



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



PETER BERGMAN
PÅL HANSSON

Digital handlings- hantering – större byggprojekt

R48:1993

R48:1993

**DIGITAL HANDLINGSHANTERING
- STÖRRE BYGGPROJEKT**

**Peter Bergman
Pål Hansson**

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 930045-6
från Byggeforskningsrådet till Bygg och Datateknik i
Lomma AB, Lomma.**

REFERAT

Datorstödd handlingshantering i ett byggprojekt innebär en hög användningsgrad av datorer i hanteringen av projektinformation samt en automatisk överföring av digitalinformation mellan de olika aktörerna. Den grundläggande idén är att skapa en central databas innehållande alla dokument och all projektinformation som förekommer i byggprojektet. Med hjälp av denna databas kan sedan de olika aktörerna hämta och lämna information om projektet.

I samband med att "Sydsvenska Dagbladet Snällposten" bestämde sig för att bygga ett nytt tryckeri i Fosie beslöts att en digital handlingscentral skulle inrättas. Denna rapport beskriver bakgrunden till projektet, hur handlingscentralen byggdes upp, hur den digitala informationen strukturerades samt hur de olika aktörerna (brukarna) upplevde användningen av handlingscentralen. Rapporten avslutas med en kortfattad diskussion om hur tekniken kan vidareutvecklas.

I Byggforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R48:1993

ISBN 91-540-5598-9
Byggforskningsrådet, Stockholm

gotab 98777, Stockholm 1993

<u>INNEHÅLLSFÖRTECKNING</u>	Sida
<u>Förord</u>	5
<u>1. Sammanfattning</u>	6
<u>2. SDS-tryckeri i Fosie-en presentation</u>	7
<u>3. Handlingar i byggprocessen</u>	8
3.1 Byggprocessen	8
3.1.1 Programstadiet	9
3.1.2 Projekteringstadiet	10
3.1.3 Upphandlingen	11
3.1.4 Byggandet	11
3.1.5 Förvaltningsskedet	12
<u>4. Handlingsklassificering och CAD-samordning</u>	13
4.1 Klassificeringssystem	13
4.1.1 Klassificering av texthandlingar	13
4.1.2 Klassificering av ritningar	15
4.2 CAD-samordning	17
4.2.1 Val av plattform	18
4.2.2 Plattformsrelaterad samordning	18
4.2.3 Operatörsrelaterad samordning	20
4.3 Handlingslayout	21
4.3.1 Ritningslayout	21
4.3.2 Texthandlingars layout	23

<u>5. Handlingshantering</u>	27
5.1 Traditionell handlingshantering	27
5.2 Handlingshantering via handlingscentral	28
5.3 Handlingscentralen	29
5.3.1 Hårdvara i handlingscentralen	29
5.3.2 Register i handlingscentralen	30
5.3.3 Arkivering, kopiering och distribution	31
5.4 Handlingscentralen användare	32
5.5 En handlings väg i handlingscentralen	33
<u>6. Sammanställning av enkätundersökning</u>	34
<u>7. Kommentar till enkätundersökning</u>	46
<u>8. Framtida utveckling och förbättringar</u>	47
<u>9. Litteraturförteckning</u>	49

Förord

I samband med "Tryckeriprojektet", som avser en nybyggnation av en presshall till SDS-koncernen, har konsultföretaget BODAB i konsortium med Byggfast AB under namnet "Tryckeribyggarne" ansvarat för projektledning och handlingshantering.

Denna rapport, som har möjliggjorts via ett anslag från Statens råd för byggnadsforskning, utgör en beskrivning och analys av den centraliserade handlingshanteringen som har genomförts i "Tryckeriprojektet".

Rapporten har författats av Peter Bergman och Pål Hansson, båda verksamma vid BODAB.

Pål Hansson har varit projektledare för BFR-projektet.

Intervjuerna med brukarna av handlingscentralen har utförts av Peter Bergman och Ola Sunding.

Vi vill tacka personalen vid Syd Ark AB, Emil G Uddvik AB, Sören Lundh Konstruktionsbyrå AB, UNICO A/S, Byggfast AB, SDS-koncernen och BODAB som har bidragit med många värdefulla synpunkter i samband med intervjuerna.

Till sist vill vi tacka Statens råd för byggnadsforskning som har möjliggjort denna utvärdering och avrapportering.

Lomma i augusti 1993

Peter Bergman

Pål Hansson

1. Sammanfattning

Byggprocessen har under de senaste årtiondena gått igenom mycket förändringar. Entreprenörerna tvingas bygga snabbare än någonsin, flera nya entreprenadformer har införts, projektörerna har fått tillgång till datorstöd som väntar på att bli bättre utnyttjat. Framför allt är det utvecklingen på datorsidan som mer eller mindre tvingat fram ett modernare sätt att sköta informationsflödet i byggprocessen. Inom den traditionella industrin växer rutiner för handlingshantering fram och befästs inom företaget. Vidare etableras mer eller mindre fasta informationskanaler ut och in till företaget.

I byggnadsindustrin bildas nya företagskonstellationer från projekt till projekt. Här hinner inga fasta rutiner växa fram av sig själva. Det finns alltså ett behov av att en handlingscentral snabbt söker upp och identifierar samtliga informationsvägar och bygger upp fasta rutiner för handlingshanteringen i inledningsskedet av byggprojektet. När Sydsvenska Dagbladet skulle bygga ett nytt tryckeri blev det möjligt att praktiskt genomföra ett projekt med centraliserad handlingshantering.

För att kunna förstå vad handlingshantering i byggprocessen är, görs i kapitlet handlingar i byggprocessen en genomgång av dess ingående stadier samt hur olika aktörer och handlingar samverkar med varandra under ett byggprojekt.

För att kunna centralisera handlingshanteringen krävs dessutom att en handlingsklassificering och en CAD-samordning görs. I rapporten beskrivs hur dessa komponenter löstes i tryckeriprojektet.

I kapitlet Handlingshantering ges svar på hur en handlingscentral praktiskt fungerar och skillnader mellan traditionell handlingshantering och hantering via handlingscentral.

Enkätundersökningen som gjorts i samband med rapporten är sammanställd och kommenterad i kapitel 6 och 7.

I det avslutande kapitlet tas handlingscentralens framtida utveckling upp.

2. SDS-tryckeri i Fosie-en presentation

Den 16 mars 1992 togs beslutet att påbörja projekteringen av SDS-tryckeri i Fosie, Malmö. Tryckeriet har en yta på 10500 m² och en totalkostnad på ca 500 miljoner kronor, varav byggnationen står för 20-25 procent. Tryckpressen anskaffades genom att DN och Expressen, som bygger ett eget tryckeri i Stockholm, sålde sin fjärde press. Valet av denna press medförde att tidsschemat komprimerades. Detta eftersom leveransdatum redan var bestämt, sex månader tidigare än vad SDS ursprungligen tänkt sig. Den 31 mars 1993 skulle presshallen vara "broom swept" vilket innebar att alla byggnads- och installationsarbeten i taket ovanför pressen skulle vara färdiga samt att hallen skulle vara dammfri och tempererad.

För att tidsmässigt klara av att projektera och bygga tryckeriet drevs projektet som en CM-entreprenad. CM står för Construction Management och är ett sätt att minska projekttiden samt att ge byggherren bättre styrmöjligheter av tid, kvalitet och kostnad. Projekteringen har gjorts helt i CAD och hanteringen av ritningsfiler och alla andra handlingar har skett i handlingscentralen, för att säkerställa att samtliga aktörer arbetat med så färsk information som möjligt. Handlingscentralen har skött om modemförbindelserna mellan projektörerna samt kopiering och distribution av 1000-tals handlingar.

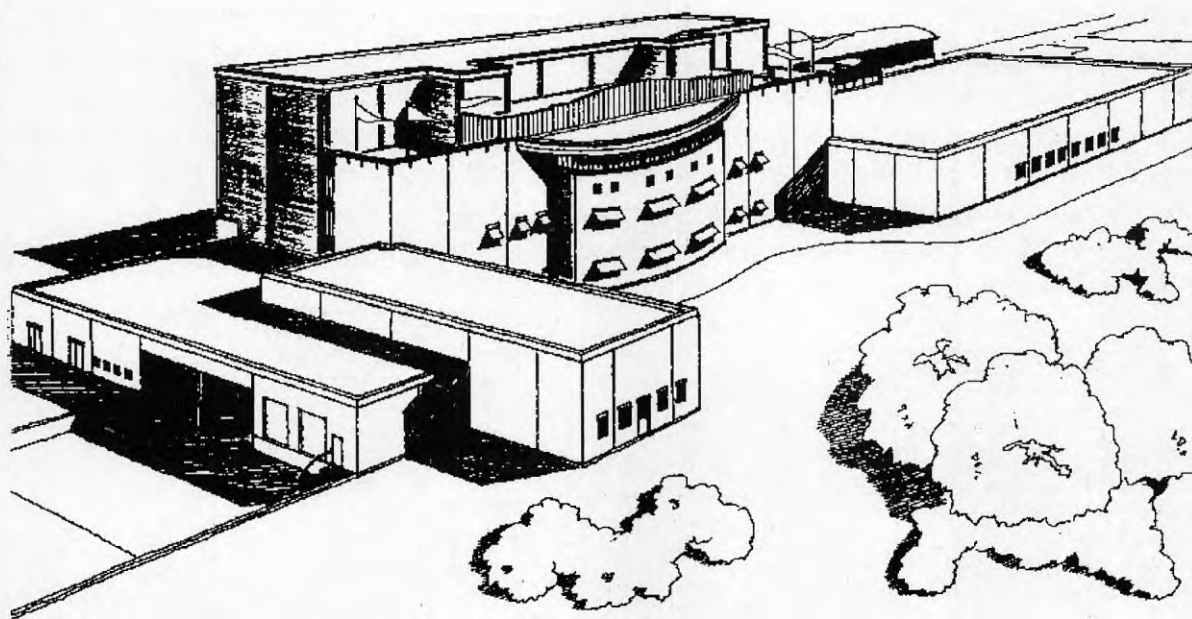


Bild 2a SDS-tryckeri , arkitekt Jan Bergfelt.

3. Handlingar i byggprocessen

För att ge en inblick i hur mycket information och hur många informationsvägar som byggs upp i ett byggprojekt kommer byggprocessen samt dess delar inledningsvis att beskrivas. För att undvika missförstånd i fortsättningen kommer dessutom några nyckelord och uttryck som används i rapporten att definieras.

Handling: Handling och dokument är likvärdiga, men i rapporten kommer ordet handling att användas som definition på samtliga ritningar, texthandlingar och digitala filer som cirkulerar i handlingscentralen.

Ritning: Ritning är en handling som kan finnas i tre olika former. De två första formerna är papperskopia och original. Den tredje formen är ritningsfil (digital). Gemensamt för alla tre är att de innehåller grafisk information.

Texthandling: Texthandling är alla andra (ej ritningar) handlingar som är involverade i byggprocessen t ex protokoll, tidplaner, beskrivningar osv och som innehåller textinformation.

3.1 Byggprocessen

En uppdelning av informationen som rör byggprocessen kan göras utifrån hur hårt knutna handlingarna är till ett visst projekt, se bild 3.1a. De dokument som är specifika för projektet kallas *projekthandlingar*. Dessa handlingar produceras med hjälp av regler och normer, t ex AMA och NR. Dessa *projektanknutna handlingar* är uppbyggda efter ett system gemensamt för byggbranschen. Från de *allmänna kunskapshandlingarna* hämtar projektörer och konsulter den grundläggande information som krävs för att lösa sina uppgifter. Till sist har det enskilda företaget sina egna interna styrmedel för ekonomi och planering. Dessa kallas *företagshandlingar*. De handlingar som är aktuella att handha i en handlingscentral är projekthandlingarna.

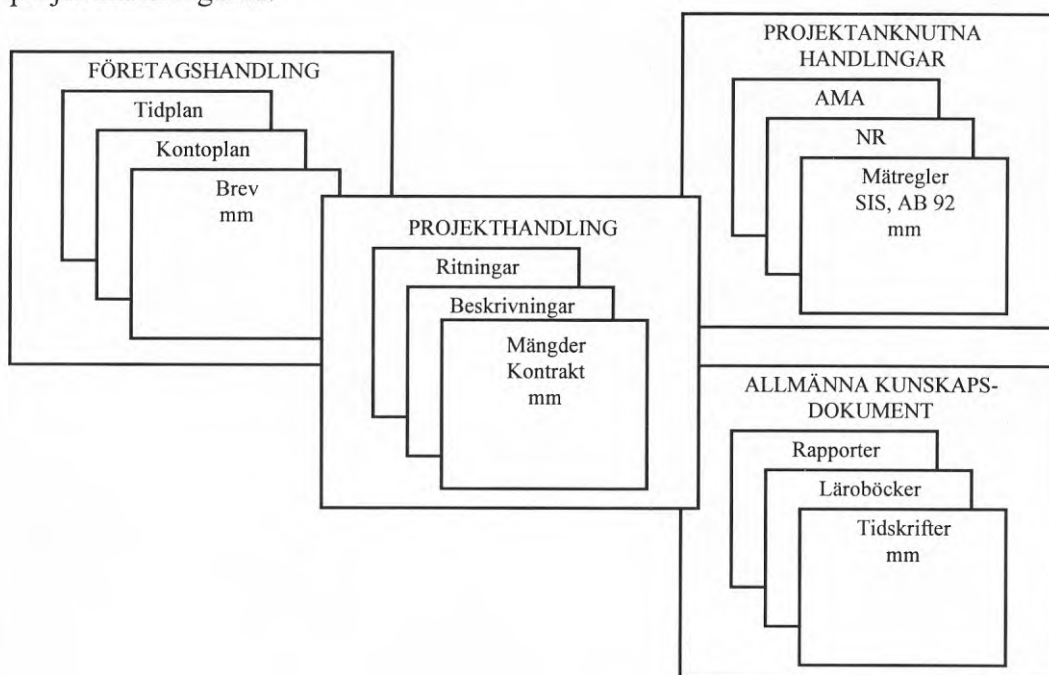


Bild 3.1a Handlingar indelade med avseende på projektanknytning.

Projekthandlingarna blir naturligtvis inte färdiga på en gång, utan förfinas och förbättras gradvis under hela byggprocessen.

Informationen kan också indelas efter vilket stadium av byggprocessen som man befinner sig i. Vanligtvis indelas byggprocessen i fem stadium *program, projektering, upphandling, byggande och förvaltning*. Bild 3.1b visar den traditionella byggprocessen där stadierna sekventiellt följer varandra. Bild 3.1c visar hur byggprocessen förändras när CM-metoden används, i detta fall blandas de tre mellanliggande stadierna pga att man delat upp projektet i flera mindre småprojekt som projekteras, upphandlas och byggs var för sig enligt den traditionella byggprocessen.

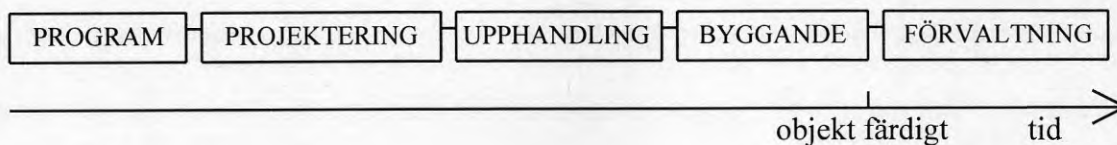


Bild 3.1b Traditionell byggprocess.

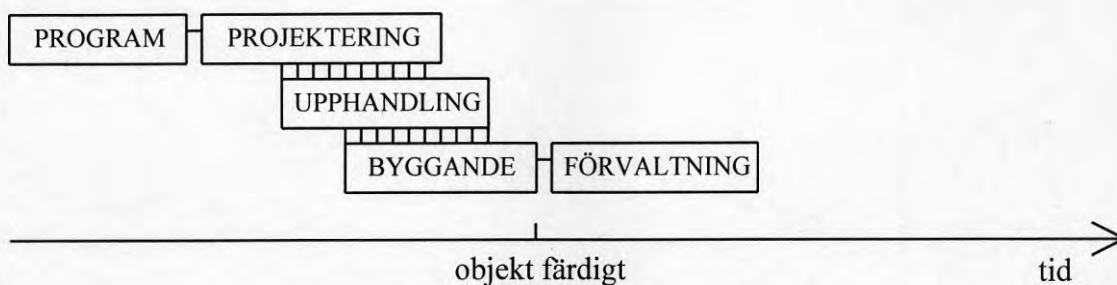


Bild 3.1c Byggprocessen under en CM-entreprenad.

3.1.1 Programstadiet

Under programstadiet undersöker byggherren möjligheterna för att genomföra ett byggprojekt. Han undersöker vilka myndighetskrav som finns, vilka tekniska undersökningar som är gjorda, vilka ekonomiska betingelser han spelar med osv. I allmänhet tar han hjälp av olika slags specialister för att ta fram det slutliga byggnadsprogrammet, som ligger till grund för projekteringen. Som synes i figuren nedan är antalet aktörer och framför allt informationsmängden begränsad under programstadiet. Byggherren bör relativt lätt kunna handha de olika handlingar som uppkommer under programstadiet i sin egen organisation.

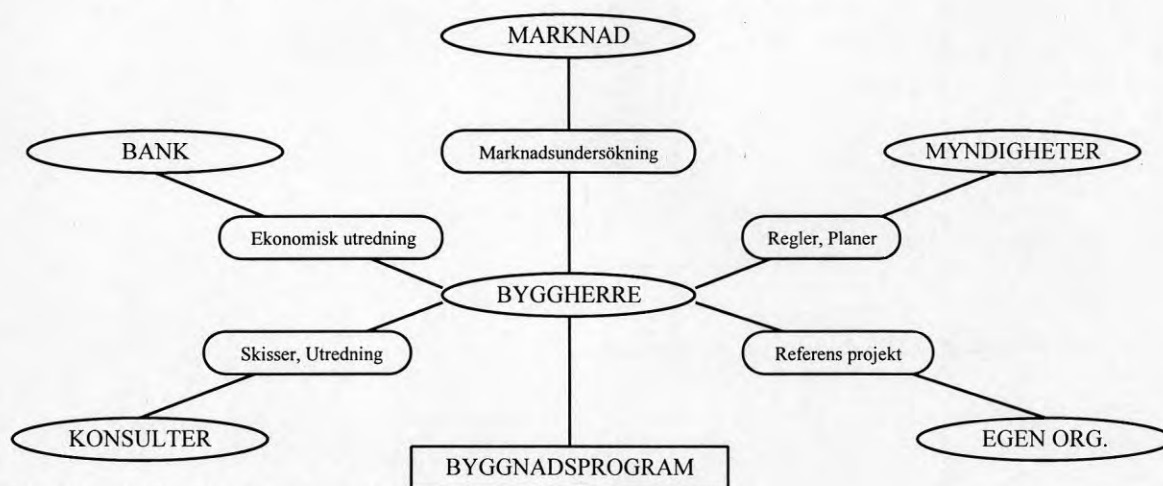


Bild 3.1.1a Informationvägar och aktörer under programstadiet.

3.1.2 Projekteringsstadiet

När det står klart att det finns anledning och möjlighet att bygga inleds projekteringsstadiet. Under projekteringen tas först och främst *förslagshandlingar* fram. Förslagshandlingar är en översiktlig beskrivning av objektets utformning med utgångspunkt från byggnadsprogrammet. Om byggnadsprogrammet medger kan alternativa förslag tas fram, så att objektets utformning slutligen kan samordnas med installationer och konstruktion.

När sedan förslagshandlingarna utvärderats upprättas *huvud- eller systemhandlingar* där kostnad, utformning, konstruktion och installationer mer definitivt fastställs. Delar av huvudhandlingarna ingår ofta i bygglovsansökan. Den sista delen av handlingsframställning i projekteringsfasen är framtagandet av *bygghandlingar*. Bygghandlingarna beskriver den slutgiltiga och detaljerade utformningen av objektet, dessa sammanställs till ett förfrågningsunderlag som ligger till grund för upphandlingen. Under projekteringsstadiet vid större projekt ökar antalet handlingar och aktörer drastiskt. Det är här som en central handlingshantering börjar göra nytta. Till att börja med för att styra upp sammanställandet och utskicket av *förfrågningsunderlaget*.

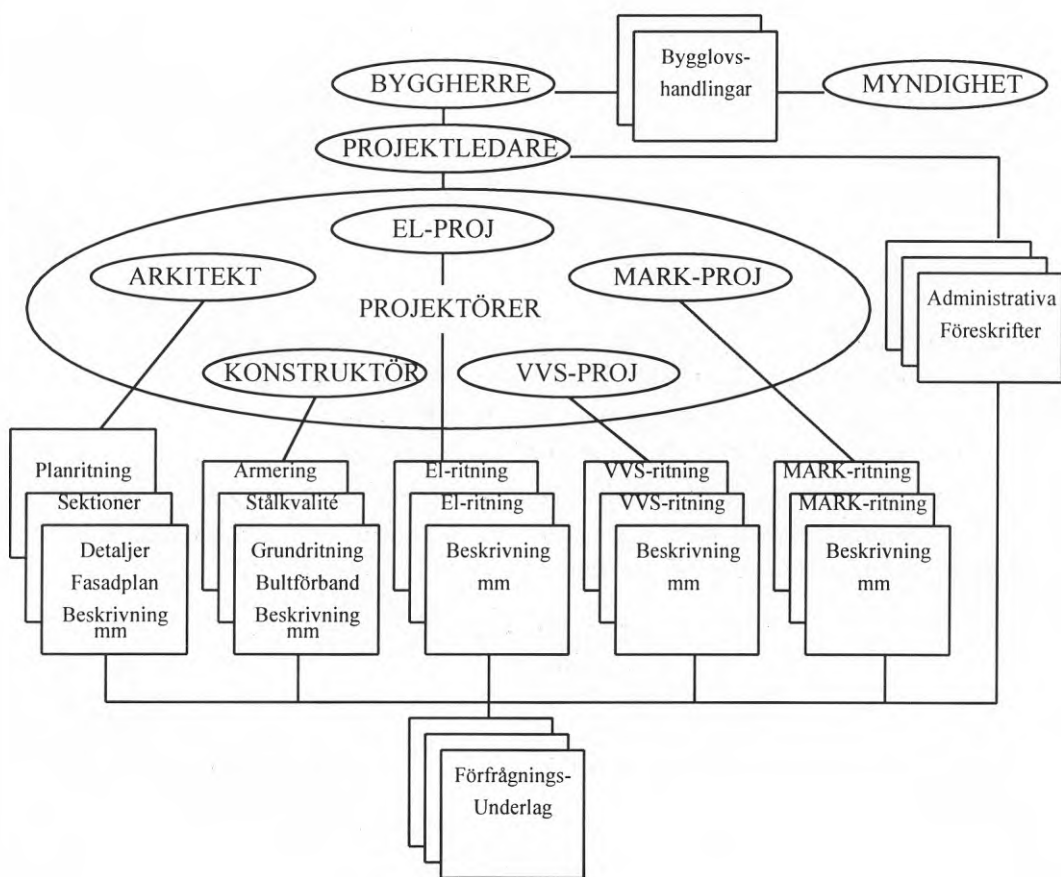


Bild 3.1.2.a Informationsflöde under projekteringsstadiet.

3.1.3 Upphandlingen

När bygghandlingarna är klara sker en upphandling av entreprenörer som skall utföra det objekt som projekteras fram. Under upphandlingen gäller det för byggherren att välja ut de mest fördelaktiga anbudena. Under detta stadium förekommer inte så mycket informationsutbyte, förutom utskicket av förfrågningsunderlaget och hanteringen av resultatet.

3.1.4 Byggandet

När de mest fördelaktiga anbudena valts ut och entreprenörerna handlats upp, sätter byggandet igång. Projektledningen har nu en styrande och uppföljande funktion. Entreprenörer och under-entreprenörer sköter sina egna leverantörskontakter. Så här långt fram i byggprocessen är ändringar ofta svåra och därför också dyra att genomföra. Detta beror ofta på det hårt pressade tidsschemat, projektörerna hinner inte alltid bli färdiga i tid och det kan slarvas med detaljlösningar. En del ändringar är naturligtvis ofrånkomliga, det är då viktigt att dessa slår igenom till alla aktörer så fort som möjligt. En handlingscentral är då ett bra stöd för alla inblandade, då alla kan nå handlingscentralen för att få den färskaste informationen, vilket handlingscentralen påtagit sig ansvaret för att distribuera. I bild 3.1.4a visas informationsflödet under byggandet.

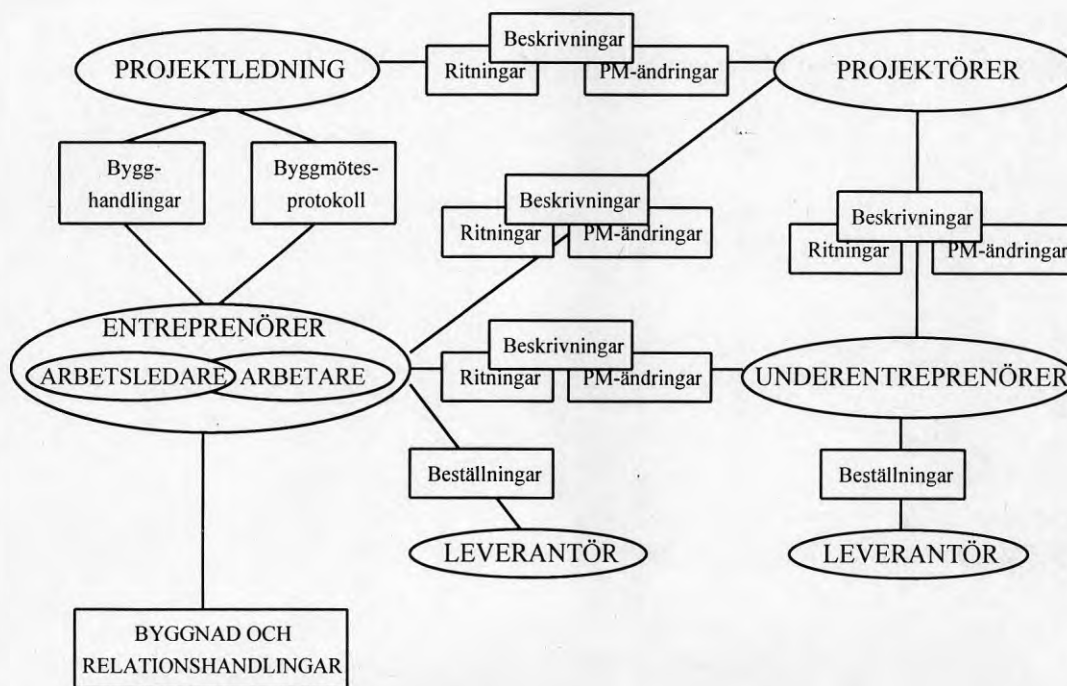


Bild 3.1.4a Informationsflödet under byggandet.

3.1.5 Förvaltningskedet

Det längsta skedet i byggprocessen är förvaltningen. Det är därför troligt att t ex en hyresfastighet hinner byta både ägare och förvaltare ett otal gånger under sin livslängd. För att dessa aktörer på ett tillfredsställande sätt skall kunna sköta och underhålla byggnaden krävs för det första att projektörer och entreprenörer överlämnar korrekta och fullständiga projekthandlingar och *relationshandlingar*. För det andra måste dessa handlingar uppdateras vid tillbyggnader och ombyggnader. En stor fördel med en handlingscentral är att alla handlingar redan finns på en plats och relevanta handlingar behöver bara flyttas från handlingscentral till förvaltare.

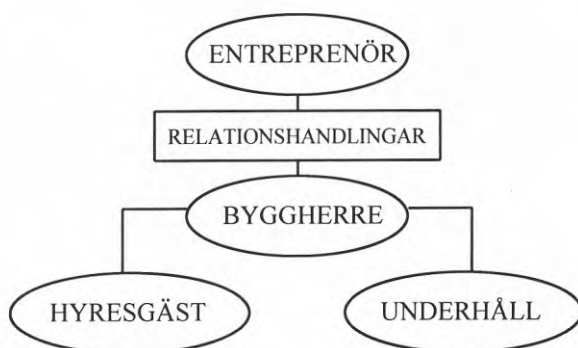


Bild 3.1.5a Informationsflöde under förvaltningsfasen.

4. Handlingsklassificering och CAD-samordning

För att få ordning och reda i ett byggprojekt krävs något slags administrativt system för hanteringen och klassificering av handlingarna. Detta innebär inte bara att ha ett funktionellt system för att namnge, numrera eller utforma handlingarna utan här ingår andra begrepp som distributionskedjor, registreringsrutiner, uppdateringar osv. Ett genomtänkt system minskar risken för produktionsfel pga felaktiga handlingar. För att kunna utnyttja CAD-tekniken fullt ut krävs dessutom någon slags samordning. Handlingscentralen är den perfekta platsen att administrera och underhålla ovan nämnda system.

Målet med systematiseringen av handlingshanteringen är:

- Undvika fel under byggprocessen som beror på fel i handlingshanteringen.
- Rationalisera handlingshanteringen under projektering och byggande.
- Möjliggöra användandet av genomgripande datorstöd.
- Skapa ett effektivt system för förvaltningsstadiet.
- Tillse att handlingsnumret blir en informationsbärare i sig och inte bara ett nummer.

4.1 Klassificeringssystem

Av de klassificeringssystem som finns tillgängliga för byggbranschen är BSAB-systemet det mest spridda. BSAB togs fram av entreprenörbranschen och bygger på olika slags bokstavs och sifferindex. Finessen med BSAB är att alla inblandade aktörer lätt kan kommunicera med varandra genom att använda entydiga begrepp och koder. Under tryckeriprojektet har en modifierad variant av BSAB använts.

4.1.1 Klassificering av texthandlingar

Klassificeringen av texthandlingarna har haft två huvudsyften. För det första skall grupp-koden direkt tala om vilken typ av handling det är. För det andra skall hela handlingsnumret kunna hanteras av en DOS-baserad dator, eftersom strävan är att alla handlingar skall kunna hämtas och skickas via modem från en centralt placerad dator. För att uppfylla det andra syftet får koden högst bestå av åtta positioner.

Modifierat system för numrering av texthandlingars grupp-kodnummer som bygger på Svensk Byggtjänst rekommendationer ad 5 ritningsnumrering enligt BSAB-systemet generation 1983.

Förteckningar, tekniska listor samt scheman har grupp-kod 201-299 enligt nedan:

201= ritningsförteckning	209= ljusarmaturförteckning
202= inredningsförteckning	210= aggregatförteckning
203= växtförteckning	211= ventilförteckning
204= ursparningsförteckning	212= gränsdragningslista
205= armeringsförteckning	213= apparatlista
206= rörförteckning	214= skyltlista
207= kabelförteckning	215= styrschema
208= lokalförteckning	

Beskrivningar har gruppkod 301-399 enligt nedan:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 301= tekniska beskrivning | 305= ändrings-PM |
| 302= rumsbeskrivning | 306= entreprenadbeskrivning |
| 303= Administrativa Föreskrifter | 310= rumsfunktionsblad |
| 304= byggnadslovsbeskrivning | |

Beräkningar har gruppkod 401-499 enligt nedan:

- | | |
|--------------------------------------|---------------------|
| 401= beräkningar, byggkonstruktioner | 403= beräkningar, V |
| 402= beräkningar, VS | 404= beräkningar, E |

Mängd- och resursredovisningar har gruppkod 501-599 enligt nedan:

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 501= mättningsprotokoll | 503= kostnadskalkyl |
| 502= mängdförteckning | 504= kostnadsredovisning |

Administrativa redovisningar har gruppkod 601-699 enligt nedan:

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| 601= projektbudget | 614= sändlista |
| 602= projekttidplan | 615= mötesprotokoll |
| 603= projekteringstidplan | 616= injusteringsprotokoll |
| 604= inköpstidplan | 617= mätprotokoll |
| 605= organisationstidplan | 618= besiktningssprotokoll |
| 606= kontoplan | 619= provningsprotokoll |
| 607= adresslista intern | 620= dokumentlista |
| 608= adresslista UE | 621= a'-prislista |
| 609= adresslista hyresgäster | 622= checklista |
| 610= distributionslista intern | 623= anbudsgranskning |
| 611= distributionslista UE | 624= kontrollrapport |
| 612= avtal med markägare | 625= minnesanteckningar |
| 613= avtal med hyresgäster | |

Manualer har gruppkod 701-799 enligt nedan:

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 701= manual för handlingshantering | 703= manual för mötesbeskrivning |
| 702= manual för CAD-samordning | 710= projekthandbok |

Övriga handlingar har gruppkod 901-999 enligt nedan:

- 901= informationshandlingar

De flesta texthandlingar som nämnts ovan har fått sitt gruppkodnummer plus ett tresiffrigt löpnummer vid registreringen hos handlingscentralen, den första sändlistan fick t ex numret 614-001. Det finns naturligtvis vissa texthandlingar som måste behandlas på andra vis, dessa är:

Ritningsförteckningar (201) och tekniska beskrivningar som byggs upp av grupp-koden följt av beteckningen för aktuell disciplin och ett tresiffrigt löpnummer. Syftet med att stoppa in projekteringsdisciplinens beteckning är naturligtvis att projekterings-specifika förteckningar och beskrivningar snabbt skall kunna identifieras.

Projekteringsdisciplinernas beteckningar i tryckeriprojektet är följande:

A=	arkitekt	VS=	värme- och sanitetsprojektör
E=	elprojektör	S=	specialprojektör
I=	inredningsarkitekt	Sg=	specialprojektör geoteknik
K=	konstruktör	Sh=	specialprojektör hissar
L=	landskapsarkitekt	Sk=	specialprojektör kyla
M=	markprojektör	Sp=	specialprojektör process
V=	ventilationsprojektör	Ss=	specialprojektör styr, regler och övervakning
VA=	projektör för yttre vatten och avlopp		

Exempel på handlingsnummer för en ritningsförteckning från arkitekten är 201A001 och för en teknisk beskrivning från ventilationsprojektören är 301V001.

Rumsbeskrivningar (302) byggs upp av grupp-koden följt av ett löpnummer men rumsbeskrivningen består i sin tur av rumsbeskrivningsblad, ett blad för varje rum. I detta projekt har rummen tilldelats nummer enligt svensk standard SS-ISO 4157/2. Detta innebär att varje rumsnummer består av fem positioner.

Position ett innehåller byggnadens beteckning.

Position två är ett tecken "/".

Position tre innehåller rummets placering med avseende på våningsplan.

Position fyra och fem är ett löpande nummer som tilldelats rummet på ett visst våningsplan.

Ett exempel är det tredje rummet i hus A på våningsplan 1 som fått nummer A/103.

Rumsbeskrivningsbladen numreras med grupp-koden för rumsbeskrivningar (302) följt av aktuellt rumsnummer. Rumsbeskrivningsbladets nummer för rummet i exemplet ovan blir följaktligen 302A/103.

4.1.2 Klassificering av ritningar

Klassificeringen av ritningarna har haft som syfte att tala om vilken projekteringsdisciplin ritningen hänför sig till, ett systemnummer enligt BSAB som talar om vilken slags byggnadsdel som åskådliggörs samt vilken del av byggnaden man befinner sig i.

Ritningsnumreringen bygger på nio positioner.

1	2	3	4	:	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Positionerna 1-9 innehåller aktuellt ritningsnummer enligt nedan:

Position 1-2: anger aktuell projekteringsdisciplin enligt nedan.

A=	arkitekt	VS=	värme- och sanitetsprojektör
E=	elprojektör	S=	specialprojektör
I=	inredningsarkitekt	Sg=	specialprojektör geoteknik
K=	konstruktör	Sh=	specialprojektör hissar
L=	landskapsarkitekt	Sk=	specialprojektör kyla
M=	markprojektör	Sp=	specialprojektör process
V=	ventilationsprojektör	Ss=	specialprojektör styr, regler och övervakning
VA=	projektör för yttre vatten och avlopp		

Position 3-4: anger aktuellt systemnummer enligt BSAB se nedan.

- 10= sammansatta markbyggdelar
- 11= markunderbyggnad
- 14= byggda delar i och på mark
- 16= marköverbyggnad
- 18= markkompletteringar
- 19= övriga markbyggdelar

- 30= sammansatta husbyggdelar
- 32= husunderbyggnad
- 33= husstomme
- 34= yttertak, klimatskiljande delar och kompletteringar
- 35= ytterväggar, klimatskiljande delar och kompletteringar
- 36= rumsbildning, stomkompletterande delar
- 37= invändiga ytskikt och rumskompletteringar
- 39= övriga husbyggdelar

- 50= sammansatta vvs- och kylsystem
- 52= tappvatten- och avloppsvattensystem
- 53= sprinklersystem
- 54= gas- och tryckluftsystem
- 55= kyl- och värmepumpsystem
- 56= värmesystem
- 57= luftbehandlingsystem
- 59= övriga vvs- och kylsystem

- 60= sammansatta elanläggningar
- 62= kraftförsörjningsanläggningar
- 64= teletekniska anläggningar
- 66= spänningsutjämningsanläggningar
- 69= övriga elanläggningar

- 70= sammansatta transportanläggningar
- 71= hissanläggningar
- 73= persontransportöranläggningar
- 74= lyftbordsanläggningar
- 75= varustransportanläggningar
- 77= anläggningar med maskindrivna portar, grindar mm
- 79= övriga transportanläggningar

- 80= sammansatta styr- och övervakningssystem
- 83= styrsystem
- 84= övervakningssystem
- 89= övriga styr- och övervakningssystem

Position 6: anger husnummer enligt nedan

- 0= inget husnummer
- A= hus A
- B= hus B osv

Position 7: anger anläggningsnummer enligt nedan

- 0= inget anläggningsnummer
- 1= anläggning 1
- 2= anläggning 2 osv

Position 8: anger vilket plan (våningsnummer) enligt nedan

- 0= inget plan
- 1= plan 1
- 2= plan 2 osv

Position 9: anger husdelen enligt nedan

- 0= ingen indelning
- 1= den vänstra delen
- 2= den näst vänstra delen osv

En ritning från elprojektören som visar en *teleteknisk anläggning* på *vänstra delen* av *tredje våningen* i *hus C* skulle få namnet E64:C031.

Pos 1-2	E	= elprojektör
Pos 3-4	64	= teleteknisk anläggning
Pos 5	:	= tecknet ":"
Pos 6	C	= hus C
Pos 7	0	= ingen anläggning
Pos 8	3	= tredje våningen
Pos 9	1	= den vänstra husdelen av huset

4.2 CAD-samordning

När projektering av ett byggprojekt sker i CAD och flera projektörer är inblandade måste någon slags samordning göras. En bra samordning ger en rad fördelar:

- de olika projektörerna slipper rita samma sak flera gånger.
- projektet får en enhetlig utformning av ritningarna, tvärs igenom alla projekteringsdiscipliner.
- om man har tillgång till ett globalt nätverk kan projektörerna hämta färsk information vilket minskar risken för felprojektering.
- vid utplottning av ritningar behöver man ej byta plottvariabler för varje projekteringsdisciplin.

En nackdel kan vara att projektören initialt tvingas in i ett system som han inte är van vid. Det kan ge upphov till vissa tidsförluster. På följande sida kommer CAD-samordningens olika delar att belysas.

4.2.1 Val av plattform

Det första alla inblandade måste komma överens om är på vilken plattform projekteringen skall ske. Med plattform menas vilken hårdvara och mjukvara som skall används. Eftersom en CAD-station är en kostbar investering och inte något man kan byta eller köpa hur som helst, blir det ofta de inblandade projektörens befintliga utrustning som styr valet av plattform. En variant är att byggherren i upphandlingen av projektörer kräver innehav av och kunskap om en viss CAD-plattform.

När plattformen fastställs, specificerar man följande: (De exempel som står efter varje punkt är de val som gjordes i tryckeriprojektet).

-Operativsystem	:MS-DOS el PC-DOS ver 3.3 el senare
-Diskettformat	:3.5", 1.44 Mbyte, High Density formaterade för DOS
-CAD-program	:AutoCAD release 11
-Applikationer	:A-modul, K-modul, V-modul ver 3.0, POINT, svensk version E-modul ver 3.1, POINT, svensk version
-Kringutrustning	:Separat teleledning med modem + programvara till modem

4.2.2 Plattformsrelaterad samordning

När plattformen är specificerad och vald kan nästa steg börja. Nu gäller det att samordna själva producerandet av ritningar. Detta är viktigt för att projektörerna på ett rationellt sätt skall kunna använda varandras ritningar.

De olika bitarna av samordningen som utreds nedan är knutna till det CAD-program som valts ovan, de är:

- lagerhantering
- textfonter och textstilar
- färger och linjetjocklek
- linjetyper
- placering av origo
- speciella standardobjekt
- namngivning av ritningfiler

Lagerhantering innebär att de olika projektörerna tilldelas olika lagerintervall att rita på. I CAD-applikationen POINT får varje projekteringsdisciplin 140 olika lager var att lägga sin egen information på. Arkitekten får t ex lager A000-A139, Konstruktören får K000-K139, El-projektören får lager E000-E139 osv. Inom dessa lager-intervall bestämmer man sedan vilka lager som skall innehålla vilken information. Systemlinjer läggs på ett lager, textinformation om rum läggs på ett annat osv. Det blir sedan enkelt för projektören i varje enskild disciplin att vaska fram relevant information på andras ritningar. Om en installationprojektör är intresserad av hur han skall dra sina installationer i konstruktörens stomme tar han fram aktuell K-ritning, tar bort den onödiga information som ritningen innehåller t ex text och behåller stommens begränsningslinjer.

I AutoCAD som använts i tryckeriprojektet knyts dessutom en speciell färg och linjetyp till varje lager. Färgen och linjetypen påverkar ritningens utseende när den plottas.

Textfonten och textstilar är också en bit som CAD-samordnaren behöver se över. I de flesta CAD-system finns en uppsjö med fonter och stilar som kan användas för att återge textinformation av olika slag. För att inte ritningarna skall bli alltför inhomogena och problem skall uppstå vid utplottning bör en textfont användas på samtliga ritningar.

Färger och linjetjocklekar är nästa del att ta itu med. Det finns i AutoCAD en koppling mellan färgen på linjen och den utplottade tjockleken på samma linje. Om en linje som enligt svensk standard skall ritas med en speciell linjetjocklek, placeras den på ett lager med "rätt" färg. CAD-samordnaren måste därför se till att rätt färg tilldelas rätt lager för att undvika oläsliga ritningar. Om POINT-applikationer används har POINT redan gjort denna tilldelning enligt nedan.

Linje/penntjocklek	Färgnr och färg i AutoCAD
0.13 mm	12 Dark cyan
0.18 mm	04 Cyan
0.25 mm	01 Red
0.35 mm	03 Green
0.50 mm	07 White
0.70 mm	06 Magenta
1.00 mm	02 Yellow
1.40 mm	05 Blue
2.00 mm	13 Dark blue

Linjetypen är precis som färgen knuten till lagret i AutoCAD, olika linjetyper används på samma sätt som linjetjocklekar för att förenkla förståelsen av en ritning.

Placering av origo är den sista ritningstekniska biten som CAD-samordnaren går in och styr upp. En enhetlig placering av origo på samtliga planritningar underlättar insättandet av andra projektörers ritningar eftersom man då har samma utgångspunkt.

Speciella standardobjekt är t ex ritningshuvuden, ändringsmoln och pilar som skall vara entydigt utformade och användas på samtliga ritningar. Samordnaren kan i projektets begynnelse utforma dessa objekt i samråd med projektörerna.

Namngivningen av ritningsfiler sker efter ovan nämnda klassificeringssystem (kap 3.2.1) där man genom ritningsnumret kan få fram projekteringsdisciplin, byggdel och placering i byggnaden. Skillnaden mellan filnamnet och ritningsnumret är att tecknet ":" tagits bort och suffixet .dwg lagt till enligt nedan.



Man kan nu tydligt se en av fördelarna med att ha ett genomarbetat klassificeringssystem. Om ritningsfilerna namnges efter systemet ovan fungerar filnamnet i sig själv som informationsbärare, vilket underlättar arbetet vid filhanteringen när många olika ritningar finns inom projektet.

4.2.3 Operatörsrelaterad samordning

För att alla inblandade skall följa den standard man kommit överens om i projektet krävs ofta någon slags samordning av CAD-operatörerna.

Samordningen omfattar:

- manualer
- checklista för CAD-operatörer
- iff-filer (informationsfiler)
- samordning av kringutrustning

Manualer för CAD-samordning, handlingsutformning och information om hur handlingscentralen används måste tas fram och skrivas. Dessa manualer används sedan som underlag för CAD-operatörerna under projekteringsarbetet.

Checklista för CAD-operatörer är ett enkelt "komihåg" som eliminerar många småfel som fel datum, fel ändringsbeteckning osv. Småfel som kan vålla stor irritation för de som använder ritningen. Checklistan kan se ut som i exemplet nedan.

1. Se till att följande information är ifylld på ritningen:
 - ritningsnummer
 - innehåll
 - datum
 - ev ändringsbeteckning
 - datum för ev ändring
 - skala
 - kod/typ/pos
 - ritningsfirma
 - status (förhandskopia, arbetsritning etc)
2. Spara ritningen först efter du gjort "ZOOM EXTENSION".
3. Kontrollera att informationsfilen (iff-filen) är korrekt ifylld.

Iff-filer är enkla textfiler som följer med alla ritningar i projektet där informationen som står under punkt 1 ovan finns lagrad. Texten i iff-filen har i tryckeriprojektet fungerat som indata till de registerprogram som används. Iff-filnamnet är identiskt med ritningsfilnamnet sånär som på suffixet, som är .iff istället för .dwg.

Samordning av kringutrustningen är en nödvändighet och om det inte räcker med en enkel manual kan en kortare utbildning genomföras för CAD-operatörerna.

4.3 Handlingslayout

För att få en enhetlig utformning av samtliga projekthandlingar krävs att ett komplett blankettsystem tas fram och framför allt används av samtliga inblandade. För ritningar finns en svensk standard att tillgå och det är lämpligt att utgå från den vid utformningen av ritningsblanketter. Den enhetliga utformningen av handlingarna gör det lättare för alla inblandade att hitta den information som är nödvändig för förståelse av dessa.

4.3.1 Ritningslayout

Ritningens layout kan delas upp i följande beståndsdelar:

- Huvudfält
- Ändringsfält
- Lokaliseringsfigur
- Ritningsformat

Huvudfältet eller ritningshuvudet enligt svensk standard SS 032208 skall se ut enligt nedan. I huvudfältet skall information om projekterande företag, projektets namn, ritningens innehåll etc finnas.

(Ritningens status)			
(Projektets namn)			
(Projekterande företag)			
UPPDRAG NR	RITAD/KONSTRUERAD AV	(Ritningens innehåll)	
DATUM	HANDLACCCARE		
ANSVARIG	SKALA	RITNINGSNUMMER	ANDR.BET

Bild 4.3.1a Rithuvud enligt svensk standard (SS 032208).

Ändringsfältet enligt svensk standard SS 032208 skall se ut enligt nedan. I ändringsfältet skall information om ändringsdatum, beteckning etc fyllas i.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

Bild 4.3.1b Ändringsfält enligt svensk standard (SS 032208).

Lokaliseringsfigur är ett bra komplement till ritningsnummret och innehållstexten för att alla som ser ritningen snabbt skall kunna lokalisera sig i bygget. En lämplig placering av en lokaliseringsfigur är mellan huvudfältet och ändringfältet. Bild 4.3.1c visar hur lokaliseringsfiguren placerats i det modifierade rithuvud som användes i tryckeriprojektet.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<h1>LOKALISERINGSFIGUR</h1> <h2>I PLAN OCH SEKTION</h2>				
> Sp		SPECIAL-PROJEKTÖR	ADRESS, TELEFON, FAX	
> E		EL-PROJEKTÖR	ADRESS, TELEFON, FAX	
> VS		VÄRME-SANITETS-PROJEKTÖR	ADRESS, TELEFON, FAX	
> V		VENTILATIONS-PROJEKTÖR	ADRESS, TELEFON, FAX	
> K		KONSTRUKTÖR	ADRESS, TELEFON, FAX	
> A		ARKITEKT	ADRESS, TELEFON, FAX	
PROJEKTNAMN RAD 1		RTININGSSTATUS		
RAD 2		RITNINGENS INNEHÅLL RAD 1		
PROJEKT ADRESS		RAD 2		
RITAD AV, KONSTRUERAD AV		RAD 3		
NAMN, NAMN	ARBETSNUMMER	RAD 4		
	ARB_NNR	SKALA		
ORT	DATUM	KOD TYP POS	RITNINGSNUMMER	ÄNDR BET
UNDERSKRIFT		KOD_TYP_POS	RITN_NR	BET

Bild 4.3.1c Komplet ritningshuvud med lokaliseringsfigur använt i tryckeriprojektet.

Till sist underlättas ritningshanteringen om samtliga ritningar har samma format. Det är naturligtvis det väl inarbetade A-formatet som används. Om objektets form tillåter är A1 ett bra format att använda. Detta eftersom svensk standard rekommenderar användandet av format med höjden 594 och 297 mm. Eftersom användningen av ritningar som förminskats 50% ökar inom byggbranschen så blir A1 (h=594) efter halveringen A3 (h=297). Fördelarna med att använda samma format är att kopiering och arkivering av ritningarna underlättas. Fördelar med A1 formatet är att det formatet är betydligt lättare att hantera än t ex A0 och A1F som är de andra format som kan vara aktuella. Anledningen till att A3 blivit vanligare är flera, bland annat går A3 att kopiera på de flesta standardkopiatorer, det är lätt att förvara och handha i en vanlig pärm. Dessutom finns möjligheter att både faxa och plotta A3.

4.3.2 Texthandlingars layout

De vanligast förekommande texthandlingarna har formatet A4 och har unikt utformade blanketthuvuden beroende på handlingstyp. Här nedan kommer de olika blanketthuvudena att presenteras. Det finns möjligheter att utforma mallar i de flesta av de stora ordbehandlings-systemen, detta underlättar enhetligheten i projektdokumentationen. De blanketter som togs fram till tryckeriprojektet var följande:

- ritningsförteckning
- rumsbeskrivning
- teknisk beskrivning husdel
- teknisk beskrivning installationer
- administrativa föreskrifter
- adresslistor
- distributionslistor
- sändlistor
- tidplaner
- organisationsplaner
- protokoll

Ritningsförteckningens blanketthuvud innehåller uppgifter om projekterande företag, typ av handling och projektnamn, aktuell projekteringsdisciplin, signatur, arbetsnummer, datum, ändringsdatum, antal sidor och sidnummer.

(Projekterande företag)		(typ av handling och projektets namn)				(Projekterings-disciplin)
SIGNATUR	ARBETSNUMMER	DATUM	ÄNDRINGS DATUM	HANDLINGENS NUMMER	ANTAL SIDOR	SIDA NR

Bild 4.3.2a Blanketthuvud för ritningsförteckningar i tryckeriprojektet.

Rumsbeskrivningens blanketthuvud innehåller uppgifter om projekterande företag, typ av handling och projektnamn, ändringsbeteckning, eventuell lägesbeskrivning, handlingens nummer, sidnummer och ändringsdatum. I kolumnerna finns plats för text, AMA-kod, målningskod och kulör/ glans/anmärkning.

(Projekterande företag)	(typ av handling och projektets namn)		ÄNDRINGS BET
(Lägesbeskrivning)	HANDLINGENS NUMMER	SIDA NUMMER	ÄNDRINGS DATUM
Text	Kod	Målning	Kulör, Glans, Anmärkning

Bild 4.3.2b Blanketthuvud för rumsbeskrivningsblad i tryckeriprojektet.

Den tekniska beskrivningens blankettthuvud finns i två upplagor. Den första gäller husdelen och innehåller uppgifter om projekterande företag, typ av beskrivning och projektnamn, aktuell projekteringsdisciplin, AMA-kod med rubrik, handlingsnummer och sidnummer. I kolumnerna finns plats för kod och beskrivande text.

(Projekterande företag)		(typ av handling och projektets namn)		(Projekteringsdisciplin)
(AMA-kod med rubrik)		HANDLINGENS NUMMER	SIDA NUMMER	
Kod	Text			

Bild 4.3.2c Blankettthuvud för tekniska beskrivningar (husdelen) i tryckeriprojektet.

Den andra upplagan gäller tekniska beskrivningar för E, V och VS och innehåller uppgifter om projekterande företag, typ av beskrivning och projektnamn, aktuell projekteringsdisciplin, AMA-kod med rubrik, handlingens nummer och sidnummer. I kolumnerna finns plats för kod, position, beskrivande text, mängd och enhet.

(Projekterande företag)			(typ av handling och projektets namn)		(Projekteringsdisciplin)
(AMA-kod med rubrik)			HANDLINGENS NUMMER	SIDA NUMMER	
Kod	Pos	Text		Mängd	Enhet

Bild 4.3.2d Blankettthuvud för tekniska beskrivningar (installationer) i tryckeriprojektet.

Blankettthuvudet för administrativa föreskrifter innehåller uppgifter om projekterande företag, typ av handling och projektnamn, AMA-kod med rubrik, handlingens nummer och sidnummer. I kolumnerna finns plats för kod och beskrivande text.

(Projekterande företag)		(typ av handling och projektets namn)		
(AMA-kod med rubrik)		HANDLINGENS NUMMER	SIDA NUMMER	
Kod	Text			

Bild 4.3.2e Blankettthuvud för administrativa föreskrifter i tryckeriprojektet.

Blanketthuvudet för adresslistorna innehåller uppgifter om avsändande företag, typ av adresslista och projektnamn, datum och underskrift, handlingens nummer, antal sidor, sidnummer och ändringsdatum. Adresslistan kan förekomma med två sorteringsordningar dels med avseende på företagsnamn och dels med avseende på attention. Kolumnerna fylls i beroende på sortering med attention, företag, adress, telefon- och telefaxnummer.

(Avsändande företag)		(typ av adresslista och projektets namn)			
(Datum och underskrift)		HANDLINGENS NUMMER	ANTAL SIDOR	SIDA NUMMER	ÄNDRINGSdatum
Attention eller Företag	Företag, adress, telefonnummer, faxnummer eller Attention, adress, telefonnummer, faxnummer				

Bild 4.3.2f Blanketthuvud för adresslistor i tryckeriprojektet.

Blanketthuvudet för distributionslistorna innehåller uppgifter om avsändande företag, typ av distributionslista och projektnamn, datum, handlingens nummer, antal sidor, sidnummer och ändringsdatum. I kolumnerna på distributionslistan finns uppgifter om namn på mottagare och distribuerad handling.

(Avsändande företag)		(typ av distributionslista och projektets namn)			
(Datum och underskrift)		HANDLINGENS NUMMER	ANTAL SIDOR	SIDA NUMMER	ÄNDRINGSdatum
Attention	Distribuerad handling				

Bild 4.3.2g Blanketthuvud för distributionslistor i tryckeriprojektet.

Blanketthuvudet för sändlistorna innehåller uppgifter om avsändande företag, typ av sändlista och projektnamn, datum och underskrift, handlingens nummer, antal sidor, sidnummer, ändringsdatum och eventuellt meddelande till mottagare. I kolumnerna på sändlistan finns uppgifter om namn på mottagare och distribuerad handling.

(Avsändande företag)		(typ av sändlista och projektets namn)			
(Datum och underskrift)		HANDLINGENS NUMMER	ANTAL SIDOR	SIDA NUMMER	ÄNDRINGSdatum
Meddelande:					
Företag, adress, telefonnummer, faxnummer, attention			Handling		

Bild 4.3.2h Blanketthuvud för sändlista i tryckeriprojektet.

Blanketthuvudet för tidplaner innehåller uppgifter om projekterande företag, typ av tidplan och projektnamn, datum, arbetsnummer, handlingens nummer, ändringsdatum och ändringsbeteckning.

(Projekterande företag)		(typ av tidplan och projektets namn)		
(Datum och underskrift)	ARBETSNUMMER	HANDLINGENS NUMMER	ANDRINGSDATUM	ANDR BET

Bild 4.3.2h Blanketthuvud för tidplaner i tryckeriprojektet.

Blanketthuvudet för organisationsplaner innehåller uppgifter om projekterande företag, typ av organisationsplan och projektnamn, datum, arbetsnummer, handlingens nummer, ändringsdatum och ändringsbeteckning.

(Projekterande företag)		(typ av organisationsplan och projektets namn)		
DATUM OCH UNDERSKRIFT	ARBETSNUMMER	HANDLINGENS NUMMER	ANDRINGSDATUM	ANDR BET

Bild 4.3.2i Blanketthuvud för organisationsplaner i tryckeriprojektet.

Mötesprotokollen innehåller uppgifter om handlingsnummer, projektnamn, mötesbenämning, datum, mötesplats, närvarande, ordförande, sekreterare och antal sidor. Protokollhuvudet kan se ut enligt nedan.

HANDLINGENS NUMMER: 615-001
 PROJEKT: Tryckeriprojektet
 BENÄMNING: Byggmöte
 DATUM: 930606
 PLATS: ARBETSPLATS
 NÄRVARANDE: N.N, M.M, L.L
 ORDFÖRANDE: N.N
 SEKRETERARE: M.M
 ANTAL SIDOR: 5

Bild 4.3.2j Blanketthuvud för protokoll i tryckeriprojektet.

5. Handlingshantering

Handlingshantering är en benämning på utbytet av handlingar mellan byggprocessens handlingsproducenter (projektörer etc) och handlingskonsumenter (entreprenörerna etc). Handlingshanteringen har traditionellt begränsat sig till papperskopior av ritningar och texthandlingar. På senare tid har disketter och vid ett fåtal tillfällen modemöverföringar även börjat användas för att överföra ritningsfiler mellan vissa aktörer. Men sättet att överföra informationen har varit densamma.

5.1 Traditionell handlingshantering

Generellt har traditionell handlingshantering gått till på följande sätt:

När en projektör är färdig med sin handling, har han ansvar för att samtliga berörda får erforderligt antal kopior av denna handling. Vanligtvis anlitas en kopieringsfirma som sköter om kopiering och distribution, alternativt kopierar och distribuerar projektören handlingen själv. Som bekräftelse på att handlingen når berörda aktörer har han en distributionslista.

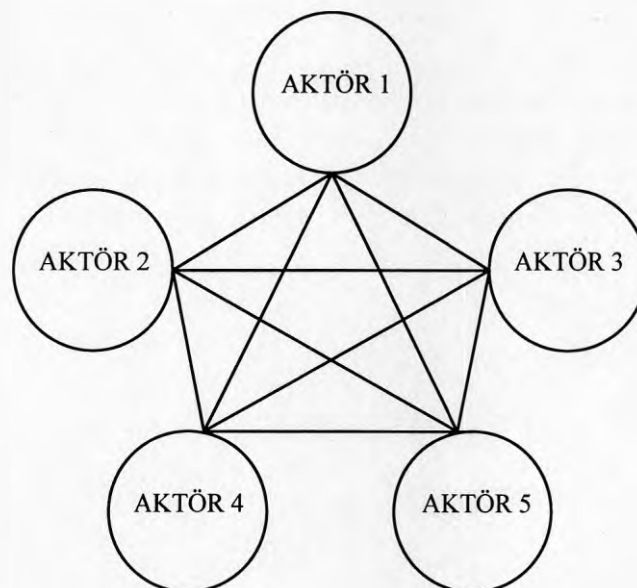


Bild 5.1a Möjliga informationsvägar i traditionellt projekt.

Fördelar med traditionell handlingshantering:

- De inblandade aktörerna tvingas till direktkontakt. Denna kontakt innebär att man talar med varandra och kan bygga upp en fungerande informationskanal.
- Aktörerna har själva ansvar och kontroll över sin egen handlingsdistribution.
- Snabb distribution av handlingar, den enda anhalten från producent till konsument är eventuellt en kopieringsfirma. Snabbutskick av en handling direkt till en viss entreprenör kan göras utan krångel.

Nackdelar med traditionell handlingshantering:

- Dålig kontroll över det totala handlingsbeståndet. Varje handlingsproducent har kontroll över sitt, den totala kontrollen finns inte.
- Det kan vara svårt för aktörer som kommer sent in i projektet att arbeta upp rätt informationskanaler. Ofta måste lång tid läggas ner på att nå rätt personer och få dessa att skicka erforderliga handlingar.
- Ofta blir överlämnandet av relationshandlingar krångligt pga att handlingarna finns hos många olika aktörer.
- Specialutskick till en entreprenör kan göras med risken att andra glöms bort. Detta kan ge upphov till dispyter och osäkerhet på arbetsplatsen om vilken handling som gäller.
- Onödiga utskick görs eftersom osäkerhet kan råda över vem som skall ha vad. Detta medför högre kopieringskostnader.

5.2 Handlingshantering via handlingscentral

Generellt går det till på följande sätt:

När en projektör är färdig med sin handling skickar han in den till handlingscentralen tillsammans med en distributionsorder. Ansvar för att samtliga berörda får erforderligt antal kopior av denna handling ligger nu på handlingscentralen. Dessutom registreras i ett registerprogram vem som fått vad och vilken handling som är gällande.

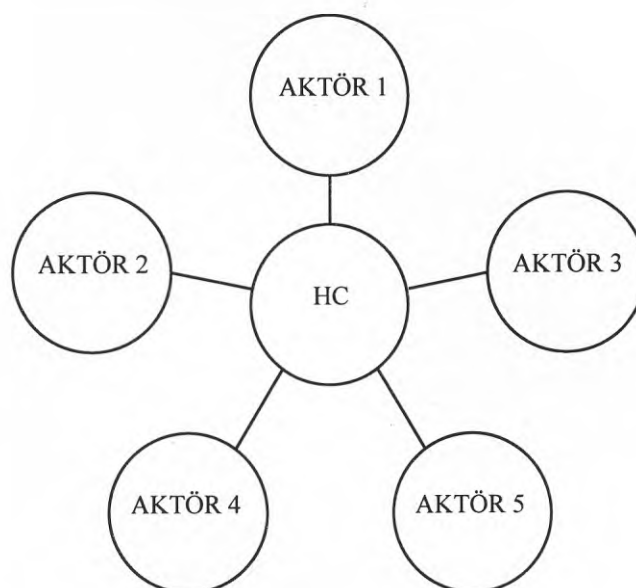


Bild 5.2a Informationsvägar i ett projekt med handlingscentral.

Fördelar med en handlingscentral:

- De inblandade aktörerna behöver bara ta en kontakt för att inhämta information. Den största delen av informationen finns på handlingscentralen. Finns den inte där bör personalen på handlingscentralen veta vart aktören skall vända sig för att få informationen.
- Alla som fått en handling finns registrerade och får om de så begär automatiskt en ny handling vid eventuella uppdateringar. Detta är möjligt tack vare ett registerprogram.
- Enkel överlämning av relationshandlingar, de är alla samlade på en plats och aktuella.
- Total kontroll över vem som fått vilken handling.
- Endast den senaste upplagan av ritningsfilen finns i handlingscentralens databas och är tillgänglig dygnet runt för de som är uppkopplade mot databasen.
- Besparingar av kopieringskostnaderna eftersom inga onödiga utskick skall göras.
- Total kontroll över vilka handlingar som finns i handlingscentralen och därigenom vilken handling som är gällande.

Nackdelar med handlingscentral:

- En extra omväg för handlingar att gå innan de distribueras.
- En extra aktör tas in i projektet.

5.3 Handlingscentralen

Devisen för handlingscentralen i tryckeriprojektet har varit "*rätt handling till rätt person i rätt tid*". För att leva upp till detta har fem huvuduppgifter definierats.

1. Innehav och underhåll av erforderlig hårdvara/datorutrustning i handlingscentralen.
2. Ta fram ett klassificeringssystem för handlingar i projektet, se kapitel 4 ovan.
3. Upprätta och uppdatera register och handlingar under projektet.
4. Arkivera alla relevanta handlingar inom projektet.
5. Administrera kopiering och distribution inom projektet.

5.3.1 Hårdvara i handlingscentralen

Den hårdvara/datorutrustning som använts vid handlingscentralen har varit följande:

1. en hårddisk i en fileserver -för att lagra alla ritningsfiler.
2. en A0- kopiator -för att kunna kopiera ritningar i de vanligaste formaten.
3. en A4/A3- kopiator -för att kunna kopiera texthandlingar.
4. två modem -för att kunna upprätthålla bra modemförbindelser.
5. en A0-plotter -för att klara av att plotta ut alla format av ritningar.
6. en A4-plotter -för utskrift av handlingscentralens handlingar.
7. en separat fax -för att kunna skicka och ta emot meddelande denna väg.

De dataprogram som använts har varit följande:

1. AutoCAD -nödvändigt vid utplottning.
2. Norton Commander -för filhantering.
3. PCAnywhere -för att kunna kommunicera via modem.
4. Egenutvecklade registerprogram -hantering av nödvändiga register.

5.3.2 Register i handlingscentralen

De register som upprättats för att hålla ordning på aktörer och handlingar i projektet är följande, se bild 5.3.2a:

Ritningsregister	Innehåller uppgifter om de ritningar som finns registrerade i handlingscentralen.
Ritningstypregister	Innehåller uppgifter om vilka ritningstyper som finns i projektet.
Texthandlingsregister	Innehåller uppgifter om de texthandlingar som finns registrerade i handlingscentralen.
Texthandlingstypregister	Innehåller uppgifter om vilka texthandlingstyper som finns i projektet.
Ankomstregister	Innehåller uppgifter om när handlingar ankommit till handlingscentralen.
Gruppdistributionsregister	Innehåller uppgifter om de olika distributionsgrupperna som finns i projektet.
Distributionstabeller	Innehåller uppgifter om vilka handlingar och hur många kopior vissa personer skall ha vid utskick.
Personregister	Innehåller adress och teleuppgifter om alla personer i projektet.
Sändlistetabell	Innehåller uppgifter om vem som fick vad vid ett utskick.



Bild 5.3.2a Register.

Dessa register i kombination med ett egenutvecklat dataprogram har som uppgift att generera olika handlingar samt ge möjlighet att ta fram aktuell information av annat slag. De handlingar som har genererats i tryckeriprojektet är följande:

- Adresslistor
- Sändlistor
- Ritningsförteckningar
- Texthandlingsförteckningar
- Distributionslistor

Exempel på frågeställningar som registerprogrammet kan ge svar på är:

Vilken revidering är gällande för handling X ?

När distribuerades handling X till person X ?

När registrerades handling X ?

Vem har fått handling X ?

Vilken ritningsförteckning är gällande för entreprenad X ?

osv.

Systemet har varit mycket flexibelt och om någon velat ha en speciell lista eller en uppgift har dessa önskemål snabbt tillgodosetts genom tillägg i programmet.

För att inledningsvis fylla registren med nödvändig information hölls ett antal möten där projektörer, bygg-, projektledning och beställare tillsammans delade in handlingarna i handlingstyper och tog fram distributionsgrupper. Dessutom togs preliminära distributionsmatriser fram. Dessa har uppdaterats när nya aktörer tillkommit under projektets gång. En distributionsmatris kan se ut som nedan. Siffrorna i matrisen står för antal kopior av respektive handling.

Distr. grupp.	A	K	VS	E
Person	Ritn.	Ritn.	Ritn.	Ritn.
Person 1	1	1	1	1
Person 2	2	2	0	0
Person 3	1	4	1	1
Person 4	1	1	1	1

Bild 5.3.2b Distributionsmatris.

5.3.3 Arkivering, kopiering och distribution

Arkiveringen av ritningsoriginal har gjorts i galgar och lådor. Texthandlingarna har förvarats i arkivskåp. Ritningsfilerna har varit placerade på en hårddisk i en fileservr.

Kopieringen av texthandlingarna har skett uteslutande inom handlingscentralen på en A3/A4-kopiator. Kopieringen av ritningarna har oftast skett inom handlingscentralen på en A1-kopiator men vid toppbelastningar och vid brådskande utskick har kopieringsfirmor anlåtts.

Distributionen av handlingarna har skötts via post och bilbud.

5.4 Handlingscentralens användare

De huvudgrupper av användare som identifierats i tryckeriprojektet är följande:

- Projektörer
- Beställare
- Bygg/projektledning
- Entreprenörer
- Myndigheter

Bild 5.4a visar hur projektör A skickar in en handling och hur sedan de andra aktörerna tar del av och beställer mer information.

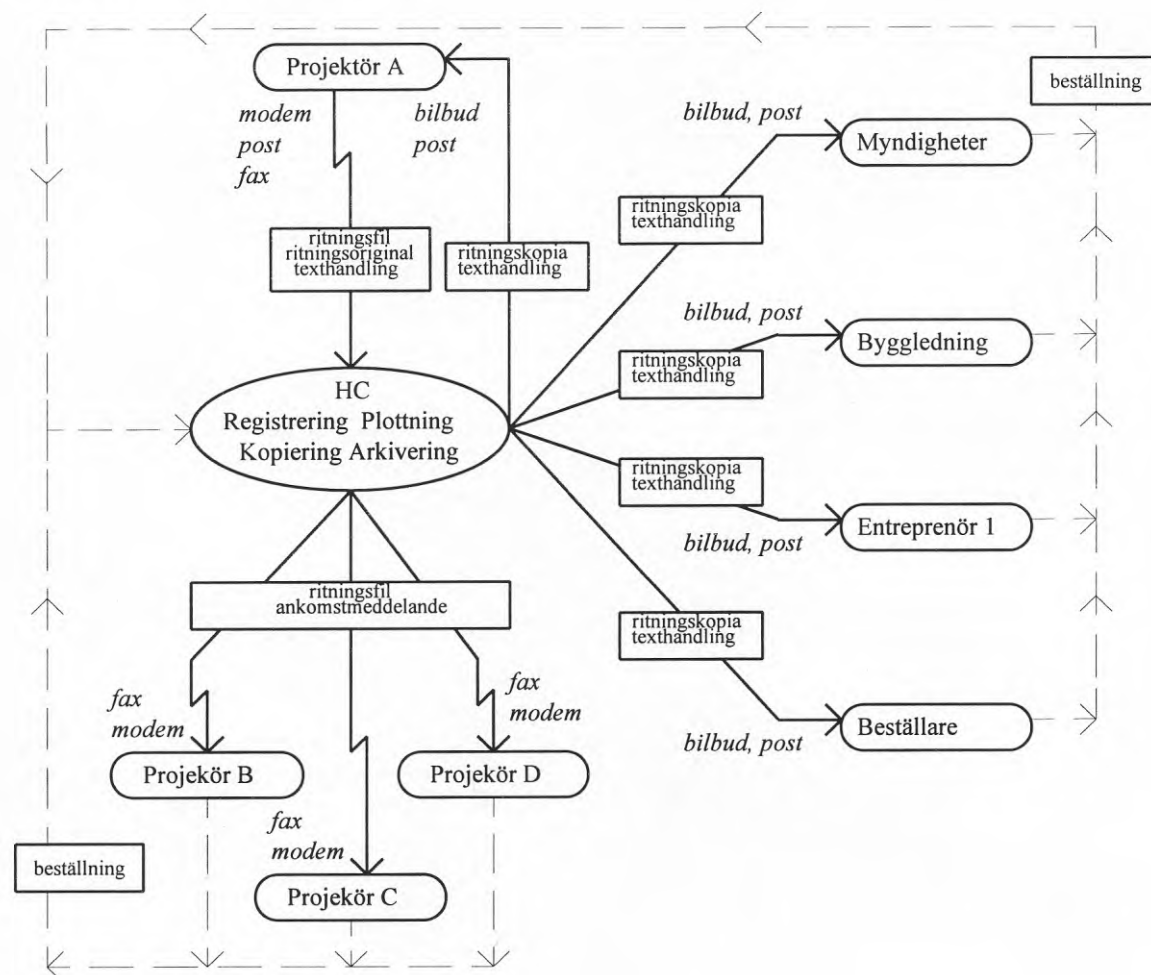


Bild 5.4b Användare och deras informationsvägar.

Projektörerna som stått för huvuddelen av handlingsproducerandet, har använt modem för att överföra ritningar till handlingscentralen. För att handlingarna skall hamna hos rätt person faxas dessutom en distributionsorder in till handlingscentralen parallellt med modemöverföringen. På denna order finns två alternativ att kryssa för. Det första är "enligt gällande distributionslista" då skickas ritningarna enligt denna och det andra alternativet är "enligt nedan" där projektören själv fyllt i personer som skall ha ritningen. Dessutom har projektören fyllt i vilka handlingar han skickat över och ett bifogat Ändrings-PM.

De övriga användarna har till största delen varit konsumenter av ritningar. För att beställa enstaka handlingar behövs endast en skriftlig beställning via fax.

5.5 En handlings väg i handlingscentralen

Handlingar har i tryckeriprojektet ankommit handlingscentralen på tre principiellt olika sätt:

Texthandlingar har endast ankommit i form av A4-pappersoriginal/kopior.

Ritningar har ankommit på två olika sätt:

- Endast som ritningsfil via modem eller på diskett.
- Endast som ritningsoriginal utan ritningsfil.

Handlingens ankomstsätt avgör det fortsatta handhavandet i handlingscentralen. Nedan visas i ett flödesdiagram hur de olika handlingarna tas om hand i handlingscentralen.

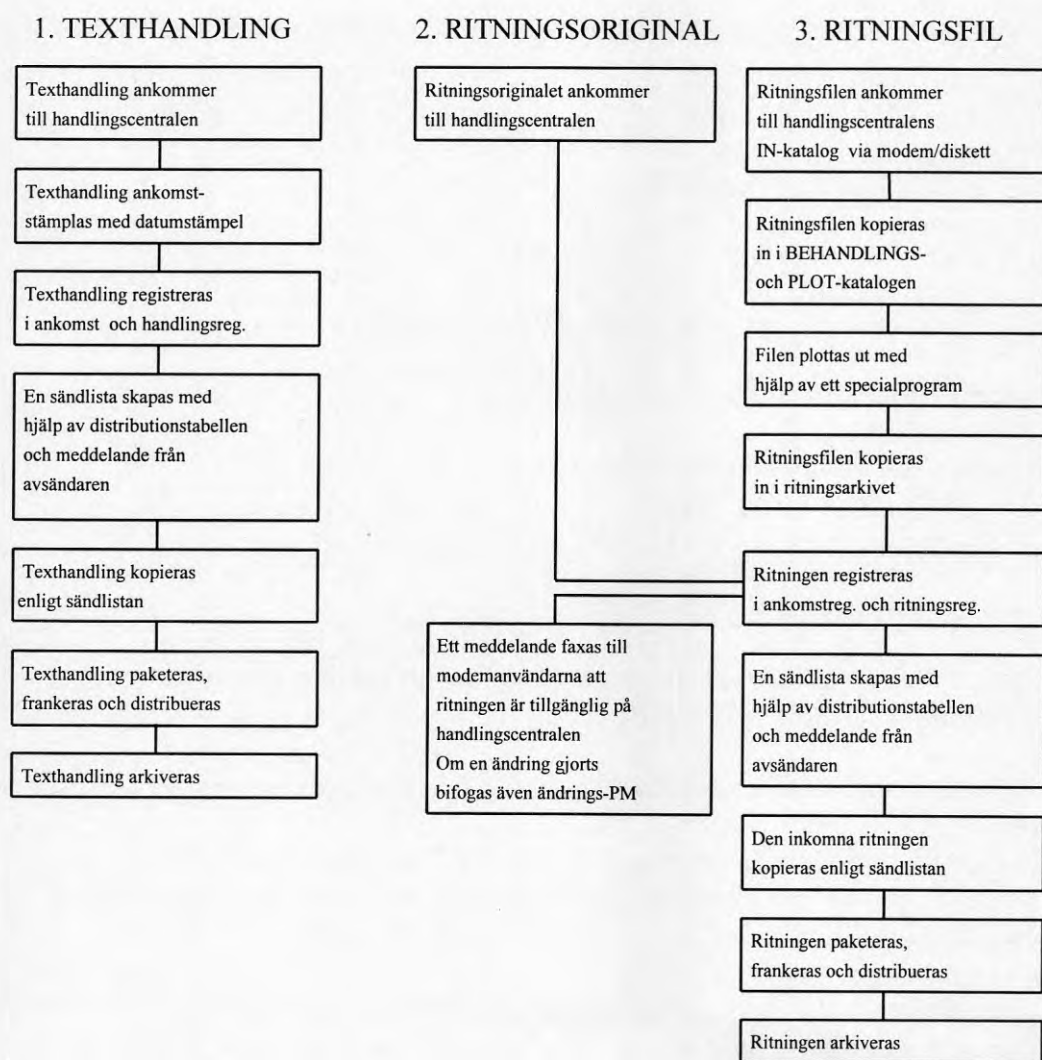


Bild 5.5a Flödesschema för en handling i handlingscentralen.

Vid brådskande utskick är handlingens väg något annorlunda. Handlingen ankommer inte först till handlingscentralen i detta fall. Istället får en kopieringsfirma uppdraget att kopiera och distribuera handlingen. Samtidigt skickar projektören ritningsfilen till handlingscentralen via modem och när kopieringsfirman kommer med originalet till handlingscentralen registreras och arkiveras ritningen. Kopieringsfirman har eliminerat behovet av kopiering och distribution.

6. Sammanställning av enkätundersökning

Enkätundersökningen genomfördes för att få en uppfattning om hur handlingscentralen har fungerat utifrån olika aktörers synvinkel. Den har delats upp i två delar där den första delen vände sig till olika projektörer som varit inblandade i projektet. Den andra delen vände sig till personer närmare produktionen beställare, projekt- och byggledning. Undersökningen gjordes i form av intervjuer enskilt och i vissa fall i grupp. Alla intervjuer utom en hölls muntligen med stöd av en lista med frågor. Intervjuerna genomfördes under tiden 930524-930625. Resultatet redovisas med frågan först följt av svaren från respektive person(er).

Del 1- Projektörer

1. Vilken var er roll i projektet ?

- (A) -Arkitekt styrande funktion (1 person).
- (K1) -Konstruktör K, CAD-ritare pysslat mycket med modem in/ut (1 person).
- (K2) -Konstruktör K, entreprenadansvarig (1 person).
- (INST1) -Konstruktör el, rör, sprinkler (3 personer).
- (INST2) -Projektledare el, vent, rör och sprinkler (3 personer).
- (SP) -Projektör VVS och datakoordinator hos oss (1 person, NORGE brevsva).

2. Vilken datorvana hade ni innan projektet ?

- (A) -God, både CAD och DOS till husbehov och lite till.
- (K1) -God vana med AutoCAD och datorer.
- (K2) -God, AutoCAD och tillräckligt med DOS för att känna sig säker på de uppgifter som varit aktuella i detta projekt.
- (INST1) -God, arbetat med datorer i 1-8 år och med CAD i 1-5 år.
- (INST2) -Vi är inom företaget vana att arbeta med CAD-projektering, men ingen av oss sitter direkt vid terminalen och hackar, men miljön att skicka filer hit och dit är inte ny.
- (SP) -Den är bra, själv är jag systemansvarig för datasystemen hos oss som är PC i Novellnät, MAC i Phonett/Novellnät, AutoCAD-arbetsstationer och Medusa i Vaxmiljö.

3. Beskriv kort hur ni upplevt hanteringen av handlingar i andra projekt ni medverkat i ?

- (A) -I andra projekt har man som arkitekt haft mer och större översikt över upprättade handlingar och till vem dessa skickats, detta har då varit traditionella (ej digitala) projekt.

3. Beskriv kort hur ni upplevt hanteringen av handlingar i andra projekt ni (forts) medverkat i ?

- (K1) -Jag plottar mina original här hemma, ringer upp kopieringsfirman som hämtar mina rullar och distribuerar dem efter en lista som jag bifogar med originalen. Detta brukar fungera tillfredsställande utom då kopieringsfirmorna är överbelastade.
- (K2) -Man sköter själv om distributionen av disketter och pappersritningar genom post och kopieringsfirmor. Oftast har projekteringen skett på förminskade A1=A3. Upplever att ritningsdistributionen gick snabbare via kopieringsfirmorna än nu men diskettihanteringen i andra projekt har varit mycket tunggrodd.
- (INST1) -I de bästa fallen har en driftig projektledare tänkt efter och tagit fram distributionslistor som fungerar genom hela projektet med vissa ändringar efter hand. I de sämsta fallen kan halva projekttiden gå utan att man fått ordning på distributionen till rätt personer.
- (INST2) -Man har själv skött om distributionen av ritningar enl distributionslistor man gjort upp i samråd med projektledningen i projekteringsorganisation. Kopiering och utkörning har skett med hjälp av en kopieringsfirma (ex Arkitektkopia). Fördelarna med detta har varit att man känt att man haft full kontroll över vilka som fått vad. Man har aldrig känt behov av att ändra på detta förfarande. För att få dwg-filer har man använt disketter. Installationsprojektörerna har dessutom behov av att få A-underlag utan kرافs som text, måttlinjer och taklutningar osv. Dessa rensade underlag kallas A-ren. I vanliga fall har man utan större problem lyckas få dessa filer. I det här projektet har man alltid fått börja med att själv rensa ritningarna vilket tagit onödig tid.
- (SP) -Det normala är att handlingarna hanteras manuellt, dvs på papper. Eftersom vårt företag jobbar med flera olika fack inom organisationen är vi vana att jobba digitalt mot gemensam server.

4. Har ni tidigare deltagit i ett projekt där man använt sig av centraliserad handlingshantering ?

-Om ja, var handlingscentralen digital eller traditionell och hur fungerade den i jämförelse med SDS HC.

- (A) -Nej.
- (K1) -Nej.
- (K2) -Nej.
- (INST1) -Nej.
- (INST2) -Nej.
- (SP) -Ja vi har förut deltagit i och även påbörjat ett nytt projekt, de har fungerat likadant som här.

**5a. Hade ni några positiva förväntningar angående HC, har dessa infriats ?
-Om ja vilka förväntningar ?**

- (A) -Det är roligt att få arbeta med något som är nytt, lite visionärt, inte bara den vanliga gamla lunken.
- (K1) -Inga.
- (K2) -Att få vara med i ett projekt där "ny" teknik används och lära sig av det och det har jag gjort.
- (INST1) -Att det skulle fungera som det var sagt i inledningen av projektet, det har det i stort sett gjort förutom att inte alla ritningar och inga textdokument funnits i digitalt format.
- (INST2) -Att vi skulle tjäna pengar och tid vilket vi inte gjort.
-Att jag skulle ha tillgång till samtliga ritningar, jag har inte fått några papperskopior om jag inte plottat dem själv.
-Att det skulle vara mer likt Mariebergsprojektet med resursförstärkning ifrån HC och hårdare kontroll av CAD-arbetet som projektörerna lämnat ifrån sig.
-Inga, tja att det skulle fungera.
-Inga.
- (SP) -Förväntningarna var att vi skulle ha full tillgång till all ritningar detta har i stort sett blivit infriade, sånär som vissa kommunikationsproblem i början av projektet.

**5b. Hade ni några farhågor angående HC, har dessa infriats ?
-Om ja vilka farhågor ?**

- (A) -Det första informationsmötet var mer skrämmande än informativ och gjorde åtminstone mig misstänksam.
- (K1) -Att systemet skulle vara tungrott med onödig byråkrati, ej infriats.
-Att kopieringskapaciteten inte skulle vara tillräcklig, i början fanns tendenser till kapacitetsbrist.
- (K2) -Att avståndet Lomma-Malmö skulle innebära distributionsmissar. Det var så i början.
-Att förlora kontrollen över vilka handlingar som går till vem, så har det varit men jag litar på er.
- (INST1) -Att kopieringen skulle bli en flaskhals. Det har ej varit så.
-Att modemöverföringen skulle innebära att filer skulle bli förstörda. Det har ej varit så.
- (INST2) -Att det skulle gå åt skogen, detta har tack och lov inte hänt.

5b. Hade ni några farhågor angående HC, har dessa infriats ?

(forts) -Om ja vilka farhågor ?

(INST2) -Otilräcklig kapacitet, har inträffat vid ett par tillfällen.
-Att jag skulle förlora kontrollen över vem som får vad, jag har faktiskt inte en aning om vem som får mina ritningar.
-Att fel skulle uppkomma pga överföringsfel i modemerna. Detta har så vitt jag vet inte inträffat.

(SP) -Inga.

6. Vilka var nackdelarna med att ha en handlingscentral ?

(A) -Dålig överblick över vilka som fått vad.
-Har inte fått alla handlingar man efterfrågat (samtliga E, K, V, VS etc).
-Man tänker inte efter vilka som berörs av en revidering.
-I början hade modemerna för liten kapacitet.

(K1) -I början av projekteringen tog det längre tid att få ritningar än i vanliga fall.
-Man väntade för lång tid med att skicka handlingar till HC så där fanns aldrig några att hämta.
-HC har haft för lösa tyglar gentemot projektörerna.

(K2) -Tog lång tid i början att få ritningar distribuerade.
-Dålig kontroll på vilka som fått vad (varför inte skicka med en sändlista i faxen).

(INST1) -Ett nytt extra arbetsmoment, gå till modemdatorn, skicka filer, faxa faxmeddelanden.
-Avbrott på ett fåtal överföringar.
-Överföringshastigheten har varit för långsam.
-Det har varit för lätt att skicka ritningar till HC, detta kan ha inneburit att fler ändringar gjorts än i vanliga fall.

(INST2) -Dålig kontroll på vilka som fått vad.
-Utnyttjats som undanflykt, man påstår sig ha skickat något som man i själva verket inte skickat (postverk och kopieringsfirmor kan utnyttjas på samma sätt).
-Svårt att få grepp om vilka handlingar som i själva verket finns i HC.
-Att man från början fick intrycket av att alla handlingar skulle finnas i HC, men var finns t ex installationsanvisningen till markiserna.

(SP) -Eftersom vi har en mycket långsam pennplotter har vi slösat tid på att plotta ritningar som HC likaväl hade kunnat kopiera och skicka till oss.

7. Vilka var fördelarna med att ha en handlingscentral ?

(A) -Har fungerat avlastande då man varit pressad pga tiden att man inte kunnat bry sig om distribution och handhavande av ritningar.
-Man har kunnat hämta den senast gällande informationen alla tider på dygnet från HC i (ritningsväg).

7. Vilka var fördelarna med att ha en handlingscentral ?

(forts)

- (A) -Man har fått lov att anstränga sig lite extra för att hålla reda på vilka revideringar som gäller, vilket gjort att man haft lite bättre ordning än i vanliga fall.
-Införandet av transaktionskatalogen var mycket tidsbesparande.
- (K1) -Kommunikation direkt med de andra projektörerna.
-På slutet ingen skillnad på distributionen i jämförelse med arkitektkopia.
- (K2) -Aktuella ritningar direkt utan att "störa" någon annan.
- (INST1) -Onödiga väntetider i form av administration och postgång eliminerad.
-Alltid färsk information tillgänglig.
-Nästan helt digital kommunikation mellan projektörer, så är inte fallet i vanliga projekt.
- (INST2) -Man kan använda HC som en avlastning och påstå sig ha skickat saker som i själva verket inte skickats
-Ordning på de handlingar som registrerats.
-Att man kunnat distribuera vart man vill och framförallt när man vill (man har kunnat skicka ett fax mitt i natten och vetat att någon tar hand om eländet på morgonen).
- (SP) -Hämtning av de färskaste ritningarna vilken tid på dygnet som helst.

8. Skulle ni ha behövt någon slags utbildning om hur HC skulle fungera eller räckte den information som gavs ?

- (A) -Ja, ett par timmar ute hos er med praktisk övning på att skicka filer fram och tillbaka. Någon slags information om varför och hur vissa saker görs.
- (K1) -Nej, det gick fort att lära sig ändå.
- (K2) -För mig räckte den information som gavs i början.
- (INST1) -Det skulle ha varit bra om vi som arbetar mycket med modemmet hade fått en halv dags träning i starten, nu blev det mycket "går det så går det" i början.
- (INST2) -Det hade varit bra med en mer handfast information om vitsen med en handlingscentral. Man hade behövt lära sig att använda den, att se möjligheterna.
- (SP) -Det hade varit OK.

9. Vad tyckte ni om manualerna CAD-sam.. och UTFORMNING AV... som gavs ut i början (har ni läst dem) ?

- (A) -Ja, jag har läst dem, de var OK.
- (K1) -Jag har läst dem men inte funnit någon användning för dem.
- (K2) -De var OK, men en praktisk genomgång med projektörerna hade varit bättre.
- (INST1) -De var OK, men jag har inget att jämföra med.
- (INST2) -Ja vi har läst manualerna. CAD-manualen var lite väl lik POINT-manualen och är man negativt inställd till POINT blir man negativt inställd till manualen. Handlingsmanualen upplevdes som byråkratiserande och komplicerad.
- (SP) -Ja, vi har läst dem, de var OK.

10. Har tekniken med modem-överföringar varit hämmande eller främjande för CAD-arbetet?

- (A) -Främjande, man har snabbt kunnat skicka ett förslag till andra konsulter och fått det godkänt. Det har varit bra att kunna gå in på någon annans ritning, ringa upp honom och visa förslaget och förhoppningsvis få det godkänt.
- (K1) -Främjande framför allt kommunikationen direkt mellan projektörerna.
- (K2) -Helt klart främjande, speciellt sedan införandet av två modem-linjer och transkatalogen.
- (INST1) -Helt klart främjande.
- (INST2) -När två modemförbindelser upprättats upplevdes modemöverföringen som en tidsbesparande faktor, speciellt i samarbetet med Norge.
- (SP) -Vi har tyvärr haft vissa kommunikationsproblem tidvis men annars har det varit främjande (vi använder modem i de flesta av våra projekt).

11. Har man sparat eller slösat pengar genom att införa en handlingscentral ?

- (A) -Jag tror man har sparat en bunte pengar genom snabbhet vid projekteringen samt genom ökad trygghet -detta är den senaste ritningen.
- (K1) -Sparat på bekostnad av debiterbara timmar för konsulterna.
- (K2) -Troligen har man sparat, men jag tycker att vi har fått på tok för mycket papperskopior.
- (INST1) -Kan inte säga någonting om det, har inte sett några siffror.

**11. Har man sparat eller slösat pengar genom att införa en handlingscentral ?
(forts)**

- (INST2) -Man har slösat pengar.
-Man har både slösat och sparat pengar, sparat på kopieringskostnader.
- (SP) -Det har helt klart varit tidsbesparande när man behöver ritningar. Annars är det svårt att svara på då det finns många andra alternativa lösningar.

12. Har handlingscentralen varit en öppen eller en sluten inrättning, har det varit svårt att få ut det man velat ha ut från handlingscentralen ?

- (A) -Öppen, handlingar har kunnat hämtas 100% av tiden, nästan.
- (K1) -Öppen, inga problem. Speciellt sedan ny modemlinje öppnats.
- (K2) -Öppen, inga problem.
- (INST1) -Lätt att få hjälp vid behov.
- (INST2) -Öppen, inga problem.
- (SP) -Den har varit öppen, informationen lätt åtkomlig.

13. Har handlingscentralen givit upphov till friktion eller har den fungerat som ett smörjmedel ?

- (A) -Har rullat som ett "kärrehjul". Det hade varit bättre om någon från A-sidan fått vara med mera eftersom vi har överblicken över hela projektet (har saknat detta hos HC).
- (K1) -Hade varit mer som ett smörjmedel om HC:s personal kunnat mer om bygget.
- (K2) -Smörjmedel när man lärt sig använda finesserna.
- (INST1) -Smörjmedel.
- (INST2) -Friktion eftersom vi inte fått alla papperskopior vi velat ha.
- (SP) -Har i stora drag fungerat som ett smörjmedel.

14. Hur skulle handlingscentralen kunna förbättras (tekniskt och administrativt) ?

- (A) -Skulle vilja ha en rutinerad kille som är väl insatt i projektet på HC. Flytta HC till arbetsplatsen, där den behövs. Ta in en arkitekt på något vis (för översikten).
-Det skulle underlätta om alla PM osv skrevs i samma ordbehandlingsystem och hanterades som filer på samma sätt som ritningarna.
- (K1) -Snabbare åtkomst av ritningar från servern för att minska på väntetiderna vid modemuppringningar som upplevts som frustrerande.

**14. Hur skulle handlingscentralen kunna förbättras (tekniskt och administrativt) ?
(forts)**

- (K2) -Snabbare distribution.
-Snabbare modemöverföringar.
- (INST1) -Alla handlingar och ritningar såväl som texthandlingar, skall vara digitala så att man kan komma åt dem när som helst. Även meddelanden och distributionsordrar skulle överföras digitalt.
- (INST2) -Man skulle vilja ha direktkontakt från arbetsstationerna till de andra projektörerna och arbetsplatsen.
-Ritningarna från de andra projektörerna skall finnas som papperskopior, i förminskat format.
- (SP) Ingen kommentar.

15. Elektronisk post som inte var en komponent i detta projekt, tror ni att det skulle vara något att ha med i framtida handlingscentraler ?

- (A) -Det kan nog bli problem om man inte använder terminalen på ett par dagar, men jag är positiv.
- (K1) -Skulle vara bra om det minskar pappershanteringen.
- (K2) -Det skulle vara trevligt.
- (INST1) -Helt klart skulle det fimpa en del administrativt arbete.
- (INST2) -Kan nog bli aktuellt först när alla aktörer har egna arbetsstationer och är uppkopplade i ett globalt nätverk.
- (SP) -Jag har aldrig använt detta tidigare och kan dessvärre inte besvara frågan.

16. Skulle ni vilja att alla projekt hade någon slags handlingscentral ?

- (A) -Nja, det beror på projektet men om vi skall bygga en ny presshall ja.
- (K1) -Ja, utan tvekan.
- (K2) -Nej, detta lämpar sig nog bara för stora projekt.
- (INST1) -Ja, om de är heldigitaliserade.
- (INST2) -Nej, detta beror på projektets storlek. Man skulle använda en handlingscentral först då den provats i 10 andra projekt, först när konceptet är klart.
- (SP) -Bara om projektet är tillräckligt stort.

Del 2- Produktion

1. Vilken var er roll i projektet ?

(B) -Beställare (2 personer).

(PL) -Projektledning (1 person).

(BL) -Byggplatssamordning och planering (2 personer).

2. Beskriv kort hur ni upplevt att hanteringen av handlingar har fungerat i andra projekt ni medverkat i ?

(B) -Bara varit med vid mindre projekt och där har frågor av typen "Vad har du fått den handlingen ifrån?, När kom den?" osv varit vanliga, dvs allmänt virrigt.

(PL) -Min erfarenhet från större projekt där traditionell handlingshantering använts är att allt fungerar bra och är lite mysigt under program och projekteringsfasen, för att utmynna i ett veritabelt kaos när allvaret börjar.

(BL) -Från början gör alla inblandade upp en distributionslista som sedan skall följas. Kopieringsfirmor sköter kopiering och distribution. Vid utskick av förfrågningsunderlag sköter kopieringsfirman bara kopieringen, utskick administreras av projektledningen. Vid ett utskick måste projektledaren ta kontakt med samtliga konsulter för att initiera utskick (mycket tid läggs ner på dessa kontakter).

3. Har ni tidigare deltagit i ett projekt där man använt sig v en centraliserad handlingscentral ?

-Om ja hur fungerade den i jämförelse med SDS ?

(B) -Nej.

(PL) -Ja, men i mycket mindre skala.

(BL) -Nej.

4a. Om ni hade några som helst förväntningar (positiva) angående handlingscentralen har dessa infriats?

-Om ja vilka förväntningar ?

(B) -Stora förväntningar, dessa blev dock grusade i början pga långsam distribution men har helt klart reviderats.

(PL) -Att den skulle bli ett starkt stöd till byggledningen, vilket den också varit.
-Att den skulle fungera som en resurs för att ta bort tidsspill i form av protokollutskick osv, vilket fungerat bra.
-Att det skulle vara enkelt att ta del av aktuella handlingar, det har man också kunnat göra.

**4a. Om ni hade några som helst positiva förväntningar angående handlings-
(forts) centralen har dessa infriats?**

-Om ja vilka förväntningar ?

- (BL) -Att en plotter skulle funnits på arbetsplatsen som skulle kunna användas i nödfall (har ej funnits).
-Att det skulle fungera och det har det gjort.

**4b. Om ni hade några som helst farhågor angående handlingscentralen har dessa
infriats?**

-Om ja vilka farhågor ?

- (B) -Ovana och en viss ovilja från projektörshåll, ovanan märktes aldrig, men en viss ovilja kunde märkas i inledningsskedet .
-Ovan personal på HC, det var nog en av anledningarna till en del sena utskick ibörjan.
-Kapacitetsbrist. Denna oro visade sig vara befogad i början av projektet men har helt försvunnit.
- (PL) -Att konsulterna var negativt inställda gentemot HC och att detta skulle leda till problem, men det verkar som om det också fungerat till sist.
- (BL) -Att kapaciteten på kopieringen skulle vara otillräcklig och skapa onödig väntetid. I starten på projektet hade vi en del väntetid .
-Att kaos skulle uppstå vid utskicken (vem skulle ha vad). Det hade varit önskvärt om vi, jag och HC hade tagit ett par eftermiddagar för att gå igenom distributionsordrar istället för att ta det per telefon vid alldeles för många tillfällen .
-Att samarbetsvilligheten med konsulterna skulle försämrats, i vissa fall tycks detta ha varit fallet.

5. Vilka var nackdelarna med att ha en handlingscentral ?

- (B) -Att kopierings- och distributionstiden var för lång i början av projektet.
- (PL) -I jämförelse med en traditionell handlingshantering kan jag bara hitta en nackdel, att man infört en något längre distributionskedja.
- (BL) -Handlingscentralen har varit något diffust som projektörerna skyllt på när en handling inte tagits fram i rätt tid.
-Att det tagit längre tid att få vissa utskick än i vanliga fall.

6. Vilka var fördelarna med att ha en handlingscentral ?

- (B) -Allt har funnits på ett ställe.
-Kontroll över vad som finns på detta ställe.
-Kontroll på vilka som fått, och ska ha vad.
-Förhoppningsvis ett smidigt överlämnande av relationshandlingarna.

6. Vilka var fördelarna med att ha en handlingscentral ?

(forts)

- (PL) -Ett ställe att ringa till för information om handlingar och utskick.
-Det har varit enkelt att haka på nya aktörer som skall ha tillgång till kontinuerlig information.
- Skönt att veta att någon hållit reda på adressregister och förteckningar.
- (BL) -Det har funnits ett ställe att ringa till för frågor angående handlingar och utskick.
-Ordning och reda på handlingar och papper på vem som fått vad. Under detta projekt har byggmötena sluppit ta upp frågor av typen, "Den ritningen har inte jag fått, det hade jag ingen aning om" osv.

7. Skulle ni ha behövt någon slags utbildning på hur handlingscentralen skulle fungera, eller räckte den information som gavs ?

- (B) -Vi hade ett studiebesök i början och det var nyttigt.
- (PL) -Nej, inte för mig men jag tror att många andra inte har fått tillräcklig information för att utnyttja HC ordentligt.
- (BL) -Ett studiebesök hade varit bra för att se möjligheterna med HC.

8. Vad tror ni har man slösat eller sparat pengar genom att införa en handlingscentral ?

- (B) -Sparat.
- (PL) -Sparat, i kopieringskostnader och man har ökat verkningsgraden i projektet, mycket småtrassel har eliminerats.
- (BL) -Sparat, i kopieringskostnader.

9. Har handlingscentralen varit en öppen eller sluten inrättning , har det varit svårt att få ut det man vill från hadlingscentralen ?

- (B) -Den har varit öppen, men om HC funnits på arbetsplatsen rent fysiskt hade det varit ännu bättre.
- (PL) -Den har varit öppen.
- (BL) -Öppen inga problem.

10. Har handlingscentralen givit upphov till friktion inom organisationen som ni ser det eller har den fungerat som ett smörjmedel ?

- (B) -Smörjmedel.
- (PL) -Smörjmedel.
- (BL) -I början var HC ett problem, utskicken var sena men inga problem senare.

11. Hur skulle handlingscentralen kunna förbättras (tekiskt och administrativt) ?

- (B) -Kopierings- och distributionskapaciteten kunde ökas.
-Inkludera rumsfunktionsbladen om dessa kunde gå att digitalisera.
- (PL) -Plotter och modem på arbetsplatsen
-Mindre format på ritningarna (A11 har använts i hela projektet).
-MAIL borde vara en gjuten del i projekt av den här storleken, det skulle underlätta och spara mycket tid t ex vid sammankallande av möten .
- (BL) -Plotter på arbetsplatsen.
-Bättre CAD-samordning vissa ritningar har fortfarande frågetecken istället för diametersymbol.
-A3:or kunde kanske användas i projekteringen men A1 är ett måste på arbetsplatsen.
-Bättre grepp på distributionslistor (samordnas med arbetsplatsen genom hela projektet).

12. Skulle ni vilja att alla projekt hade någon slags handlingscentral ?

- (B) -Nej om man menar generellt. Men ja vid komplexa system och många aktörer.
- (PL) -Nej inte alltid men vid större projekt med många inblandade.
- (BL) -Nej, detta är beroende på projektets storlek.

7. Kommentarer till enkätundersökning

Ur undersökningens första del där de olika projektörsgруппerna intervjuades kan konstateras att endast en av projektörerna förut provat på att projektera med hjälp av en gemensam handlingscentral. Detta kan förklara de farhågor som samtliga intervjuade uttryckte innan projektet startade. En annan förklaring kan vara att handlingscentralen var en beståndsdel som kom sent in i projektet när samtliga projektörer redan var upphandlade. En bättre lösning hade naturligtvis varit att handla upp samtliga projektörer med handlingscentralen som en förutsättning.

Som största irritationsmoment tycks överföringstiderna och kapacitetsbristen i början på projektet ha varit. I inledningskedet när de största överföringarna av ritningar skedde hade desstuom handlingscentralen endast ett modem, för att eliminera väntetiderna installerades en ny modemförbindelse. Förklaringen till kapacitetsbristen i inledningskedet var ovanan hos handlingscentralens personal samt den stora anhopningen av ritningar.

Den "förlorade kontroll" som projektörerna uttryckt angående handlingsdistributionen har helt enkelt varit ett kommunikationsproblem mellan handlingscentral och projektörer. Om en projektör velat veta hur den gällande distributionslistan såg ut hade ett telefonsamtal till handlingscentralen varit nog men självklart skulle information om distributionen sänts tillbaka till ansvarig projektör efter varje utskick.

De positiva synpunkterna har inte oväntat berört åtkomstmöjligheterna av aktuell information, man har vilken tid på dygnet som helst kunnat ringa upp fileservern och hämta hem vilken ritning som helst utan att störa andra projektörer. Även distributionsservicen har upplevts som avlastande i jämförelse med traditionella projekt.

Tills slut ställde sig samtliga projektörer positiva till användningen av en handlingscentral i större projekt.

I undersökningens andra del där beställare, projekt- och byggledare intervjuades verkar endast kapacitetsbristen i början på projektet upplevts som negativt.

De har däremot uppskattat den totala kontrollen över vilka handlingar som funnits i projektet. och hur smidigt det varit att beställa de handlingar de velat ha.

Även denna grupp ställde sig positiva till användningen av en handlingscentral i stora projekt.

8. Framtida utveckling och förbättringar

Handlingscentralen kommer att byggas ut och vidareförädlas framöver. De största problemen som uppkom under tryckeriprojektet var kapacitetsbrist vid toppbelastningar, långsam överföringar av handlingar via modem och projektörernas känsla av förlorad kontroll över vad som hände med deras egna handlingar.

En lösning på *kapacitetsbristen* kan vara att handlingscentralen gör upp ett avtal med en kopieringsfirma som sköter kopiering av ritningsoriginal och distribution av ritningskopior. Då begränsas handlingscentralens uppgift till att registrera, plotta ut och skriva ut distributionsorder åt kopieringsfirman. På detta sätt löses den direkta kapacitetsbristen men man bygger in ytterligare en aktör och förlänger distributionskedjan. En annan lösning vore att flytta handlingscentralen till arbetsplatsen. På detta sätt kommer handlingarna att skickas direkt till den plats där behovet av nya handlingar är störst och distributionstiden minimeras. En variant på detta är att förse arbetsplatsen med utplottningsmöjligheter.

För att komma åt de *långsamma överföringstiderna* krävs helt enkelt bättre teknisk utrustning. Televerket erbjuder en smidig lösning på detta problem, ISDN som enligt uppgift ökar överföringshastigheten 5 ggr och dessutom elimineras uppringningstiden. Om alla inblandade skulle vara uppkopplade i ISDN kan dessutom aktörerna direkt ringa upp varandra vilket enligt projektörerna är en stor fördel under projekteringen. Det krävs dock att användarna har sin arbetsplats i närheten av en AXE-station.

För att komma åt projektörernas "*förlorade kontroll*" krävs ett större informationsflöde tillbaka till dem än vad som varit fallet under tryckeriprojektet. Man kan tänka sig att handlingscentralen med jämna tidsintervall ringer upp och verifierar distributionslistorna.

Byggbranschen har alltid använt sig av de större A-formaten. Skälet till detta är rent praktiska. Vid diskussioner på en arbetsplats kan många människor samlas kring en och samma ritning och det finns gott om plats att skriva anteckningar på. Det har dock blivit vanligare med mindre format där det vanligaste är A3. A3-formatet har många fördelar gentemot de större formaten:

- Det är billigare per kopia.
- Det är smidigare att hantera.
- Det går att faxa hela A3-ritningar.
- Upplösningen på utplottade A3-ritningar är numera lika bra som på de stora formaten.

Troligen kommer varje ritning i framtiden att finnas i både hel- och halvformat. Där helformatet framför allt kommer att användas ute på arbetsplatsen och halvformatet kommer att användas av projektörer och vid förfrågningsunderlag.

Under tryckeriprojektet begränsades de digitala handlingarna till att gälla ritningar men strävan är att samtliga handlingar skall hanteras digitalt. Genom att ha samtliga handlingar i digitalt format kommer alla aktörer med access till handlingscentralens fileserver att kunna hämta hem handlingar under projektiden. För att kunna genomföra detta krävs samordning av de ordbehandlingsprogram som används liknande den som gjorts på CAD-sidan. I de stora ordbehandlingsystemen finns dessutom möjligheter att skapa olika slags dokumentmallar som kan liknas vid ritningarnas ritningsblanketter. Handlingscentralen kommer då att tillhandahålla aktuella mallar, som helt enkelt fylls i och skickas in av projektörerna.

Mail eller elektronisk post är också en komponent som kommer att införas. Mail ger användaren möjlighet att skicka meddelanden direkt till varandra från dator till dator. Mycket tid läggs idag ned av t ex projektledare på att sammankalla till möten. Tid som skulle kunna användas till nyttig produktiv verksamhet. Mail skulle kunna användas som en mötespool, där en aktör som vill sammankalla till möte fyller i alternativa mötestider och skickar till respektive mötesdeltagare. Blanketten kan se ut som bild 8a. På detta sätt kan den sammankallande aktören slippa att lägga ned timvis med tid på telefonsamtal.

Kallelse till projektmöte

Kallelsen skall fyllas i senast 930101

Sammankallande är: aktör 1

	930105		930106		930107		930108	
	FM	EM	FM	EM	FM	EM	FM	EM
aktör 1	×	×		×			×	
aktör 2		×		×		×	×	
aktör 3	×	×	×		×			
aktör 4		×				×		

Bild 8a Exempel på mötespooltabell.

9. Litteraturförteckning

AB Projektgaranti: CM-guiden, AB-Projektgaranti, 1990.

AB Svensk Byggtjänst: BSAB-systemet tabeller och tillämpningar, AB Svensk Byggtjänst, 1987, ISBN 91-7332-329-2

AB Svensk Byggtjänst: Ritningsnumrering enligt BSAB-systemet generation 1983, AB Svensk Byggtjänst, 1985, ISBN 91-7332-292-X

Autodesk AB: AutoCAD release 12, manual, Autodesk BV, 1992, ISBN 2-88447-049-2

BODAB: Manual för CAD-samordning vid SDS-tryckeri i FOSIE ver 1.1, BODAB, 1992

BODAB: Manual för Utformning av handlingar vid SDS-tryckeri i FOSIE ver 1.0, BODAB, 1992

Bröchner Jan, Eriksson Anders, Lundequist Jerker: Byggprojektet som dataförädling-
Processaspekter på informationsstrukturer, Brobyggnad, KTH, 1990, TRITA BRO-9006

Bröchner Jan, Eriksson Anders, Lundequist Jerker: Informationsstöd i tidiga projektlägen,
Informationsteknologi för byggande och förvaltning, KTH, 1992, TRITA PRM-4027

Byggstandardiseringen, BST: Bygghandlingar 90 del 1-6, SIS-Standardiseringskommissionen
i Sverige, 1991, ISBN 91-7162-309-4

Byggstandardiseringen, BST: 1993 års byggstandard del 1-2, SIS-Standardiserings-
kommissionen i Sverige, 1993, ISBN 91-7162-347-7

Nordstrand Uno: Byggstyrning, Almqvist & Wiksell läromedel AB, 1990,
ISBN 91-21-10568-5

R48:1993
ISBN 91-540-5598-9
Byggeforskningsrådet, Stockholm

Art.nr: 6813048
Abonnemangsgrupp:
R. Byggandets ekon. och org.
S. Byggplatsens verksamhet

Distribution:
Svensk Byggtjänst
171 88 Solna

Cirka pris: 101 kr inkl moms