opplegg for sortering og styring av informasjon når prinsippene i styringsopplegg formes.

Vedlegg del B

Internet in International Projects

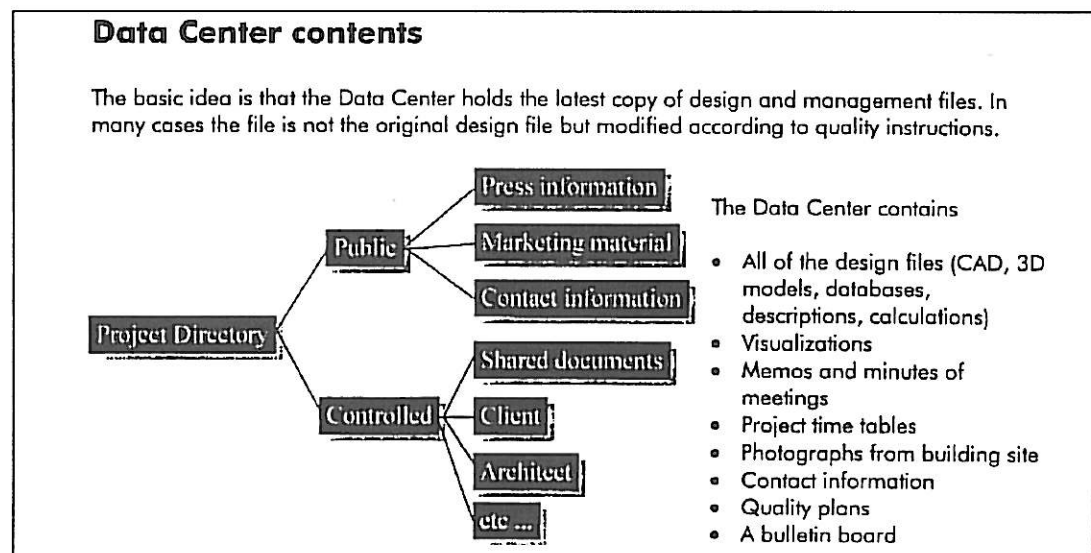
Innlegg på Norges forskningsråds Bygg og anleggskonferanse 1996, ved Aarni Heikkonen, arkitekt SAFA, Ruokosuo Architects, Finland



Den uklare teksten i den ovale sirkelen skal være: The Internet, WWW (World Wide Web), File Transfer, og E-mail.

Vi vil ikke gjengi prosjektsammendraget her, men påpeke noen prinsipielle forhold:

- Arkitektfirmaet har tatt ansvaret for oppbyggingen og driften av det sentrale nettverket. De arbeider mye utenlands og ser derfor dette som en direkte lønnsom investering.
- Nettverk basert på Internett er nå såpass billig og programvaren allment tilgjengelig og stabil, slik at en kan satse kommersielt på løsningen.
- Man har satset på å etablere et sentralisert datasenter for prosjektet. Senteret tilbyr ulike tjenester (som er vist i rammen nedenfor).



Datasenteret er i hovedsak blitt brukt av:

- designgruppen til utveksling av informasjon og tegninger,
- byggherren og entreprenørene for å se og skrive ut dokumenter,
- kopieringsfirma til kopiering.
- "quantity surveyors" for å ta ut tegninger og databaser som grunnlag for mengdeberegninger og kalkyler, og
- brukere for å få ut oversikter over planløsninger.

Den siste rammen viser erfaringene Ruokosuo Architects har gjort så langt.

Experiences so far

The experiences from both domestic and international projects have been encouraging. The system has been easy to implement and cost effective. The most difficult problem has not been the technology but getting people to use it.

The most obvious benefits have been

- Time savings because of fast information transfer from Finland to/fro abroad
- Direct money savings due to less copying and courier transportation
- Indirect money savings from better compatibility of design files
- Avoidance of overlapping work thanks to using shared CAD files
- Quality enhancements of electronic documents due to quality agreements
- New services, like distribution of 3D models and snapshots

It is often discussed who should pay for the Project Data Center. The system can be compared to reproduction service which is in general paid by the client. Our own calculations show that the cost of the system can be covered easily by the direct savings in reproduction services. The actual, though hard to prove, savings come from the overall quality enhancement and better effectiveness.

For den som ønsker mer opplysninger om finnenes arbeider, kan en slå opp Internet-tadressen <http://www.ruokosuo.enef.fi/art1.htm>

Första byggarbetsplatsen med e-mail och Internet.

Prosjektet visar hvordan en kan sette opp overvåkningsopplegg, der informasjonen fra opplegget kan sendes videre via Internett. (Kilde: Bygnadsindustrin 20.96)

Man har også benyttet e-post, men ikke som på Ski Storsenter-prosjektet lagt referater, notater o.l. inn som felles tilgjengelig gruppevare.

Redaktör Margareta Redlund
tel 08-6653669

VI PÅ BYGGET

Samtlige foton Lars Cardell

En bullermätare är kopplad on line till Internet och visar med kurvor ljudnivån vid olika arbeten.

Första byggarbetsplatsen med e-mail och Internet

Vid NCC Hus ombyggnad av Elektronikhuset vid LTH används det allra senaste inom informationsteknologi. Tidplaner, protokoll och väsentliga förändringar läggs kontinuerligt in på Internet, vilket innebär att högskolans lärare och elever, beställare och bygglidning i detalj kan följa bygget och alltid ha tillgång till senaste nytt.

Ombyggnaden av Elektronikhuset omfattar cirka 7000 kvadratmeter till en totalkostnad av cirka 40 miljoner kronor. Bygghallen är runt 10 miljoner kronor och resten avser en ny kyl- och ventilationsanläggning.

I Elektronikhuset finns bland annat Institutionen för Datorteknik/Informationsteori. På initiativ av professor Lars Philipson har all information om ombyggnaden lagts in på Internet.

Med utgångspunkt från den grafiska delen av Internet har vi utvecklat ett informationssystem med vars hjälp vi kan följa byggets gång. Samtidigt vill vi visa vilka möjligheter som finns med Internet, säger Lars Philipson.

Som en positiv effekt är byggets platsbyrå, Bengt Ström, NCC, inkopplad på Internet och e-mail.

Jag lämnar tidplaner, detaljritningar, protokoll och liknande till institutionen som sedan ser till att uppgifterna läggs in på Internet. Lärare och elever har därmed alltid tillgång till senaste nytt om projektets utveckling och eventuella störningar. Även bilder är inlagda, säger Bengt Ström, som själv har stor nytta av Internet.

Jag kan när som helst komma i kontakt med beställare,

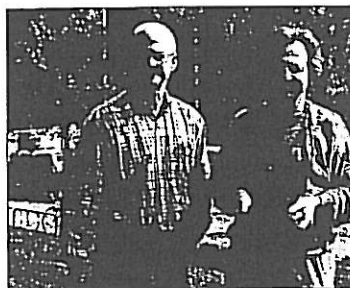
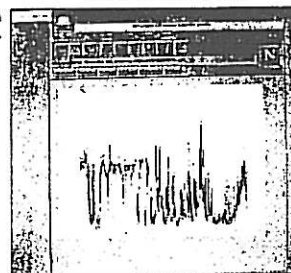
brukaren eller bygglidningen och de kan lika enkelt få fram meddelande till mig, säger han. Dessutom finns en Internetförbindelse mellan bygget och kontoret i Lund.

Efter brukarmöten, byggmöten etc skrivs protokollen ut och skickas via e-mail till alla berörda.

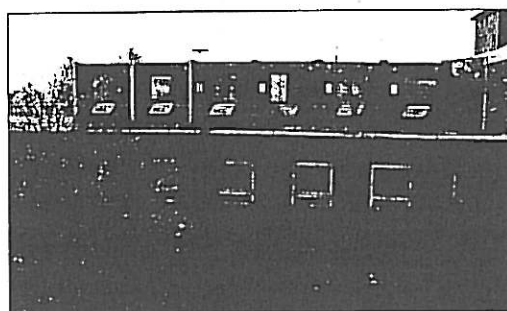
Som en extra finess är en bullermätare kopplad on line till Internet. När bilning eller borrhning pågår går en skrivare igång vid en viss decibel och mätvärdena överförs till Internet. Detta har betydelse för undervisningen i den bemärkelsen att om bullrigt arbete måste pågå en viss dag och man vet ljudnivån, kan undervisningen förläggas till annan plats. Eller också utförs arbetet vid ett annat tillfälle an under en viktig tentamen.

I Elektronikhuset vistas dagligen cirka 2500 elever, lärare och administrativ personal. Alla berörs av ombyggnaden. För att skapa arbetsro för de mest utsatta har fjorton bodar på vardera drygt 20 kvadratmeter placerats på byggnadens tak. Här pågår undervisning vid de tidpunkter det är alltför stökigt och bokigt.

För den nyfikne som vill se hur ombyggnaden tar sig ut på Internet är adressen <http://www.efi.lth.se>

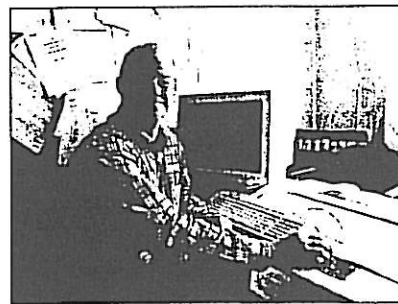


Lars Philipson, th, visar Bengt Ström en spännande låda som bland annat innehåller videokamera, Internet, telefon och mikrofon. Lådan kallas Jeeves, the Cyberspace Butler, och kan, när den är färdigutvecklad, bli mycket användbar för folk med rörliga yrken.



När det blir alltför bullrigt i Elektronikhuset flyttas undervisningen upp på taket till dessa blåmålade baracker.

Bengt Ström är troligtvis landets enda platschef med egen anslutning till Internet och e-mail.



Strategy for Information Management in the AEC Industry

(Presented at InCIT96, Sydney, April 1996)

Howard G. Leslie

CSIRO-Division of Building, Construction and Engineering

Vi velger kun å ta med noen figurer og enkelt utdrag av teksten, da dokumentet er tilgjengelig i sin helhet på Internett-adressen. (Med AEC Industry menes The architect, engineering and construction industry.)

<http://sage.wt.com.au/~ausstep/aec-libraries/framework/incit.html>

The approach taken is based on material put forward in *Managing information to support project-decision making in the Building and Construction Industry* (Leslie and McKay, 1995). The logic model, figure 1, identifies and relates four key components of an information and decision-support system.

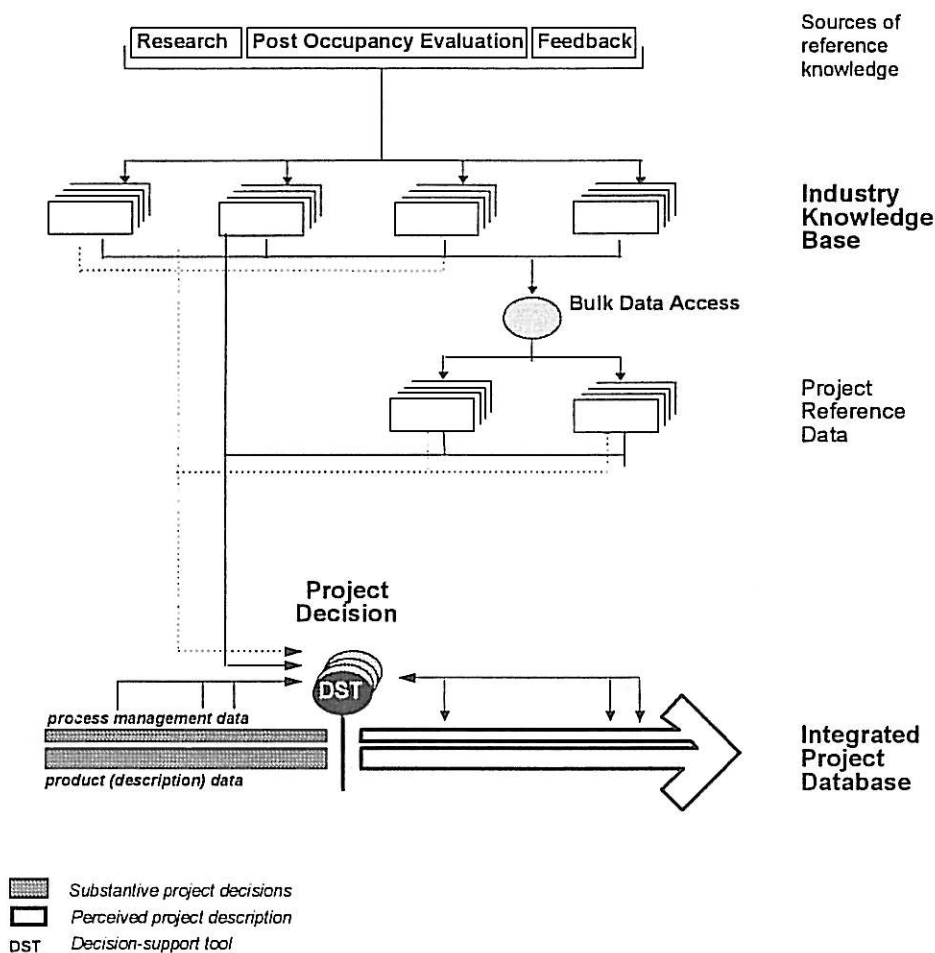


Figure 1 - Logic Model (Source: based on Leslie and McKay, 1995).

- *Sources of reference knowledge* - Organisation of information to ensure the knowledge and insights gained on one project are available to the stakeholders in subsequent projects.
- *Industry knowledge base* - Information organised for use within realistic time and cost constraints, and easily accessed, understood and applied by the project team.

- *Data access and decision support tools* - Mechanisms for managing data and supporting project decision-making.
- *Integrated project database* - in addition to being able to receive reference data, there is a need to integrate project data and to co-ordinate project decisions over the life of the facility.

Implementation Model

Areas of responsibility 'project application', 'project resources', and 'industry conventions' - are reflected in the implementation model, figure below, as Streams 1, 2 and 3 respectively.

This model identifies and separates the information needs of the AEC (stream 4) from those of the technologies that will be required to satisfy them (stream 5). With both of these streams evolving at exponential rates, separation offers the respective domain experts clearly defined areas of responsibility, flexibility in responding to local issues and opportunities to unite in support of stream 2 and 3 activities. A direct link to stream 1 is avoided on the basis that the practitioner, focused on project procurement, is unlikely to be directly interested in understanding the detailed information needs of the wider industry or of the technologies that might manage them.

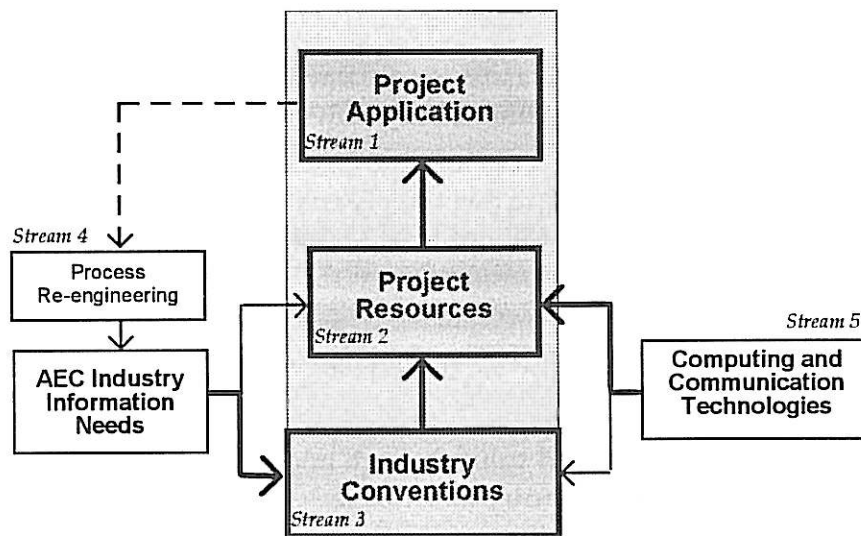


Figure 2 - Elements for an AEC Information strategy

Stream 1 - Project Application

Purpose:

To assist practitioners, in all sectors and at all levels of the AEC industry, to understand, adopt and apply information technology (IT).

Responsibility:

As noted, the project team is solely responsible for assuring the quality and value of the facility. This means that the selection and application of a 'project resource' must be undertaken by the project team and that this implementation strategy should seek to assist in this process by providing the practitioner easy access to relevant information against which to take such a decision.

Initiatives:

Recognising the size and nature of the AEC industry, practitioner information requirements might include:

1. *IT benchmarking* - to provide a context against which to take a decision -
 - to invest in communication and computer technology, e.g., research findings that sets out the likely cost/benefits of IT take-up.
 - to upgrade or modify the way IT is being applied within an organisation, e.g., survey results of the use of IT in particular industry sectors that will enable the performance of particular IT installations to be assessed.
 - to move into new ways of operating, e.g., use of e-mail, remote conferencing, virtual organisations.
2. *project benchmarking* - to provide project performance profiles against which targets can be established early in the project life-cycle and used to access relevant reference data, optimisation studies, compliance assessment - capital/recurring costs, embodied energy targets, scheduling.
3. *changing the culture* - to provide those who are unfamiliar and uncomfortable with the technology with a simple, easy to understand take-up path, e.g. using e-mail as a primary means of project communication.
4. *accessing current information* - to improve access to information on research and development initiatives - national and international - and do so within realistic time and cost constraints.
5. *registering 'project resources'* - to assist project teams identify stream 2 resources that, by virtue of compliance with industry conventions (stream 3), can be an integrated resource set.
6. *identifying sources of assistance* - to identify experts who are willing to make themselves available (terms and conditions to be set by those involved) to assist others, personally or via electronic means (e.g. WWW), with specific IT problems.

Stream 1 Outcomes:

- An industry better able to realise the performance objectives set out in the introduction to this section.
- Improved building quality and value through improved practitioner access to and application of current industry knowledge.
- Reduction in industry repetition of known errors and mistakes.
- A larger, more knowledgeable clientele for products developed and marketed under stream 2.
- A vehicle through which it can introduce and manage change, refer stream 3.

For de øvrige "Streams" har vi ikke tatt med full oppbygging av "hensikt, ansvar, initiativ og resultat, men begrenset oss til "hensikt" (purpose) og resultat (outcome).

Stream 2 - Project resources

Purpose:

To encourage and support the development and marketing of integrated project resources for application by project teams.

Stream 2 Outcomes:

Outcomes of stream 2 initiatives will help to enable the capture and sharing of project data - between project stakeholders and over its life-cycle. They will enable

greater communication and co-ordination of project decisions, avoid data duplication and reduce rework.

- Working off a common 'product database' will enable application specific purpose process software, for example, for accessing reference data, design optimisation, quality assurance (compliance assessment), self-certification.
- Software packages will be cheaper, more powerful and have an extended life-cycle if it can operate off a structured set of reference and project databases.
- Industry reference data will be easier to access, understand and apply.
- The ability to apply these tools to a wider range of projects and under a greater range of contractual arrangements, will enhance their development, marketing and application.
- Structure industry databases will enable feed-back, including post-occupancy evaluation to be better managed.
- Generalised DSTs can be tailored to the specific needs of individual industry sectors or project phases,
- Life cycle oriented tools and databases will enable more effective control or product quality.

Stream 3 - Industry conventions

Purpose:

To develop and maintain the conventions and a medium-to-long term framework for development and application of 'project resources'.

Stream 3 Outcomes:

- Context and framework for stream 2 activities
- Certification of compliant products (stream 1)
- Focus for industry to manage change
- Nationally and internationally agreed data structures and exchange protocols

Stream 4 - Process Re-engineering

Purpose:

To monitor IT take-up and to reflect, as appropriate, the changing information needs of the AEC industry in both the 'industry conventions' and 'project resources' areas.

Responsibility:

It is likely that user expectation will rise as users become more familiar with the technology. Those working in the areas of 'project resources' and 'industry conventions' will have to be sensitive to these changes and, as appropriate, to reflect them in their respective areas of responsibility.

With regards the strategy, the industry round table appears to be the logical organisation to which to assign this responsibility. The issue of accountability raised in attachment 1 figure B argues that each of the stream 2 enterprises must make their own arrangement.

Stream 5 - Communication and Computing Technologies

Purpose:

To monitor the development of communication and computing technologies in terms of the information needs of the AEC industry and, as appropriate, to identify

and introduce specific advances into the 'industry conventions' or, more likely, into the 'project resources'.

Responsibility:

Among the emerging trends likely to have an impact on information management in the AEC industry are electronic commerce, more user-friendly interfaces, intelligent systems, increasingly powerful search engines dealing with an equally increasingly pool of industry data, multi-media, satellite systems.

While the responsibility for the introduction and take-up of these technologies is likely to fall largely to the stream 2 enterprises, it is likely that the 'industry conventions' will have to undergo some adjustment. Again the round table is the logical organisation to shoulder this responsibility.

Summary

The strategy is intended as a basis for the AEC industry to:

- integrate it currently fragmented efforts.
- manage, dynamically, the introduction and take-up of IT.
- integrate and manage its information requirements.
- establish a medium-to-long term view of its information requirements.

Just as the AEC industry information needs are dynamic so too, in response, must be its IT strategy. Stream 3 offers the fundamental support necessary for the timely and cost effective conduct of stream 1 and 2 initiatives. Equally, the industry round table is fundamental to the stream 3 initiatives.

References

Leslie, H.G. & McKay D.G., (1995) Managing information to support project-decision making in the Building and Construction Industry, National Committee on Rationalised Building, Australia, 69 pages.

