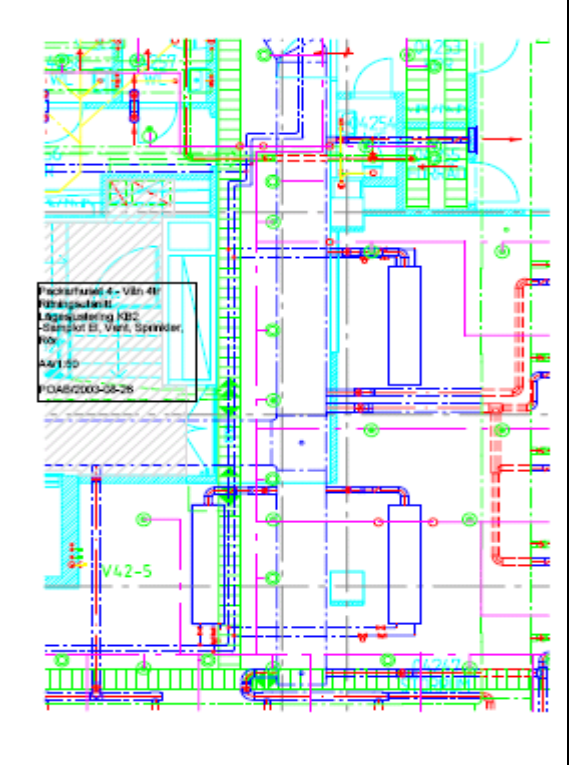


INSTALLATIONSSAMORDNING VID PROJEKTERING & PRODUKTION

AVVIKELSER AVVIKELSER AVVIKELSER AVVIKELSER AVVIKELSER AVVIKELSER AVVIKELSER AVVIKELSER

Entreprenad K11 FRÅGOR OCH SVAR, SPRINKLER NR: 57	
Till:	Från:
Rubrik: Plan 4 korridor 04252	Datum: 2003-08-21
Övrigt <input checked="" type="checkbox"/>	Påverkat slutid: ja <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/>
Fråga: Plan 4 platsbrist matarledning, skall vi dra som ny samplott visar? merjobb ca 10 tim Div upp: ner o sidodragningar ca 7 extra böjar på stam-ogrenör	
Tillkommande kostnad: 5100:-	
Svar Ja utföres enligt samplottad ritning Kostnaden 5100:- Godkännes	
Datum: 2003-08-26	Signatur:



AVVIKELSER AVVIKELSER AVVIKELSER AVVIKELSER AVVIKELSER AVVIKELSER AVVIKELSER AVVIKELSER

FÖRORD

Den här rapporten handlar om samordning både avseende produktion och projektering. Den är ett resultat av ett projekt finansierat av SBUF och med stöd av FoU-Väst.

Resultatet har uppnåtts tack vare medverkan av en mycket uthållig projektgrupp bestående av:

Projektledare: Göran Gustafsson, Byggsamverkan

Projektsamordning: Pär Åhman, BI Väst

Utredare: Karin Lindblom, Byggsamverkan

Projektgrupp förutom ovanstående:

Curt Fransson, NVS Installation

Peder Dahlöf

Fredrik Dahlström, PEAB

Mathias Svensson, Veidekke

Göran Nilsson, F O Peterson & Söner

Vi vill rikta ett tack till Leif Blomkvist, Liljewall Arkitekter, Kalle Skoglund, Totalinstallation, Arne Östberg, Bengt Dahlgren och Lars Göran Forsberg, Ramböll som tog sig tid att träffa oss.

Ett stort tack vill vi också rikta till alla engagerade och kunniga individer inom både installationsföretag och byggbolag som bidragit med tid, åsikter och synpunkter.

Göteborg 2009

Lennart Petersson

NVS

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	3
1. SAMMANFATTNING	6
2. BAKGRUND	7
3. SYFTE, MÅL OCH METOD	8
<i>Syfte och mål</i>	8
<i>Metod</i>	9
<i>Definition av feltyper</i>	11
4. PROJEKTERING	12
<i>Konsekvenser av brister i projekteringen</i>	12
4.1. TRADITIONELL PROJEKTERINGSGÅNG.....	14
<i>Översikt projekteringskedena</i>	14
<i>Utredningsskede</i>	14
<i>Systemskedet</i>	19
<i>Detaljprojekteringsskedet</i>	23
4.2. ANALYS AV AVVIKELSER I FÖRSTUDIEN.....	25
<i>Antalsfördelning</i>	25
<i>Kostnadsfördelning</i>	26
<i>Tre dominerande typer av avvikelser</i>	27
<i>Övriga feltyper</i>	34
<i>Det tar tid att administrera avvikelser</i>	35
4.3. SAMMANFATTNING AV UPPFÖLJNINGEN.....	36
4.4. PROJEKTERINGSLEDAREN.....	40
<i>Projekteringsledarens situation</i>	40
<i>Krav på projekteringsledare vid upphandling</i>	41
<i>Sammanfattning av projekteringsledarens ansvar</i>	43
<i>Sammanfattad Handlingsplan för projekteringsledning i TE</i>	44
4.5. STYRNING AV PROJEKTERINGENS GENOMFÖRANDE	45
<i>Överblick av projekteringsstyrning</i>	45
<i>Målstyrning i projekteringen</i>	45
<i>Projekteringstidplan</i>	48
<i>Kontrollplan, egenkontroller</i>	51
<i>Styrning av kommunikation</i>	57
<i>Uppstramning av projekteringsmöten</i>	63
4.6. ERFARENHETSÅTERFÖRING I PROJEKTERING.....	68
<i>Erfarenhetsåterföring - ännu inte i fokus</i>	68
4.7. SAMMANFATTNING PROJEKTERING	69
<i>Krav på projekteringsledaren vid upphandling</i>	69
<i>Krav på installatörer/installationskonsulter</i>	69
<i>Krav på byggherrens organisation</i>	70
<i>Krav på projekterings genomförande</i>	70
<i>Vinster med effektivare styrd projektering</i>	71
5. UPPHANDLING AV ENTREPRENADER	72
5.1. GE SOM ENTREPRENADFORM	72
5.2. TE SOM ENTREPRENADFORM.....	73
<i>Synpunkter på entreprenadformen</i>	73
<i>Nya incitament</i>	73
<i>Gränsdragning vid projektering i TE</i>	73
<i>Upphandling i TE</i>	74

6. PRODUKTIONSSAMORDNING	76
<i>Allmänt angående störningar</i>	76
6.1. HUVUDPERSONER I PRODUKTION	77
<i>Installationssamordnaren.....</i>	77
<i>Installatörernas arbetsledning.....</i>	81
<i>Beställaren</i>	82
6.2. SKAPA ENGAGEMANG OCH TRIVSEL.....	83
<i>Engagemang och respekt för varandra</i>	83
<i>Tidplan och planering skapar trivsel.....</i>	84
<i>Rent bygge – vikten av god ordning.....</i>	85
6.3. TIDPLANERING OCH AVSTÄMNING	87
<i>Åsikter om tidplanering.....</i>	87
<i>Produktionstidplan - 3 sätt att arbeta</i>	88
<i>Detaljtidplan</i>	90
<i>Avstämning av tidplaner.....</i>	91
<i>Arbets sätt för tid och avstämning</i>	93
6.4. SKYDD AV ARBETEN - SKADOR	95
<i>Arbets sätt för att minimera skador.....</i>	95
<i>Kostnadsfördelning av skador.....</i>	96
6.5. ENTREPRENADGRÄNSER.....	97
<i>Synpunkter på gränsdragningslistor.....</i>	97
<i>Arbets sätt för att hantera gränsdragning.....</i>	98
6.6. MATERIALLEVERANS OCH LOGISTIK.....	99
<i>Om problemen.....</i>	99
<i>Leveransplan</i>	100
<i>APD-plan och hjälpmedel</i>	101
<i>Leveranserna.....</i>	102
<i>Arbets sätt för rationell materialhantering.....</i>	103
6.7. ARBETSMILJÖ OCH MILJÖ	104
<i>Arbetsmiljö.....</i>	104
<i>Miljö.....</i>	107
6.8. KONTROLL/ BESIKTNING/ DOKUMENT	109
<i>Egenkontroll, egenprovning.....</i>	109
<i>Samordnad funktionsprovning</i>	109
<i>Dokumentation</i>	110
<i>Besiktningar</i>	110
6.9. ERFARENHETSÅTERFÖRING.....	111
<i>Avstämningsmöte i stället för utvecklingsmöte.....</i>	111
<i>Tydligare erfarenhetsåterföringsmöten.....</i>	112
<i>Dagordning för erfarenhetsåterföringsmöte</i>	113
6.10. SAMMANFATTNING PRODUKTION	114
<i>Inköp –ställ krav vid upphandling.....</i>	114
<i>Produktionsförberedelser.....</i>	114
<i>Produktionsuppföljning.....</i>	115
<i>Administration av mängden småfrågor.....</i>	115
7. SLUTSATSER.....	116
7.1. PROJEKTERING.....	116
7.2. PRODUKTION	117
8. BILAGOR.....	120
8.1. KONTROLLISTA FÖR SYSTEMHANDLINGAR	120
8.2. PROJEKTERING I TOTALENTREPRENADEN FRAMTAGNING AV HANDLINGAR FÖR INKÖP OCH PRODUKTION..	133
8.3. CHECKLISTA FÖR ELKONSTRUKTIONER	160

1. SAMMANFATTNING

Samordningsproblematiken i projektering och produktion

1. Utrymmessamordningen – **kanalisation**.
2. Alla inom branschen kliar varandra på ryggen för att få nästa jobb – **förbättringsarbetet** fungerar inte i avsaknad av konstruktiv kritik.
3. Projekteringsledarrollen och installationssamordnaren har i många projekt inte tydliga **spelregler** på sina arbetsuppgifter vilket gör dem svaga.
4. **Brist på respekt för rationell projektering och produktion**. Alla vet att planering av såväl projektering som produktion ökar förutsättningarna för ett bra resultat. Ändå stryker planeringsarbetet på foten i många projekt.

Arbetsättet i projektet

4 projekt (generalentreprenader) har studerats avseende avvikelser relaterade till projektering och installationssamordning. Noterade avvikelser har kodats upp i olika feltyper för att möjliggöra analys och se tendenser. I en uppföljning i ett projekt har tidplaner, kontrollplaner, projekteringsmötesprotokoll granskats i syfte att verifiera arbetsätt för samordning i projekteringsskedet.

I syfte att ta fram lösningar för samordningsproblematiken under projektering och produktion har bra arbetsätt identifierats genom intervjuer och diskussioner. För att utveckla förslag på bra arbetsätt har installationskonsulter och installationssamordnare tillfrågats. Systematiken för projektering härrör från de riktlinjer som har utarbetats av Akademiska Hus.

Slutsatser

Kanalisation

Spontant har alla intervjuade i projektet svarat att man skulle tjäna på att projektera mera. Frågan är bara var man skall lägga krutet. Vid analys av de studerade avvikelserna kan man se en tendens att flest avvikelser ligger inom följande feltyper; ofullständiga handlingar, utrymmessamordning och fel/olämplig konstruktion. Går man ett steg djupare och tittar på detaljer så är det kanalisationen som står för flest avvikelser.

Förbättringsarbete

För att kunna skapa förbättringsarbete inom branschen måste syftet med t.ex. erfarenhetsåterföringsmöten bli tydligare. Många erfarenhetsåterföringsmöten tenderar att i stället enbart bli avstämningssmöten för projektet. Det finns många med goda idéer - det har vi märkt under arbetes gång - men många väljer att inte ventilera förslag till bättre arbetsätt eftersom det kan uppfattas som kritik. Man vet aldrig vem som står för nästa jobb.

Tydligare spelregler för alla

Eftersom det ligger i byggbranschens natur att det till stor del blir nya samarbetspartners i nästa projekt är det otroligt viktigt med tydliga spelregler. Arbetsuppgifter och förväntad prestation varierar från projekt till projekt.

För att inte bli besviken och för att få till stånd en bra samordning i ett projekt skall man ställa tydliga krav i sin upphandling på förväntat arbetsätt - vilket inte görs idag. Detta gäller såväl för projekteringsledaren som för installationssamordnaren och installatörerna.

Förbättrad tydlighet och förbättrad systematik krävs vid kommunikation mellan projekteringsledare, byggherre och konsulter bland annat inför och under projekteringsmöten.

Brist på respekt för rationell produktion och projektering

Vill man att jobbet skall flyta på smidigt så finns det inga genvägar man måste läsa in jobbet och planera. Kulturen och jargongen inom byggbranschen gör det lätt för olika grupper att skylla sin egen brist på framförhållning och planering på andras brister. Har man fått ett projekt och vill att det skall fungera måste man prioritera - läsa in - planera - styra.

En samordnad produktionstidplan som installatörer och bygg tagit fram gemensamt är ett effektivt sätt att skapa engagemang i alla led, hålla tider, minska tidsåtgång, minska skador och minska störningar.

Tyvärr finns enligt somliga inte den nödvändiga tiden till planering.

2. BAKGRUND

I många byggprojekt fungerar inte samordningen av installationsarbetet på ett tillfredsställande sätt. Det kan vara svårt att se de kostnadsbesparingar som görs på en fungerande samordning. Det kan vara ett av skälen till att så lite tid och arbete läggs ner på området.

Tidigare projekt

Projektet ”Installationssamordning – probleminventering och förslag till förbättringar” (SBUF dnr 9083) kunde bl.a. konstatera att tyngdpunkten av problemen med installations arbete ligger i:

1. Projektering

Projektörerna ser inte tillräckligt till det praktiska arbetsutförandet utan för mycket till det teoretiskt möjliga utförandet. Problem som kollisioner har inte lösts i förväg. Bygghandlingarna är bristfälliga vilket leder till ökat antal ritningsrevideringar och PM på arbetsplatsen. Man arbetar med fortsatt projektering på arbetsplatser och tappar därmed fokusering på samarbetet, laganda och rationell produktion.

2. Planering

Tid- och resursplanering blir lidande när installatörer upphandlas sent. Problem får lösas när de uppstår istället för att planeras bort i förväg. Installatörernas tidplanering är alltför ofta bara ett långt streck utan detaljer – och byggaren accepterar detta. Han kanske själv ”inte har hunnit” att planera de egna arbetena systematiskt.

3. Förståelse, engagemang och samarbete

Kommunikationen eller snarare avsaknad av kommunikation mellan olika yrkesgrupper är ett problem, inte minst eftersom antalet installationer tenderar att öka. Redan idag är det många som skall in och utföra arbeten i samma utrymme. Det hjälper inte att bara planera, alla måste förstå vikten av att planeringen följs och vilka problem som uppstår när någon enbart ser sitt eget arbete som det viktigaste. Samordnarens roll är att skapa förståelse, skapa laganda och skapa förutsättningar för rationell produktion i alla led.

Förankrade lösningar

Projektarbetet visar också att det finns många goda idéer angående lösningar av problemen.

Lösningar som är förankrade hos båda parter, dvs. hos både byggare och installatörer, saknas dock. Följden blir oftast att man tenderar att övervältra problemen på motparten istället för att gemensamt arbeta för bättre samarbete i byggprojekten. Bättre samarbete skulle enligt de flestas uppfattning leda till minskade totalkostnader i projektet och minskad total tidsåtgång.

3. SYFTE, MÅL OCH METOD

Syftet är att skapa möjligheter för att planera bort vanliga problem innan byggstart. Projekteringen skall inte ske på byggarbetsplatsen den skall vara klar innan byggstart så att fokus kan ligga på att producera.

Arbetet skall resultera i en handledning med konkreta förslag (beslutsunderlag, checklistor, beskrivning av arbetsätt etc.) till en effektivare byggprocess till följd av en bättre samverkan mellan entreprenörer och installatörer. Handledningen skall vara tillämplig vid beslutstillfällen i byggprocessen, projekteringsmöten eller vid tidplaneringsprocessen.

SYFTE OCH MÅL

Genom uppföljning och analys av avvikelser i fyra projekt som avser Generalentreprenader skall vi skaffa oss en struktur över de vanligaste avvikelserna vilka grundar sig på brister i projekteringen för dessa projekt.

Denna struktur över vanliga avvikelser tillsammans med redovisning av ett strukturerat projekteringsarbete skall ligga till grund för förslag till planerings- och genomförandeprocesser i Totalentreprenader.

Syftet

Syftet med projektet är att:

- Redovisa förslag till strukturerat projekteringsarbete i Totalentreprenader
- Redovisa vanliga problemtyper vilka bör lösas i projekteringen
- Redovisa projekteringsledarens ansvar och arbetsuppgifter
- Redovisa specialistkonsulternas ansvar och arbetsuppgifter

Mål

Målet med projektet är att skapa en bättre situation ute på byggarbetsplatsen:

- Handlingarna från projekteringen skall kunna utgöra underlag för ett väldefinierat uppdrag vid inköp
- Handlingarna skall kunna utgöra underlag för installationssamordnarens planering, samordning och styrning av produktionen.
- Handlingarna skall kunna utgöra underlag för installatörernas strukturerade arbete med planering, egna inköp, egna materialleveranser samt rationell och störningsfri produktion.
- Installationssamordnaren skall inte behöva arbeta med fortsatt projektering.
- Arbetsledarna i installationsföretagen skall inte behöva arbeta med att lösa problem som skulle varit lösta i detaljprojekteringsskedet.

Sammanfattningsvis är målet att skapa handlingar som ger underlag för bättre planering och styrning av Totalentreprenader.

Vilket bör skapa följande fördelar:

För byggherren: En byggnad som till alla delar uppfyller byggherrens krav samt motsvarar hans förväntningar.
Oklarheter och diskussioner skall inte behöva dyka upp under byggtiden.

För byggtreprenören: Ledningen på arbetsplatsen skall helhjärtat kunna ägna sin tid åt att planera, samordna, styra samt följa upp produktionen.

För installatörerna: Ledningen som skall helhjärtat kunna ägna sin tid åt att planera, styra samt följa upp produktionen.

METOD

Arbetet är uppdelat i två delar en förstudie och en uppföljning.

Förstudien granskade samordningen av specialföretagen både under projektering och produktion samt att identifiera problemområden och ta fram arbetssätt.

Uppföljningen fokuserade endast på projekteringsskedet och att verifiera arbetssätt identifierade under förstudien.

Installatörer, platschefer, installationssamordnare och arbetsledare har intervjuats om arbetssätt och lösningar och problemområden som ofta uppstår. Beroende på de intervjuade personernas egna erfarenheter har fokus i intervjuerna varierat även om intervju underlaget varit detsamma.

Det är alltid lätt att diskutera problemen men svårare att föreslå fungerande arbetssätt och lösningar. Därför kommer de arbetssätt och förslag som redovisas inte enbart från projektet utan även förslag som diskuterats fram i andra sammanhang och som har vunnit accept i projektgruppen redovisas. För att utveckla och konkretisera förslag har vi för produktion tagit hjälp av installationskonsulter och installationssamordnare och för projektering lutat oss mot riktlinjer från Akademiska Hus. Vi har även haft dialog med större grossister angående material och leveranser.

Resultat och arbetsmetoder har diskuterats i projektgruppen. Projektgruppen har bestått av: Lennart Petersson och Curt Fransson, NVS; Peder Dahlöf, NCC; Fredrik Dahlström, PEAB; Göran Nilsson, FO Peterson; Arne Östberg, Bengt Dahlgren; Pär Åhman, Sveriges Byggindustrier; Mathias Svensson, Veidekke.

Utredare har varit Karin Lindblom och projektledare Göran Gustafsson Byggsamverkan.

Arbetsgång - förstudie

Fyra generalentreprenader gicks igenom avseende fråga/svar och avvikelser. Avvikelser eller fråga/svar som berörde projektering och installatörer registrerades inom projektet.

Installatörer, platschefer, installationssamordnare och arbetsledare har intervjuats om arbetssätt och lösningar och problemområden som ofta uppstår.

Kriterier för val av studieprojekt

Kriterier för de projekt som valdes ut för att studeras:

- Byggprojekten skulle vara general entreprenader där avvikelser och fråga/svar fanns väl dokumenterade.
- De ansvariga i projekten som skulle intervjuas skulle vara intresserade av den typ av frågor studien avsåg att utreda.
- Projekten skulle vara nyligen avslutade så att såväl dokumentation som personal fanns tillgängligt.
- 2 skulle ligga i Göteborgsregionen och två skulle ligga i andra regioner.

Kriteriet att de valda projekten endast skulle vara nybyggnation fick lämnas då det visade sig vara svårt att hitta nybyggnationsprojekt som passade.

Arbetsgång för projektering

1. Sammanställning av projekteringsavvikelser från 4 stycken generalentreprenader. Endast sådana avvikelser som antagits vara en följd av projekteringen samt berör installatörer har registrerats.
2. Avvikelserna har registrerats i system Byggsamordnaren för att möjliggöra analyser och sammanställningar av projekteringen.
3. Analyserna gör det möjligt att se tendenser i materialet och var tyngdpunkten av problemen ligger vid projekteringen.
4. Intervjuer med platschefer, installationssamordnare och underentreprenörer vid projekten för att få fram lösningar och goda arbetssätt.

Arbetsgång för produktion

- Generellt noteras inga avvikelser för fel orsakade av bristande samordning i produktionsskedet. Därför grundar sig denna del helt på underlag från utfrågningar.
- Vid utfrågningarna användes samma underlag vid samtliga tillfällen men beroende på den utfrågade personens egna erfarenheter och intresse kom utfrågningarna att fokuseras på olika områden av produktionen.

Projektet i förstudien

Fyra stycken generalentreprenader undersöktes i förstudien för att ge ett underlag för att ta fram förslag på åtgärder. Två stycken låg i Göteborg ett i Jönköping och ett i Stockholm.

Kort faktabakgrund om de fyra ingående projekten:

Projekt 1:

Generalentreprenad tillbyggnad, Göteborg

11,5 miljoner kronor

Totalt fanns 239 stycken avvikelser.

97 stycken av avvikelser bedömdes vara projekteringsavvikelser och är registrerade inom detta projekt.

Projekt 2:

Samordnad generalentreprenad ombyggnation, Göteborg

43 miljoner kronor

Entreprenaden var inte avslutad när vi registrerade avvikelserna. 5 stycken etapper var avslutade av totalt 12 stycken.

Totalt fanns 650 stycken avvikelser samt 350 stycken kontrollrapporter.

302 stycken avvikelser bedömdes vara projekteringsavvikelser och är registrerade inom detta projekt.

Projekt 3:

Generalentreprenad, tillbyggnad, Jönköping

45 miljoner kronor

191 stycken avvikelser bedömdes vara projekteringsavvikelser och är registrerade inom detta projekt.

Projekt 4:

Generalentreprenad, ombyggnation, Stockholm

80 miljoner kronor extraarbeten för 65 miljoner kronor

Totalt fanns 1027 stycken avvikelser.

507 stycken avvikelser bedömdes vara projekteringsavvikelser och är registrerade inom detta projekt.

Arbetsgång - uppföljning

Uppföljning skedde i en totalentreprenad. Resultatet från förstudien redovisades vid första projekteringsmötet och arbetssätt presenterades.

Totalentreprenadens egna projekteringsanvisningar låg i linje med de i förstudien framtagna materialet.

Granskning av följande aktiviteter inklusive möte med konsult har skett:

- Protokoll från projekteringsmöten
- Konsulternas kontrollplaner
- Konsulterna projekteringstidplan
- Samordnad projekteringstidplan
- Protokoll från kvalitets och miljömöten

Projektet i uppföljningen

Uppföljningen av studien var endast fokuserad på samordning i projekteringsskedet.

Projektet

Totalentreprenad, nybyggnation, Göteborg

Uppföljningen genomfördes på NCCs projekt Ullevi Park Tingsrätten i Göteborg.

DEFINITION AV FELTYPER

De avvikelser som registrerats inom projektet är de som har anknytning till projektering/konstruktion och dessutom berör samordning av installatörer. Att göra en rimlighetsbedömning av avvikelser för att avgöra om det skulle ha gått att projektera bort problemet är omöjligt att göra för varje avvikelse. Grundinställning är att allt går att projektera bort men det skulle givetvis inte vara lönsamt.

De avvikelser som gåtts igenom är de som byggherren eller installatörerna har hanterat som avvikelser eller fråga/svar inom byggprojektet. Flera av de registrerade avvikelserna saknar prisuppgift. Det kan bero på flera orsaker ett av byggprojektet var inte avslutat och där hade inte alla avvikelser kostnadsreglerats ännu, en del fråga/svar berör bara saknade uppgifter och medför inte någon kostnad i andra fall kommer man överens om att kvitta kostnader mot andra etc.

Sorteringsnyckel, de olika feltyperna

De registrerade avvikelserna och fråga/svaren har delats in i olika grupper, feltyper beroende på orsak. Feltyperna är baserade på de beskrivna problemen i ”problembaserade lösningar” samt olika feltyper i ”Kvalitetsfelskostnader på 90-talet” P-E Josephson och Y Hammarlund. Nedan ges en kort exemplifiering av av varje feltyp.

- **Utrymmessamordning** :Kollisioner, utrymmesbrist, felaktig måttsättning i höjd eller plan.
- **Arbetsmiljö**: Ventilationskanaler skall vara in- och utvändigt svetsade enl. bygghandling. Det är inte ur arbetsmiljösynpunkt genomförbart.
- **Fel/ olämplig konstruktion**: Avvikelser där arbetet inte går att utföra enligt handlingarna. Avvikelser med konstruktionsändringar, ändrade dimensioneringar etc.
- **Ofullständiga handlingar**: Avsaknad av uppgifter av betydelse t.ex. typ av kopplingar, glömt att rita in ankarskenor. Varmvattenledning saknar injusteringsventil skall detta monteras?
- **Ofullständiga handlingar PM**: Avvikelser med ursprung i PM.
- **Motstridigheter i egna handlingar**: Avvikelser där det framgår att ritning och beskrivning inte stämmer överens (är förenliga) dvs. kontrollarbetet i projektering/konstruktion har inte färdigställts.
- **Ändrade uppgifter**: Byggherren eller konstruktör har ändrat utformning, handlingar, konstruktion.
- **Övriga fel och brister**: Sådant som är svårt att placera i de andra feltyper men som ändå är aktuella för projektet.
- **Miljö**: Avvikelser relaterade till den yttre miljön.

Exempel på ej registrerade avvikelser

Avvikelser som inte varit intressanta för projektet, dvs. sådant som inte berör samordning av installatörer eller projektering, har utlämnats.

Vid ett flertal tillfällen när det varit oklart vilken typ av avvikelse det rört sig om har platschef, installationssamordnare eller arbetsledare tillfrågats om avvikelserna. Därefter har avvikelserna bedömts angående ursprung i projekteringsarbetet. Avvikelser eller fråga/svar som blivit besvarade med att uppgifterna finns i en beskrivning har inte registrerats i projektet.

Nedan följer exempel på avvikelser som bedömts som irrelevanta för projektet och som inte har registrerats.

- Linoleum byts ut till plastplattor i 4 rum pga. fukt i plattan.
- Högtryckstvätt av befintligt tak.
- Borttagning av grus från tak.
- Lagnings- och varuhantering i ett rum väggar och golv.
- Beställningsbekräftelse markjustering och belägningsarbete vid entré.
- Tillkommande asfalt pga. utökad schakt.
- Stol, bord och täckning av golv vid öppet hus för hyresgästen.
- Omkonstruktion av matta samt borttagande av gammal matta.
- Bortskärning av topp på stålpelare då sågsnitt kommer i pelartopp.
- Modifiering av balk.
- Schaktning för avlopp till ca 1.70 under plattan.
- Stora höjdskillnader på golv i linje c. Åtgärdas när resp. rums innerväggar är klara. Höjdskillnader enl. bilagd ritning.

4. PROJEKTERING

KONSEKVENSER AV BRISTER I PROJEKTERINGEN

Dominerande problemområde

Resultatet av de analyserade avvikelserna stämmer väl överens med det som framkommit under våra intervjuer. Den procentuella fördelningen av avvikelserna skall inte användas som exakta tal utan som en hjälp att se tendenser och indikationer på områden som projekteringen behöver fokusera mer på.

Ofullständiga handlingar, problem med utrymmessamordningen och fel/olämpliga konstruktioner är det som dominerar antalet avvikelser. Kostnader för PM utgör nästan hälften av de kostnader som finns registrerade för avvikelserna.


Kanalisation, kollisioner

Analys av de registrerade avvikelserna i projektet visar att andelen avvikelser relaterade till kanalisation är påfallande stor. Med kanalisation avses kanalisation för rör, ventilation, el osv.

För att komma till rätta med problemen kopplade till kanalisation behövs en styrning av konsulterna så att kritiska snitt samgranskas. Det bör vara projekteringsledarens ansvar att kritiska snitt/sektioner identifieras. Projekteringsledaren utser även den konsult som skall rita måttsatta sektioner med alla installationer redovisade. De måttsatta sektionerna utgör underlag för granskning och beslut vid konsultmöten.

Brister i projekteringen orsakar onödiga kostnader

Ett exempel på en avvikelse från ett av de analyserade projekten kan ge en bild av kostnaden för ofullständiga handlingar.

<p>Underrättelse</p> <p>Följande har upptäckts som kan medföra ändring och tillägsarbete:</p> <p>Kostnader i samband med ej färdig projekterade handlingar</p>  <p>För att ej försäkra ytterligare kostnader på grund av störningar och hinder behövs beslut senast: 290 000:—</p> <p>Underrättelse per: Fax <input type="checkbox"/> Brev <input type="checkbox"/> Mail <input type="checkbox"/> Personligt <input type="checkbox"/> Kostnad för ändringen/tillägsarbetet: <input type="text" value="33 000 kr"/> 33 000</p> <p>Datum: _____ Psebeign.: _____</p>	<p><i>Urklipp från byggarens avvikelse</i></p>
<p>Vi har under kolumnen "Anm." i ert bifogade dokument "Strulkostnader", noterat vad vi under respektive punkt anser vara en rimlig ersättning. Principen har varit att vi i flera fall anser att nedlagd tjänstemannatid till fullo ersätts via kollektivlönekostnaden samt entreprenörspåslag under respektive ÅR/ KR. Där vi ändå godkänner merkostnaden har vi ansett att projekteringsfelet eller oklarheten har medfört speciell mertid för omplanering, ställkostnader samt medverkan till projektering. Dock anser vi att upptagen tid i vissa fall ej verkar rimlig, vi har då noterat vad vi är villiga att betala. Ersättning för tjänstemannatid utgår ju dessutom för de upptagna kollektivtimmarna (356 tim).</p> <p>Enligt resonemanget ovan kan vi därför gå med på att ersätta 123 tjänstemannatimmar.</p> <p>Vad gäller tillkommande kollektivtimmar kan inte både ett generellt påslag och specificerade timmar accepteras. Vi vill också att ni återkommer med hur mycket ni ersätter arbetslaget i er uppgörelse med dom.</p> <p>Tillkommande kostnad för underentreprenörer utöver den som specificerats under resp. ÅR/ KR måste förklaras av er.</p>	<p><i>Beställarens kommentar</i></p>

Det som stått tydligt vid våra intervjuer och diskussioner i projektet är att redovisat resultat från projekteringsarbetet (i form av bygghandlingar) är avgörande för att det skall gå att hålla de ramar som gäller för projektet med avseende på produktionskostnader, byggtid samt de funktions- och utförandekrav som byggherren önskar sig/kräver.

All projektledning utan undantag som vi har intervjuat har varit av den uppfattningen att projekteringsarbetet generellt behöver förbättras.

Följande huvudskäl anges:

- Det kostar mindre pengar att lösa projekteringsfrågor innan produktionen startar.
- Slutprodukten blir bättre med i förväg genomtänkta lösningar än med spontana lösningar på plats som genomförs av tidspressad produktionspersonal.
- Man har inte kalkylerat in och har därmed inte tillgängliga arbetsledningsresurser för att diskutera och lösa projekterings- och konstruktionsfrågor. Arbetsledningen tvingas spontant stjäla tid från sin roll som ledare vilken handlar om att planera, bereda, engagera, samordna och kontrollera produktionsprocessen.

Varför brister det i projekteringsarbetet?

Alla verkar vara överens om att det brister i projekteringsarbetet och att detta inte är bra för beställaren. Men var uppstår bristerna, alla vill ju så väl!

- Är det beställarens fel?
- Är det projekteringsledarens fel?
- Är det de olika konsulternas fel?
- Det kanske är installationssamordnarens fel? Han kanske är för oerfaren för att förstå projektets funktion och därför kräver för detaljerade monteritningar?

Det krävs en ledare

Troligtvis är det inte en av de uppräknade parterna som är den mest vållande till bristerna. Troligtvis är det den sammanlagda *bristen på respekt för rationell produktion* som är den dominerande faktorn. I det här projektet har vi kommit fram till att det i all verksamhet behövs en ledare som leder den verksamhet som han är ansvarig för mot de mål som finns uppsatta för verksamhetsområdet.

Konsekvenser av ändringar under pågående produktion

Ändringar under produktion stör alla planer i större eller mindre omfattning, det stör beredningsarbete och det stör engagemanget.

- Störningar i produktion kostar alltid onödiga pengar.
- Störningar i produktion medför risk för kvalitetsbrister.
- Störningar i tidsåtgång kan som regel lösas med ökade resursinsatser.

Om man tror på att dessa punkter är korrekta angående produktion börjar bilden klarna av att projekteringsledaren är en person som har stort inflytande på hela byggprojektets resultat. Det kan till och med vara så att projekteringsledaren är den enskilt viktigaste personen i hela byggprojektet (bortsett från beställarens roll att ta beslut om att byggprojektet skall genomföras).

Alla antydningar, direkta påståenden, frustrationen över alla ändringar, arbetsledares frustration över fördyringarna tyder på att *rollen som projekteringsledare och det systematiska projekteringsarbetet är eftersatt* man måste byta arbets- och synsätt vid projekteringen för att uppnå samordning.

Vad krävs?

Koppling till kvalitetsfelkostnader på 90-talet

I studien ”Kvalitetsfelkostnader på 90-talet – en studie av sju byggprojekt” P-E Josephson och Y Hammarlund ges förslag till förbättringsåtgärder.

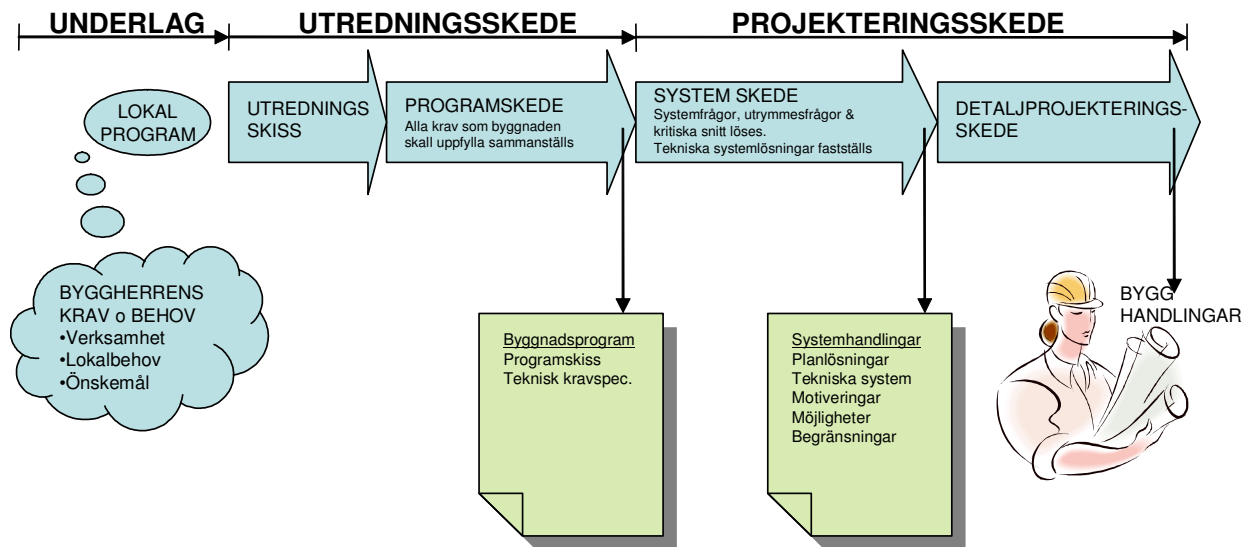
- Styr brukarens medverkan – brukaren bör medverka genom hela processen, men denna medverkan bör styras så att synpunkterna kommer vid lämpliga tidpunkter under processen.
- Skarp projekteringsstyrningen – åstadkom en tydlig styrning av projekteringsarbetet.
- Eftersträva samkörda projekteringsteam – skapa klarhet och samsyn genom projekteringsmöten.

Spelregler och styrning

För att komma till rätta med en del av problemen med ofullständiga handlingar, problem med utrymmessamordningen och felaktiga / olämpliga konstruktioner redovisas på följande sidor förslag på arbets- och synsätt vid projekteringen för att uppnå samordning och tydligare styrning.

4.1. TRADITIONELL PROJEKTERINGSGÅNG

ÖVERSIKT PROJEKTERINGSSKEDENA



Projekteringsprocessen delas vanligen in i olika etapper ofta benämnda projekteringsskeden, vanligen utredningsskede och projekteringsskede. Projekteringsskedet indelas i sin tur ofta i systemskede och detaljprojekteringsskede. Vi får då följande processindelning för projektering:

Utredningsskede	<u>Byggherrens krav på byggprojektet arbetas fram.</u> Arkitekt genomarbetar planlösningar, fasader, utrymmen för installationstekniska system. <i>Resultat:</i> Byggnadsprogram (rambeskrivning, förfrågningsunderlag)
Systemskede	<u>Lösningar i form av systemhandlingar utarbetas för att uppfylla kraven</u> Huvudutformning studeras för att fastställa huvudprinciper för konstruktiv utformning, utformning och förläggning av installationssystem. Dimensioneringskriterier fastställs. Kritiska snitt, korsningar, trånga sektioner studeras. Byggnadens totala bredd och höjd kan behöva justeras. <i>Resultat:</i> Systemhandlingar
Detaljprojekteringskede	<u>Lösningar i form av bygghandlingar utarbetas</u> Arbetet är helt inriktat på detaljstudier, dimensioneringar och koordineringar av tekniska lösningar. <i>Resultat:</i> Ritningar och handlingar som underlag för inköp och produktion.

*Projekteringsprocessen skall skapa allt det underlag som behövs för rationell och störningsfri produktion i produktionsskedet.
Den rationella och störningsfria produktionen skall omfatta alla installatörer, underentreprenörer, specialföretag och övriga leverantörer.*

UTREDNINGSSKEDE

Allmänt angående framtagning av byggnadsprogram

Med Byggherrens behov som utgångspunkt utreds projektet och dess förutsättningar närmare. Behov omarbetas till funktionskrav och konsekvenser tydliggörs.

Kompletterande underlag i form av planbeskrivningar och andra begränsningar och möjligheter knutna till tomten tas fram. Ofta kan det vara lämpligt att redan i detta skede göra en geoteknisk undersökning. En första dispositionsplan och tomtbaserad utredningsskiss upprättas. En bedömning görs beträffande giltigheten i miljöbalkens krav att upprätta en miljökonsekvensbeskrivning för projektet.

Med ovanstående som underlag görs ett kostnadsöverslag för beslut om fortsatt eller avbruten utredning. Vid beslut om fortsättning går utredningsskedet vidare med en fortsatt tomtutredning i vilken man fastställer byggnadens placering, utarbetar en programskiss som ger en bild av byggnadens tänkta utformning i stort och utarbetar tekniska kravspecifikationer.

I utredningsskedet skall arkitekten kritiskt granska enskilda funktionskrav och väva ihop dessa med Byggherrens syn för att åstadkomma en optimal helhetslösning. Det är en fördel för projektet om arkitekten kan presentera alternativ att välja mellan.

De tekniska kravspecifikationer som utarbetas i utredningsskedet skall väsentligen vara inriktade på att fastställa funktionskrav.

Vad är byggnadsprogrammet?

Byggnadsprogrammet är en sammanfattning av förutsättningarna för ett byggprojekt och utgör det samlade underlaget inför beslut om fortsatt projektering. Det utgör vidare underlag för kostnadsuppskattning av byggprojektet i sin helhet.

Planlösningar, fasader

För att kunna säkerställa att byggherrens krav uppfylls i den fortsatta projekteringen måste byggnaden vara genomarbetad ur arkitektsynpunkt. Både planlösningar (inklusive utrymmen för installationer och hyresgästers utrustningar) och fasader måste således till största delen vara väl genomtänkta.

Medverkan av teknisk sakkunskap angående installationer i utredningsskedet

I princip alla byggprojekt innehåller flera tekniska installationssystem vilka sammantaget utgör grunden för att byggnaden skall kunna fungera på avsett sätt. Utrymmen måste avsättas för installationstekniska system, vilket förutsätter medverkan av installationstekniska specialister. En del systemtekniska studier måste genomföras redan i utredningsskedet.

Tomtutredning och utredningsskiss

Det måste klarläggas vilka förutsättningar som gäller för att kunna placera byggnaden enligt programmet på den aktuella tomt. Utredningen genomförs av arkitekt/landskapsarkitekt som utarbetar tomtbaserad utredningsskiss.

I denna kan ingå:

- Förutsättningar för framtida behov
- Begränsningar enligt detaljplan/områdesplan
- Trafikförsörjning
- Störningar på och störningar från omgivningen (emissioner, buller etc.)
- Grundläggningsförhållanden
- Eventuell miljökonsekvensbeskrivning

Byggnadsprogrammets omfattning

Vad som anvisas nedan skall ses som normal omfattning.

Lokalprogram

Ett underlag som redovisas hyresgästens/nyttjarens krav och behov behövs för att ge projektörer och övriga inblandade rätt förutsättningar att arbeta utifrån. Detta underlag kan sammanställas till ett lokalprogram och bör innehålla:

- Verksamhetsbeskrivning. Beskrivningen bör vara så uttömmande att en första bedömning kan ske av teknisk kravnivå.
- Lokalbehovet. Uttryckt som verksamhets area utan detaljerad rumsindelning för att undvika låsningar.
- Verksamhetens önskemål om samband och miljöomsorg

Under utredningsskedet bearbetas, ändras och kompletteras lokalprogrammet för att motsvara samtliga hyresgästers/nyttjares krav och behov. Lokalprogrammet förankras och godkänns i hyresgästens/nyttjarens organisation. Ändringar skall dokumenteras och inarbetas i ett reviderat och av samtliga parter godkänt lokalprogram. Detaljeringsgraden skall inte ökas utöver vad som behövs för att skapa överensstämmelse med övriga handlingar inom byggnadsprogrammet.

Rumsfunktionsprogram

Rumsfunktionsprogrammet är en strukturerad tolkning av de krav och behov angående lokalerna som definierats i utredningsskedet. Programmet innehåller en detaljerad specifikation av varje rums innehåll. Programmet kan innehålla ett urval av typrum och uppgifter av betydelse för dimensionering av byggnaden och dess installationssystem. Programmet påbörjas i utredningsskedet och skall i princip vara komplett i systemhandlingsskedet.

Översiktlig projektbeskrivning

Målbeskrivning

Projekteringsledaren utformar tillsammans med hyresgäst och arkitekt en målbeskrivning. Målbeskrivningen ger uttryck för övergripande värderingar och ställningstaganden samt:

- Ekonomiska förutsättningar
- Arkitektoniska ambitioner
- Projekt mål avseende kvalitet
- Projekt mål avseende miljö
- Förvaltnings mål framtagna av projekteringsledare och blivande förvaltare, se nyckeltal.

Exempel på nyckeltal

Nyckeltal och riktvärden för nybyggnad av kontorslokal i mellan Sverige med ganska höga krav på inneklimat och med drifttid för ventilation kring 3000 h/år.

Klimatanläggning	
Eleffekt/dim luftflöde (SFP)	1,5 kW per m ³ /s
Eleffekt/dim kyleffekt	0,3 kW/kW
Värmeeffekt/dim luftflöde	10 kW per m ³ /s
kyleffekt	40 W/m ² BTA
Belysningsanläggning	
Eleffekt/m ²	6 W/m ² BT
Byggnaden i sin helhet	
Elenergi per år	60 kWh/m ² BTA (belysning, kyl-, kontorsmaskiner och VVS-el)
Elenergi per år	50 kWh/m ² BTA (exkl. kylmaskin)
Värmeenergi per år	30 kWh/m ² BTA
Värmeenergi per år	35 kWh/m ² BTA (inkl. varmvatten)
Kylenergi per år	30 kWh/m ² BTA

Övergripande arkitektoniska aspekter

Tomtens huvuddisposition, resultat från tomtutredning

Kravspecifikation

Hyresgästers/nyttjares behov och önskemål enligt lokalprogrammet omformuleras till krav i projekteringsprocessen. Kraven skall normalt avse funktioner. Krav som innebär låsning till specifika tekniska lösningar skall normalt inte förekomma.

De krav som ligger till grund för projektet sammanställs i en kravspecifikation. Projektören skall sedan alltid redovisa och ta ansvar för att överenskomna krav uppfylls med den lösning som han valt.

Kraven, framför allt de tekniska funktionskraven, bör åtföljas av uppgift om hur kravens uppfyllande skall verifieras. Kraven kan indelas i följande huvudgrupper:

Myndighetskrav

De krav som samhället ställer är idag formulerade som lagar vilka tillsynsmyndigheter tolkat vidare i förordningar och föreskrifter. Projektörerna skall tillse att projektet uppfyller de lagar, förordningar, föreskrifter och standarder som gäller.

Verksamhetsspecifika krav

Detta är krav som måste uppfyllas för att byggnaden skall kunna användas för sitt ändamål. Hit hör exempelvis krav på rumssamband, inomhusklimat, ljus- och ljudförhållanden, säkerhetskrav, krav angående lås o larm, möjlighet att installera verksamhetsspecifik utrustning etc.

Byggnadsspecifika krav

Detta är krav som måste uppfyllas för att det skall vara en ”bra” byggnad. Hit hör exempelvis krav på estetisk utformning, effektiva planlösningar, tillgänglighet, uthålligt kretslopp, krav på optimala lösningar för förvaltning, energiförbrukning och livslängd.

Krav på flexibilitet och generalitet

I begreppet flexibilitet ligger att välja i hur hög grad man bygger in förändringsmöjligheter. Ökad flexibilitet medför ofta ökad investering som alltid måste ställas i relation till framtida nytta.

I begreppet generalitet ligger dels i vad mån en lokal eller byggnad är användbar för olika verksamheter dels i hur hög grad lösningar är allmängiltiga, repeterbara. Generalitet i betydelsen hög upprepningseffekt bidrar till lägre investeringskostnader och att byggnaden blir lättare att underhålla.

Programskisser

Programskisserna är en vidareutveckling av den tidigare gjorda utredningsskissen skall vara enkla och överskådliga och ges karaktär av funktionsbeskrivningar med symboler för lokalanvändning.

Utrymmebehov för tekniska anläggningar skall vara tillgodosedda. De bestäms i det här skedet normalt med utgångspunkt i statistiskt material.

Skisserna skall omfatta redovisning av:

1. *Situationsplan*
 - Gränser
 - Byggnader
 - Utbyggnadsmöjligheter
 - Höjdförhållanden
 - Vägar, gator, parkering
 - Grönområden
 - Yttre försörjningsåtgärder i huvuddrag
2. *Våningsplaner*
 - förläggning av lokalzoner och speciella utrymmen
 - huvudkommunikationssystem
 - brandcellsindelning
3. *Fasader och översiktliga sektioner*
 - fasadmaterial
 - befintliga och föreslagna marknivåer
4. *Principiell utformning av stomme och grundläggningsmetod, föregånget av alternativvalsstudier.*

Miljöprogram

Upprättas av beställaren för att presentera de miljöaspekter som projektörerna skall beakta i sitt arbete.

Geoteknisk rapport

Om det senare kommer att behövas ytterligare geotekniska undersökningar skall detta anges i byggnadsprogrammet.

Resultat från utredningsskedet

Utredningsskedet resulterar i ett byggnadsprogram som är en sammanställning av de krav som byggnaden skall uppfylla. Ändringar i den fortsatta projekteringsprocessen skall alltid relateras till byggnadsprogrammet eller reviderade utgåvor av dokument ingående i detta.

SYSTEMSKEDET

Systemlösningar upprättas utifrån de krav som bestämts i programskedet. Alla styrande beslut fastläggs och kalkyl upprättas. I de fall systemlösningar inte har tagits fram fullt ut genereras ofta problem och störningar längre fram i projektet. I många fall slår konsekvenserna igenom först i produktionsskedet.

I systemskedet studeras byggnadens huvudutformning och de tekniska installationssystemens utformning tillsammans med beställarens övriga krav eller behov när det gäller funktion och prestanda, redovisat i byggnadsprogrammet. Att tillgodose samhällskrav ingår i respektive avsnitt.

De tekniska systemen skall genomarbetas väl. Byggnadens utformning skall anpassas till valda system. Installationernas förläggning samt utrymmesbehov, bland annat i kritiska snitt, skall i allt väsentligt klarläggas. Alla eventuella hinder och frågeställningar som kan påverka den fortsatta projekteringen måste redovisas i systemhandlingarna. Måtsättning av alla konstruktionselement som påverkar fortsatt projektering, exempelvis balkar, pelare och ventilationstrummor, skall vara redovisade.

Dimensionerande data

Dimensionerande data samt de dimensioneringsregler som skall gälla vid den fortsatta detaljprojekteringen skall fastställas.

Byggnadens huvudutformning studeras och fastställs

- utformning
- brand
- undertak
- planlösningar
- ljud
- kritiska snitt

Byggnadens konstruktiva utformning studeras och fastställs

- konstruktiv utformning
- kritiska snitt

De tekniska installationssystemens utformning och förläggning studeras och fastställs

- röranläggning
- el
- kyla
- data
- lås o larm
- schakt
- horisontalstråk
- luftbehandling
- styr o regler
- sprinkler
- telekommunikation
- centrala installationsutrymmen
- kritiska snitt

Byggherrens övriga krav eller behov när det gäller funktion och prestanda studeras

-
-

Kritiska snitt studeras och analyseras för att identifiera problem och nödvändiga åtgärder

- installationsutrymmen
- horisontalstråk
- trånga sektioner
- schakt
- korsningar

Kritiska snitt måste studeras och analyseras därför att installationer och byggnadsdelar måste samsas om ett begränsat utrymme i såväl vertikalled som i horisontalled.

Utrymmes- och servicebehoven för installationssystem tillsammans med växande behov för system för kommunikation, data, lås o larm etc. påverkar ofta byggnadens totala höjd och bredd. Byggnadens huvudmått och våningshöjder kan inte fastställas förrän kritiska snitt har fastställts och analyserats.

Val av tekniska lösningar, analys av alternativ

Vissa lösningar kan vara självklara men för andra lösningar krävs att alternativa lösningar studeras och jämför med hänsyn till funktion och ekonomi. Det kan vara lämpligt att göra jämförelser från tidigare projekt med likvärdiga förutsättningar.

Kommunikation med beställaren i systemskedet

Det är viktigt att projekteringsledaren tar sig tillräcklig tid att visa, förklara och förankra de beslut om lösningar avseende kraven i rambeskrivningen som växer fram i systemskedet. Byggherrens och hans organisation samt hyresgäster är oftast inte drivna i att läsa och förstå ritningar och tekniska handlingar vilket projekteringsledaren måste beakta. Stor vikt måste därför läggas vid utformning av redovisningen för att ge en klar bild av den planerade byggnaden och dess tekniska system.

Ett bra sätt att skapa förståelse hos byggherren kan vara att genomföra validering genom att studera liknande och pågående verksamhet i praktiken, studera liknande färdiga projekt etc.

En förklaring till att beslut tas i för sena skeden med ökade kostnader som följd kan vara att:

projekteringsledare inte tar sig tid att förklara för byggherren vilka störningar och ekonomiska konsekvenser det senare medför. När ändringar och omarbetningar av olika slag sker i sena skeden kan inte detaljprojektering och slutligen produktion genomföras under planerade och styrda förhållanden.

Projekteringsledare är vana vid att byggherrar tar sena beslut samt accepterar detta av vänlighet. Projekteringsledare bör i stället vara de gode rådgivarna som pushar på byggherren och hans organisation i beslutsprocessen.

Systemhandlingarnas omfattning

Lokalprogram

Utarbetas i det inledande utredningsskedet. (Behandlas inte i denna rapport.)

Översiktlig projektbeskrivning

Hänvisning till gällande dokument i lokalprogrammet

Allmän redovisning av teknisk försörjning.

- * Förutom den allmänna redovisningen skall de viktigaste motiven för val av tekniska systemlösningar anges.
- * Möjligheter till flexibilitet i framtida nyttjande bör behandlas.
- * Möjligheter och begränsningar med de valda lösningarna bör redovisas

Miljöplan för projektering

Redovisas

Geoteknisk rapport

Redovisas

Areor, volymer etc.

Redovisas

Tidplan

Aktuell projekttidplan och projekteringstidplan redovisas.

Klimat

Människor, apparater och utrustningar som användas, liksom belysning och solinstrålning alstrar värme. Systemet för värmebortförelse måste ha en sådan kapacitet att rumstemperaturen vid verksamhet inte stiger över det som tillåts enligt kravspecifikation.

I ett tidigt skede av projekteringen skall en samordning i dessa frågor ske mellan arkitekt och VVS-projektör. Denne skall genomföra och dokumentera beräkningar av det dimensionerande värmeöverskottet med hjälp av ett etablerat och verifierat beräkningsprogram.

Värmeöverskott kan bortföras med

- Ventilationsluft
- Kylande ytor
- En kombination av ventilationsluft och kylande ytor

Luftens förmåga att föra bort värmeöverskott från ett rum, luftens kylförmåga, bestäms av luftflödets storlek och tilluftens undertemperatur.

Teknisk redovisning

Redovisningen skall behandla de tekniska systemens huvuduppläggning med identifierade kritiska snitt och skall omfatta:

- Markbyggnadsbeskrivning
- Grundläggningsbeskrivning
 - Husbyggnadsbeskrivning inklusive redovisning av material, takavvattningar, valda U-värden etc. samt kriterier för dimensionering
 - Beskrivningar av ljudkrav och ljudkriterier, ofta inklusive ritningar, "Ljudritningar"
 - Beskrivning av brandskydds krav, normalt inklusive ritningar, "Brandritningar"
 - Tekniska systemlösningar (inklusive funktionsbeskrivningar) för installationer, redovisade med flödesscheman och dimensioneringskriterier.
 - Preliminära värden på dels dimensionerande värme-, kyl- och eleffekt dels årliga värme-, kyl- och elbehov.

Normalt skall projektering gentemot ljud- och brandkraven vara slutgiltigt genomförd i och med systemskedet. Ljudritningar och brandritningar med tillhörande beskrivningar utgör således vanligen den slutliga redovisningen och ingår då även i bygghandlingarna

God ljudmiljö

En god ljudmiljö kräver:

- Låg bullernivå av ventilation och andra bakgrundskällor.
- God ljudisolering mot störningar till rummet.
- God rumsakustik så att det känns lätt att tala i rummet och att man hör vad som sägs utan ansträngning.
- Tillräcklig akustik dämpning för att begränsa inverkan av oönskade störningsmoment.
- Inredning och utrustning, som inte ger onödig bulleralstring.

För akustikfrågor är det viktigt att den tänkta rumsanvändningen specificeras i ett tidigt skede och inte bara anges som rumsbenämning och ytbehov. Planlösningen kan underlätta eller försvåra de akustiska lösningarna. Viktigt att beakta är:

- Undvika att lägga de mest känsliga lokalerna mot trafikleder eller annan yttre störkälla.
- Om känsliga lokaler måste orienteras mot bullerkällor bör insatserna riktas mot att:
 - Fastställa bullernivåer.
 - Klargöra vilken ljudisolering som krävs och vilka restriktioner detta kommer att innebära.
 - Bygganden kan ha utrymmen som är olämpliga grannar till varandra. Det kan vara olämpligt att placera en känslig lokal bredvid fläktrum, övertäckt gård/samlingsutrymme, verkstad eller kök.
 - Utnyttja möjligheten till samordning med andra bygghandlingar till exempel dilatationsfog som relativt enkelt kan utformas som stomljuddspärr.

Elanläggningar

Belysning

- Välj ljuskällor som har dagsljusets förmåga till god färgåtergivning med driftton som minimerar ljusflimmer.
- Välj armaturer och bländskydd så att ljuset inte bländar.
- Tillse att ljusstyrkan blir den rätta för avsedd verksamhet samtidigt som kontrastskillnaden mellan dagsljus och det konstgjorda ljuset hålls låg.

Styrning (tändning, släckning och reglering) av belysningsanläggningar är ett område där samråd mellan brukare och projektör är särskilt viktig. Samrådet omfattar såväl de funktioner som skall styras som placering av de styrdon som erfordras för att belysningsanläggningen skall fungera ur ett brukarperspektiv.

Passagekontrollsystem

Det är i allmänhet hyresgästens ansvar att bedöma behovet av, och i förekommande fall ordna, att system för passagekontroll installeras. Erforderliga kanalisationsstråk, karmars utformning med avseende på utrymmen för ledningar och ledningsförläggning och utrustning behov av tekniska utrymmen för detta ändamål.

Rumsfunktionsprogram

Rumsfunktionsprogrammet som påbörjades i utredningsskedet skall i princip vara komplett i systemhandlingsskedet.

Ritningar

- Situationsplan
- Fasader, sektioner
- Funktionsstudier
- Markarbeten inklusive installationer i mark av VVS, VA, EL
- Ritningar omfattande VVS, VA, EL utöver vad som redovisas i ”Teknisk redovisning”
- Våningsplaner
- Typritningar, inredningsritningar
- Perspektiv
- Husunderbyggnad

Resultat från systemskedet

Resultatet från systemskedet presenteras i form av systemhandlingar.

Resultatet kan sammanfattas enligt följande:

- Byggnadens huvudutformning
- Tekniska installationssystem utformning
- Dimensionerande data
- Dimensioneringsregler som skall gälla

Med systemhandlingarna som grund skall projektörerna normalt kunna starta detaljprojekteringen på bred front utan att behöva riskera någon omprojektering.

Systemhandlingarna skall vara så väl bearbetade att detaljprojekteringskedet helt kan inriktas på detaljstudier och utarbetande av bygghandlingar.

Redovisningen i handlingarna skall tillgodose behovet av information och underlag för samtliga de projektörer som skall arbeta med den fortsatta detaljprojekteringen.

DETALJPROJEKTERINGSSKEDET

Allmänt angående krav på bygghandlingar som underlag för produktion

Bygghandlingarna skall ge arbetsledning och inköpare det underlag och den information som de behöver för att genomföra sin del i produktionen med målet att kraven för projektet blir uppfyllda. Bygghandlingarna skall skapa underlag för rationell produktion vilket bl.a. förutsätter att detaljlösningar är produktionsanpassade.

Acceptanskriterier eller godkännandekrav skall finnas redovisade. (Måttsättning för kanalisation i höjd- och sidled är ofta inte redovisat i handlingar vilket skapar risk för ett felaktigt montage). Handlingar får inte vara motstridiga. Motstridigheter i handlingar skapar risk för felaktiga inköp eller felaktig produktion.

(AB-systemets frikännande genom rangordningsregeln vältrar över ett granskningsansvar på arbetsledningen samtidigt som det förlåter ett bristfälligt projekteringsarbete. ISO 9000 systemet redovisar en striktare syn på projektering och produktion förmodligen till nytta för såväl kund som leverantör.)

Bygghandlingars omfattning

De handlingar som normalt förekommer i byggprojekt är:

Beskrivningar

- | | | |
|------------------------|------------------|--------------|
| • Mark | • Hus | • Rum |
| • Röranläggning | • Luftbehandling | • Kyla |
| • Reservkraft | • Elanläggning | • Tele |
| • Styr och övervakning | • Transport | • Lås o larm |

Andra beskrivningar

- | | |
|---|---|
| • Beskrivning av ljudkrav och ljudkriterier inklusive "Ljudritningar" | • Beskrivning av brandskyddskrav inklusive "Brandritningar" |
| • Beskrivning av hur samordnad provning skall genomföras | • Gränsdragningslista mellan entreprenader |

Ritningar

- | | | |
|-----------------|----------------------------|-----------------|
| • A-ritningar | • K-ritningar | • Markritningar |
| • Rör-ritningar | • Luftbehandlingsritningar | • Kylarbeten |
| • El-ritningar | • Reservkraft | • Hissar |
| • Lås o larm | | |

Omfattning och detaljeringsgrad

När det gäller omfattning och detaljeringsgrad för beskrivningar och ritningar finns en viss skillnad mellan Generalentreprenader och Totalentreprenader.

I Totalentreprenaden väljer entreprenören detaljutföranden i samband med detaljprojekteringen. Ofta medverkar produktionsledningen i detta val vilket innebär att man gärna väljer ett utförande som man är förtrogen med från tidigare projekt. Kunskapen och erfarenheten angående själva arbetsutförandet är avsevärt större vilket medför ett mindre behov av detaljritningar. Materialleverantörers detalj- respektive principförslag räcker ofta som underlag för beredning och produktion.

I Generalentreprenaden väljer beställaren och projekteringsledaren detaljutföranden som man önskar få utförda. Byggherren tydliggör sina krav genom att presentera det utförande som han vill ha genomfört i handlingarna. Otydligheter i denna situation kan skapa underlag för frågeställningar som måste avhandlas mellan byggherren och entreprenören. Omfattning och detaljeringsgrad på handlingar är normalt högre i Generalentreprenader än i Totalentreprenader.

Resultat från detaljprojekteringskedet

Resultatet från systemskedet presenteras i form av bygghandlingar. Förteckning över handlingar:

- Ritningar
- Beskrivningar
- Produktionstekniska förutsättningar, etappindelning, provisorier etc.
- Gränsdragningslistor

Med bygghandlingarna som grund skall arbetsledningen normalt kunna driva byggproduktionen under planerade och styrda förhållanden. Ledningen på arbetsplatsen skall helhjärtat kunna ägna sin tid åt att planera, samordna, styra samt följa upp produktionen.

- Handlingarna från projekteringen skall kunna utgöra underlag för ett väldefinierat uppdrag vid inköp.
- Handlingarna skall kunna utgöra underlag för installationssamordnarens planering, samordning och styrning av produktionen.
- Handlingarna skall kunna utgöra underlag för installatörernas strukturerade arbete med planering, egna inköp, egna materialleveranser samt rationell och störningsfri produktion.
- Installationssamordnaren skall inte behöva arbeta med fortsatt projektering.

Arbetsledarna i installationsföretagen skall inte behöva arbeta med att lösa problem vilka skulle ha varit lösta i detaljprojekteringskedet.

4.2. ANALYS AV AVVIKELSER I FÖRSTUDIEN

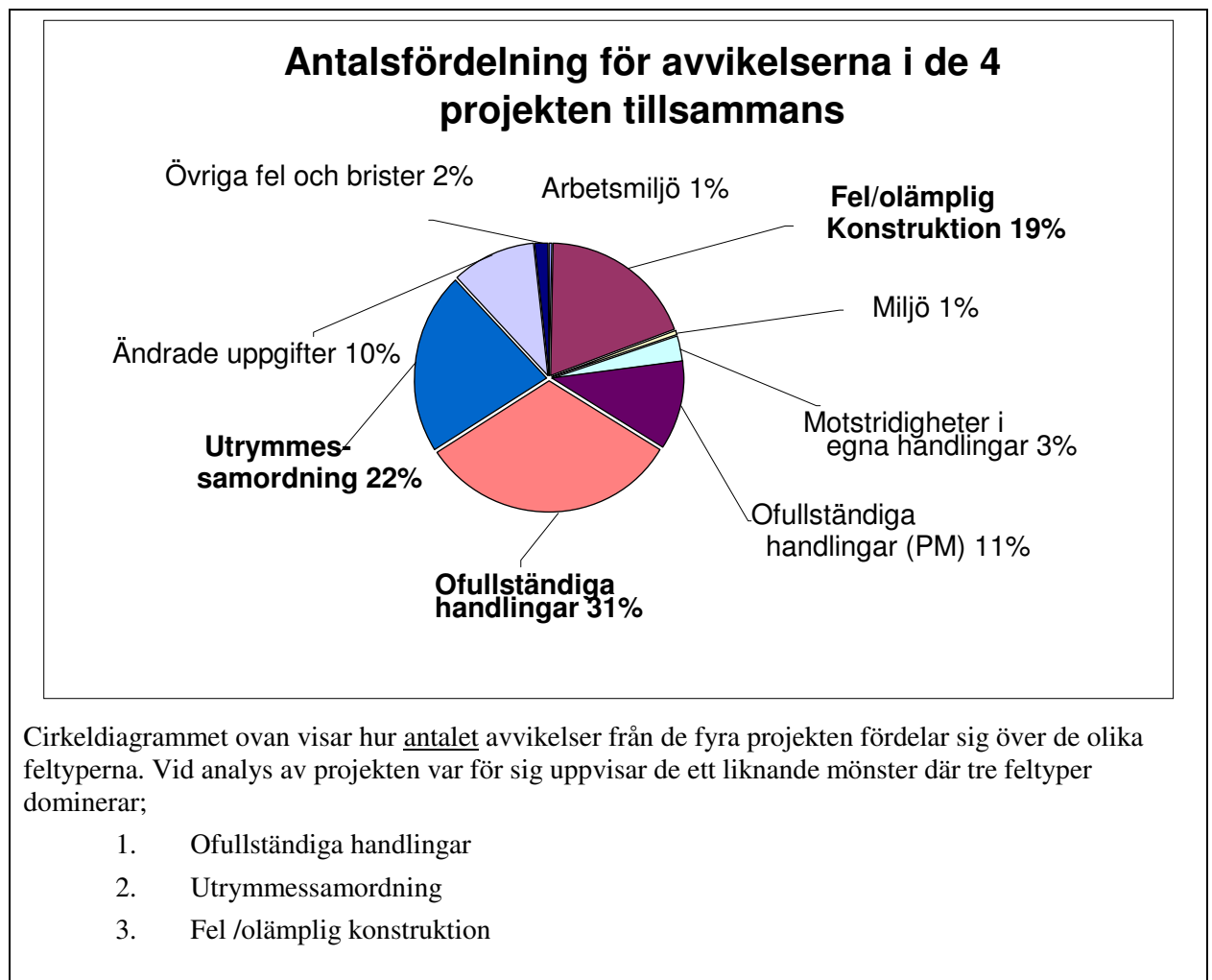
På en direkt fråga svarar i princip alla intervjuade installatörerna att beställaren skulle tjäna på att projektera mera. Fråga är bara vad som skall projekteras mera?

Inom projektet har vi samlat in avvikelser som berör projektering och installatörer från fyra generalentreprenader. Genom att dela in dem i olika i förväg fastställda ”feltyper” för att sedan se vilka feltyper som dominerar söker vi ta reda på vilka områden som är viktiga att fokusera på. Samtliga avvikelser från de fyra analyserade projekten har sorterats in i följande olika feltyper.

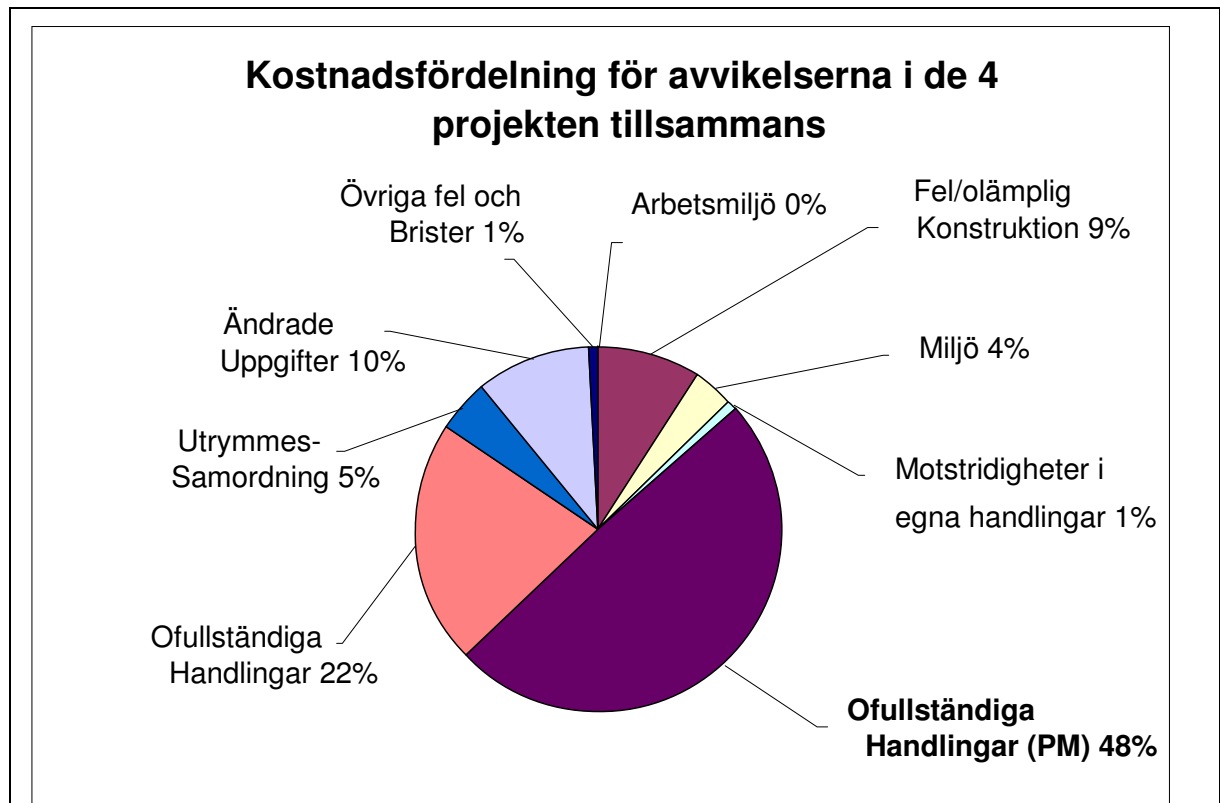
- Utrymmessamordning
- Arbetsmiljö
- Fel/ olämplig konstruktion
- Ofullständiga handlingar
- Ofullständiga handlingar PM
- Motstridigheter i egna handlingar
- Ändrade uppgifter
- Miljö
- Övriga fel och brister

För att se hur avvikelserna fördelar sig redovisas resultatet som cirkeldiagram.

ANTALSFÖRDELNING



KOSTNADSFÖRDELNING



Cirkeldiagrammet ovan visar hur kostnaden för avvikelserna från de fyra projekten fördelar sig inom de olika feltyperna. Det är viktigt att notera att kostnaden för avvikelserna inte angivits för flertalet av de registrerade avvikelserna. Troligt är att de har kostnadssatt i PM där vi inte har haft möjlighet att gå in och detaljgranska.

Diagrammet visar konsekvenserna av avsaknad av kontroll och verifiering av handlingarna, då nästan hälften av kostnaden för avvikelserna ligger på ofullständiga handlingar (PM).

TRE DOMINERANDE TYPER AV AVVIKELSER

Utifrån analys av hur antalet avvikelser fördelade mellan de olika feltyperna (se diagram antalsfördelning) kan konstateras att tre typer av fel dominerar antalsmässigt.

Dessa är i storleksordning:

1. Ofullständiga handlingar
2. Utrymmessamordning
3. Fel/olämplig konstruktion

Detaljer och kostnadsintervall

Installationsdetaljer i avvikelserna har noterats för att möjliggöra vidare analys. I nästa steg delades avvikelserna från de tre dominerande grupperna in i tre kostnadsintervall och sorterade dem efter installationsdetaljerna. Kostnad och antal skall inte betraktas som faktiska tal utan som en indikation på var majoriteten av avvikelserna ligger.

Kostnadsintervall

Kostnadsintervallen är:

0 kr – 2000 kr

2000 kr – 10 000 kr

> 10 000 kr

Observera att de avvikelser där ingen kostnad angetts kan ha en kostnad som ingår i ett PM och där ingen enskild kostnad för avvikelsen går att få fram.

Dominerande detaljer

Det framgår tydligt att de avvikelser som ligger i intervallet mellan 0 kr – 2 000 kr dominerar i antal. En del av dessa avvikelser är ju som tidigare konstaterats prissatta i ett PM men man kan ändå se en tendens att majoriteten avvikelser är småfel som kostar mycket i administration i förhållande till avvikelsens storlek kostnadsmässigt.

Installationsdetaljer

I de kommande diagrammen och tabellerna framgår att kanalisation är ett stort problem i alla tre dominerande avvikelsegrupperna. Med kanalisation avses här all kanalisation dvs. rör, ventilation, el osv.

Ofullständiga handlingar

Avvikelserna i den här gruppen härrör från att handlingarna inte är färdiga när de skickas ut. Att helt rita färdigt kanske inte någon tjänar på men frågan är hur långt skall man projektera?

Vid intervjuerna är det tydligt att det här är något som förekommer ofta och som upplevs som mycket störande. Att styrs kabelstegar inte är inritade alls tillhör vanligheterna, förgreningar är inte heller inritade. Om kabelstegarna hade blivit inritade hade konstruktören sett att det inte fanns tillräckligt med plats. I ett av projekten orsakade detta problem att man halkade efter med tidplanen.

Åsikter om ofullständiga handlingar

”I hälften av antalet general entreprenader tror man inte att det är färdiga handlingar man fått”

En platschef trodde sig veta hur konstruktörer och beställare tänker:

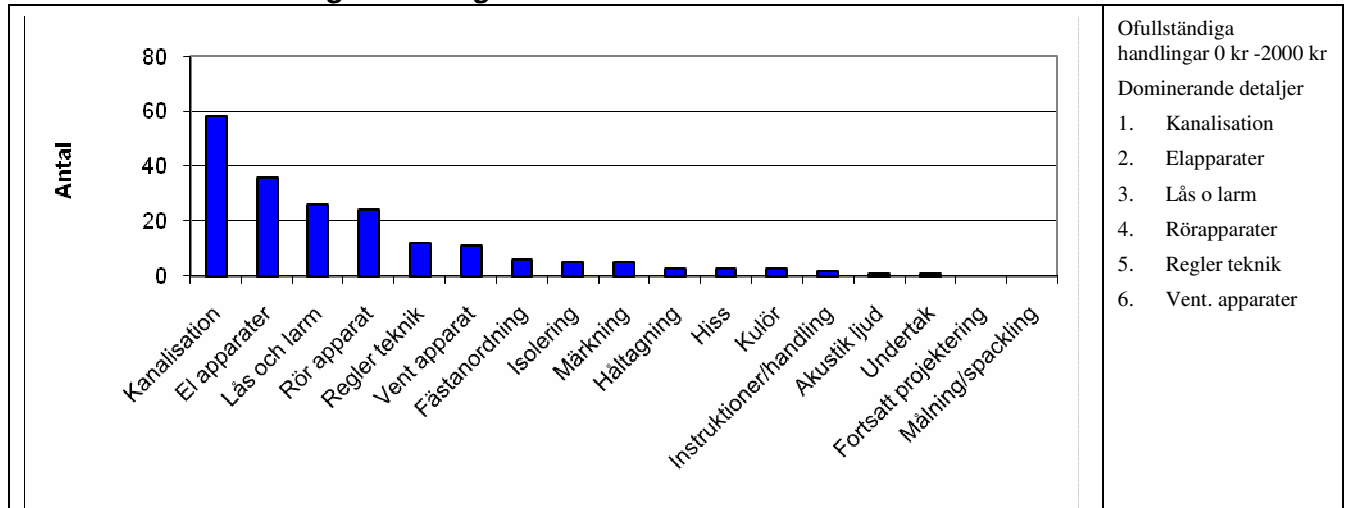
”Det är ingen ide att vi ritar ihjäl oss det blir ändå fel.”

”70 % av problemet är att beställaren velar och inte har någon hyresgäst ännu eller inte vet om det skall vara en restaurang eller en butik. Det är ingen som i förväg vågar säga till beställaren att pengarna rinner iväg i onödan eftersom det är han som pröjsar. Detta är ett generellt problem inom branschen alla är för snälla mot varandra och kliar varandra på ryggen (av rädsla att inte få nästa jobb, eller inte få vara kvar).”

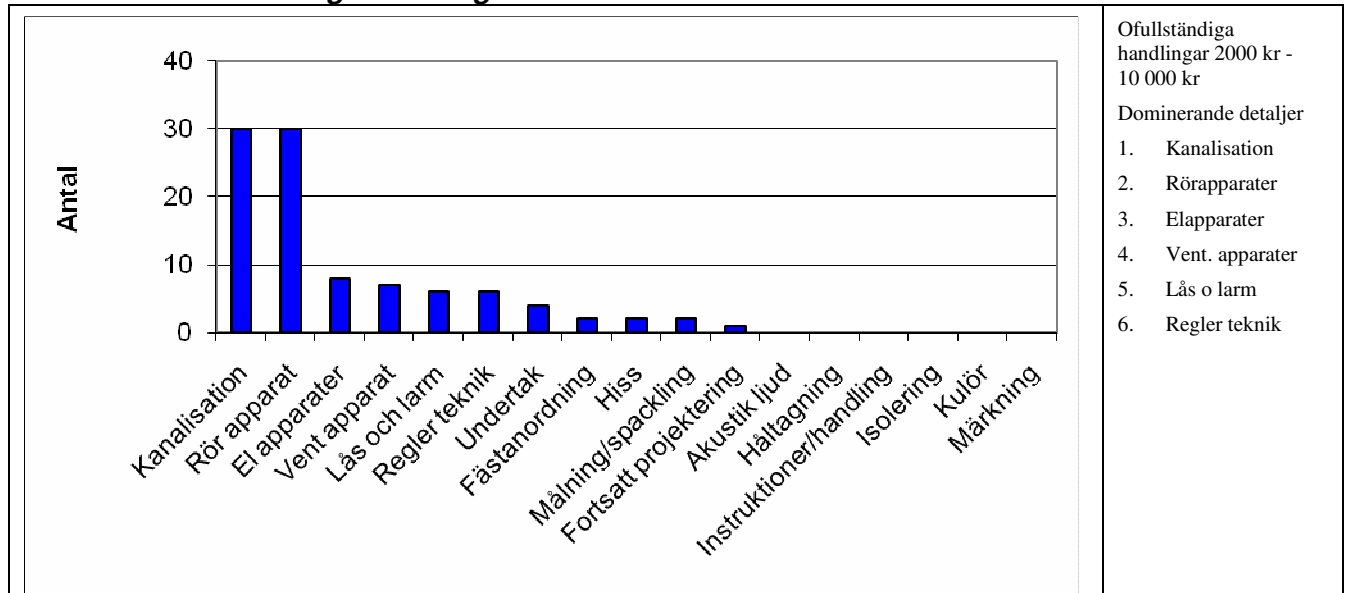
Tabell över hur antalet avvikelser fördelar sig över olika detaljer och i de 3 kostnadsintervallen

Detaljer	0 kr-2000 kr	2000 kr - 10 000 kr	> 10 000 kr
Kanalisation	58	30	21
Elapparater	36	8	4
Lås och larm	26	6	4
Rörapparat	24	30	16
Regler teknik	12	6	7
Vent. apparat	11	7	8
Fästanordning	6	2	5
Isolering	5	0	1
Märkning	5	0	1
Håltagning	3	0	1
Hiss	3	2	16
Kulör	3	0	1
Instruktioner/handling	2	0	0
Akustik ljud	1	0	1
Undertak	1	4	2
Fortsatt projektering	0	1	2
Målning/spackling	0	2	5
Totalt antal	196	98	95

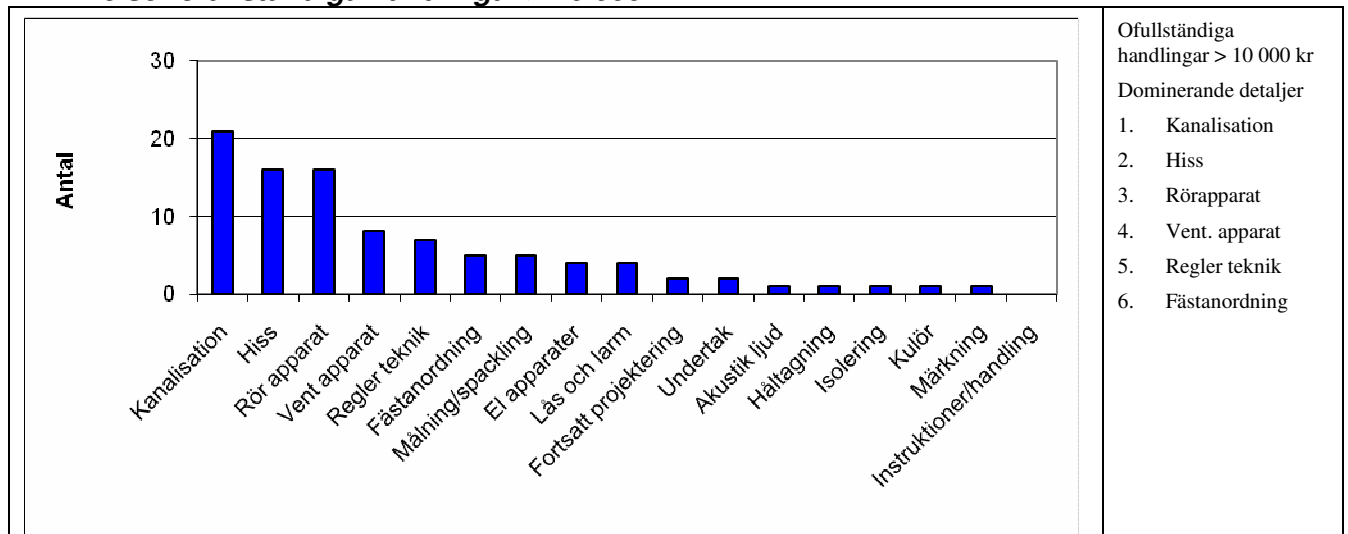
Avvikelser ofullständiga handlingar 0 kr – 2000 kr



Avvikelser ofullständiga handlingar 2000 kr – 10 000 kr



Avvikelser ofullständiga handlingar > 10 000 kr



Utrymmessamordning

I den här gruppen beror avvikelserna på att de olika installationerna krockar med varandra, att det är för trångt t.ex. i teknikrum (fläktrum, kylcentral, värmecentral) eller i schakter.

Att handlingarna inte är samordnade är något som generellt **förekommer ofta** enligt de intervjuade. Man ser inte vikten av att samordna handlingarna. I ett av projekten uppgav man att man hade fått tjata länge innan man fick en samplotsritning. Många ansåg att även konstruktörerna måste ta större hänsyn till samordningen.

Åsikter om utrymmes samordning

”Det skall finnas en lösning som fungerar även om den inte är produktionsmässigt bäst.”

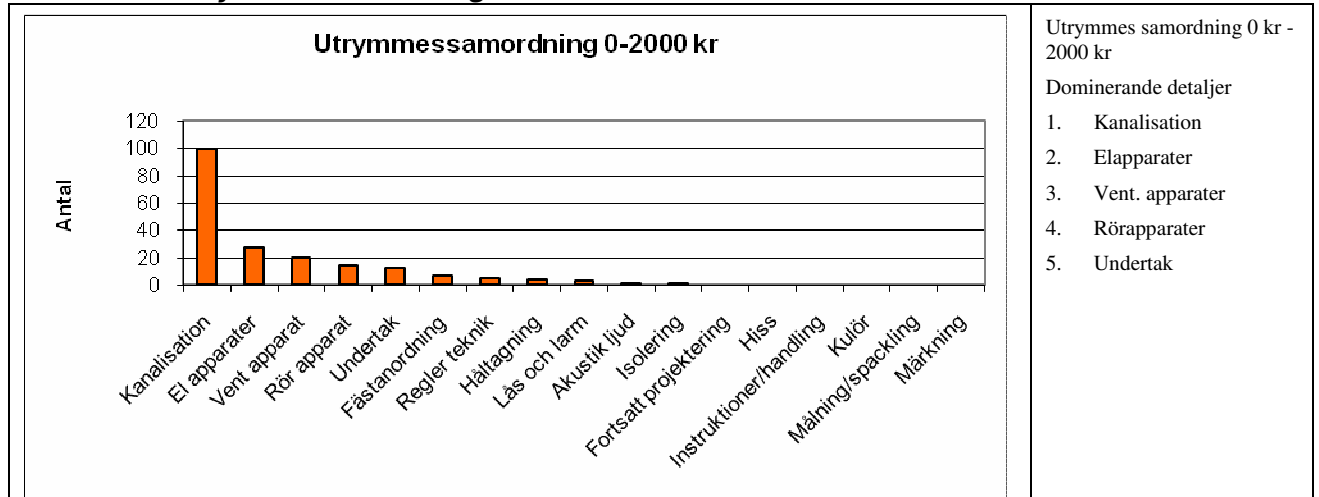
Exempel på avvikelser

- Utflyttning av 600 mm steg på installationsvinden efter det att dagvattenrör skulle ner intill vägg där också steg var inritad.
- Komplettering av svagströmsränna på installationsvind efter det att styr dragit fram sina kablar, då räckte inte platsen till.
- Kollision med KB ledningar samt gasledningar. Vi ändrar sprinklerdragningar.
- Fläktrum, el-stegen får inte plats som den är ritad p.g.a. att fläktrummans dörrar tar i stegen, och en höjning medför kollision med takbalkar och rör.
- Ett antal kollisioner har dykt upp på plan 7 med bl.a. kylbafflar, VVS, ventilation och armatur. Skall vi (sprinkler) anpassa oss till dessa?

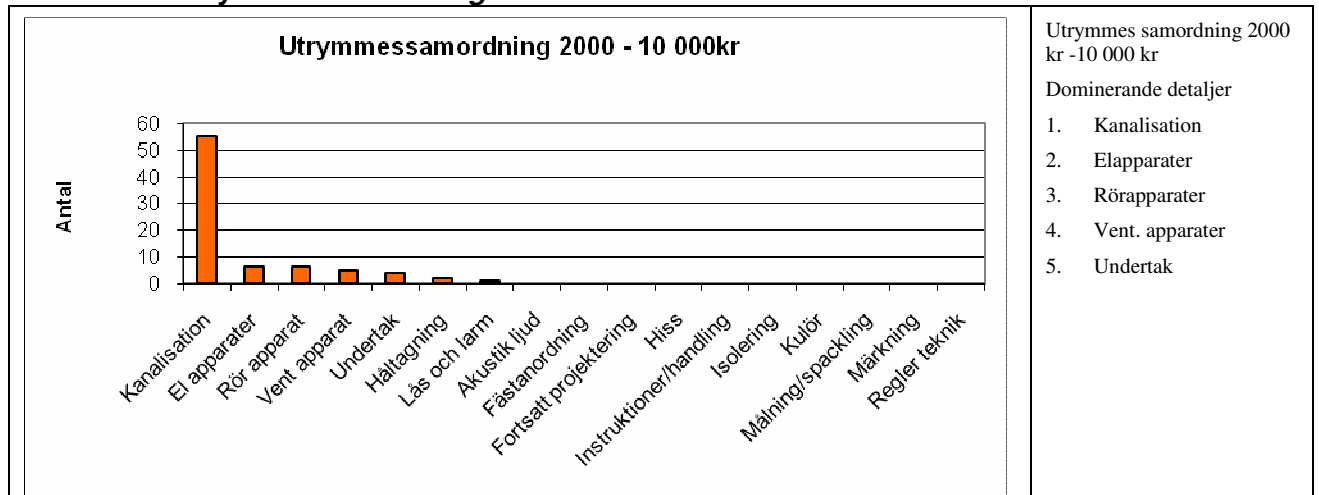
Tabell över hur antalet avvikelser fördelar sig över olika detaljer och i de 3 kostnadsintervallen

Detaljer	0 kr -2000 kr	2000 kr -10 000 kr	> 10 000 kr
Kanalisation	99	55	16
Elapparater	27	6	3
Vent. apparat	20	5	2
Rörapparat	14	6	1
Undertak	12	4	2
Fästanordning	7	0	5
Regler teknik	5	0	1
Håltagning	4	2	3
Lås och larm	3	1	0
Akustik ljud	1	0	0
Isolering	1	0	0
Fortsatt projektering	0	0	0
Hiss	0	0	1
Instruktioner/handling	0	0	0
Kulör	0	0	0
Målning/spackling	0	0	0
Märkning	0	0	0
Totalt antal	193	79	34

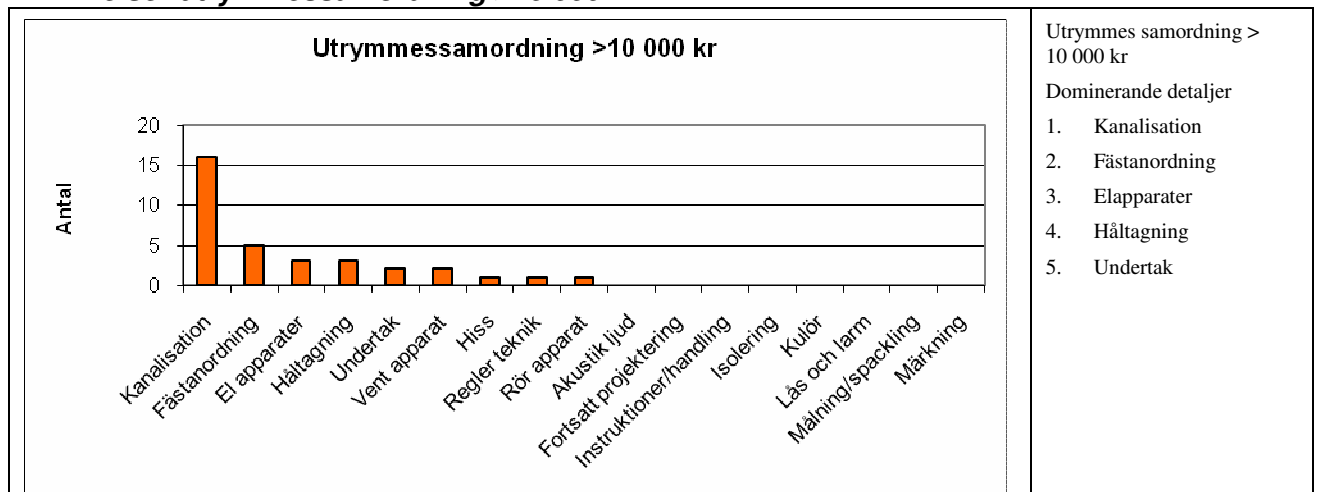
Avvikelser utrymessamordning 0 kr - 2000 kr



Avvikelser utrymessamordning 2000 kr – 10 000 kr



Avvikelser utrymessamordning >10.000 kr



Fel / olämplig konstruktion

Avvikelserna i den här gruppen beror på fel konstruktion t.ex. att aggregat inte får plats eller att armaturer inte passar ihop med undertaket arbetet går alltså inte att utföra enligt ritningar eller beskrivningar. Två av de analyserade projekten var ombyggnationer där givetvis sådana här fel blir betydligt vanligare än om allt skall konstrueras från början.

Åsikter om fel/olämplig konstruktion

*”För styr kan det vara föreskrivet att man skall använda **multiflens** för kablar som skall genom apparatskåp. Dessa är så dåliga att om man böjt dem lite så glipar det. Man får lätt besiktningsanmärkning på detta eftersom det skall vara helt tätt. Man får en anmärkning och måste täta.”*

”Konstruktörerna är mycket teoretiker men inte praktiker. Lösningen vore att konstruktören är ute mer på plats och mäter, fotar och stämmer av verkligheten.”

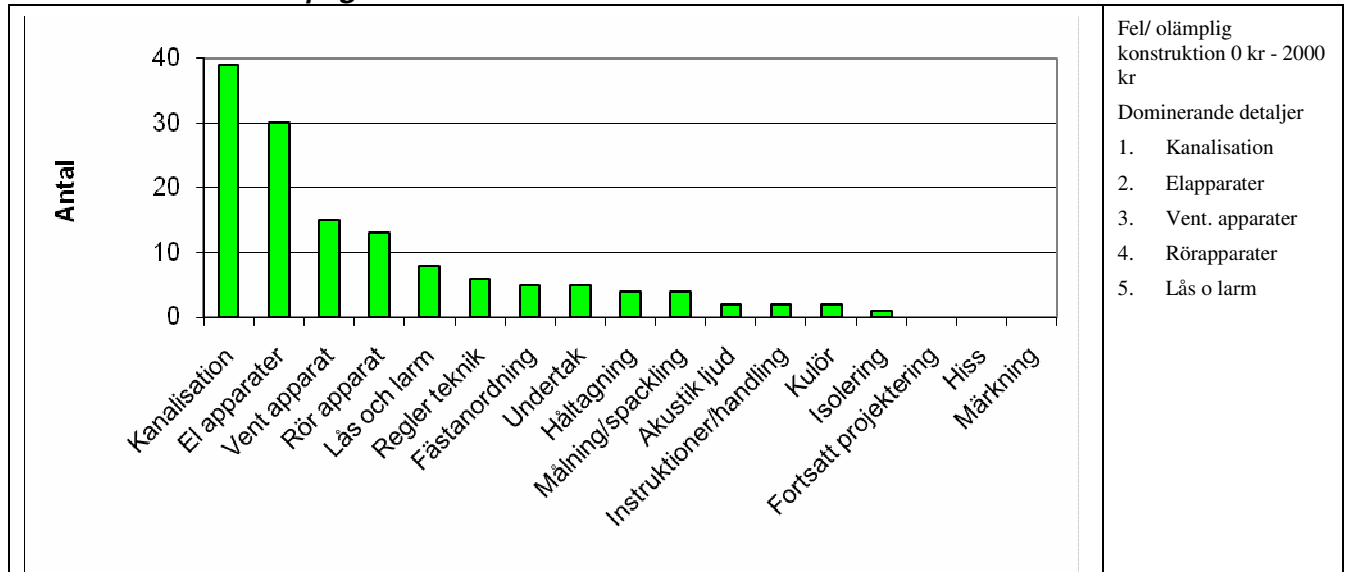
Exempel på avvikelser

- Föreskrivna ledningar AKKj 4x70/21 kabelnr 1165-66 går ej att ansluta på kylmaskinerna.
- Pendlade armaturer. Bärskenor och fästen för d:o ej anpassade till undertaksprofiler
- Hål i valv är för litet. Redan levererade svartplåtskanaler genom valv skrotas. Extrabesök för måttagning för nya kanaler samt nytillverkning.
- Ljuddämpare till FLV1 bygger mer än ritning.
- Fönsterbänk. Matarkanaler kan ej monteras enligt ritning.
- Överbelastning på ledljusarmaturer i renrum, säkringen löste hela tiden. Vi kopplade isär och meggade åt båda hållen, men det visade sig att det var ritat 27 st armaturer på en säkring. Vi fick dra fram ny matare till centralen samt ny kontaktor i centralen.

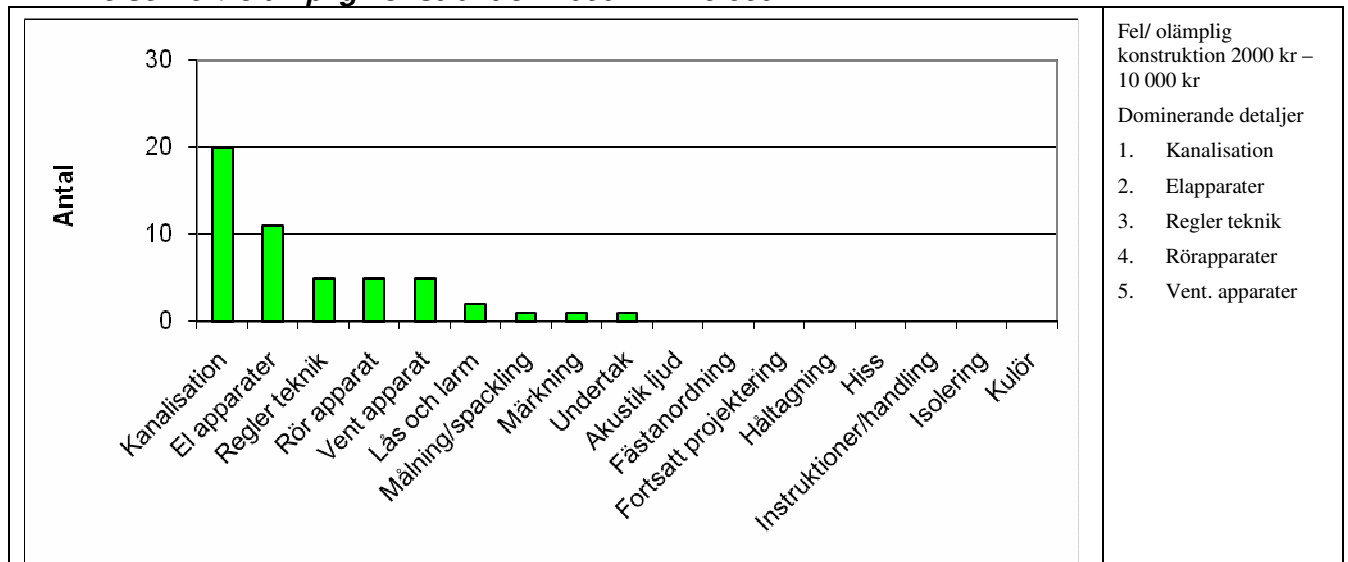
Tabell över hur antalet avvikelser fördelar sig över olika detaljer och i de 3 kostnadsintervallen

Detaljer	0 kr -2000 kr	2000 kr -10 000 kr	> 10 000 kr
Kanalisation	39	20	12
Elapparater	30	11	3
Vent. apparat	15	5	7
Rörapparater	13	5	2
Lås och larm	8	2	0
Regler teknik	6	5	3
Fästanordning	5	0	2
Undertak	5	1	2
Håltagning	4	0	1
Målning/spackling	4	1	1
Akustik ljud	2	0	3
Instruktioner/handling	2	0	0
Kulör	2	0	0
Isolering	1	0	1
Fortsatt projektering	0	0	0
Hiss	0	0	0
Märkning	0	1	0
Totalt antal	136	51	37

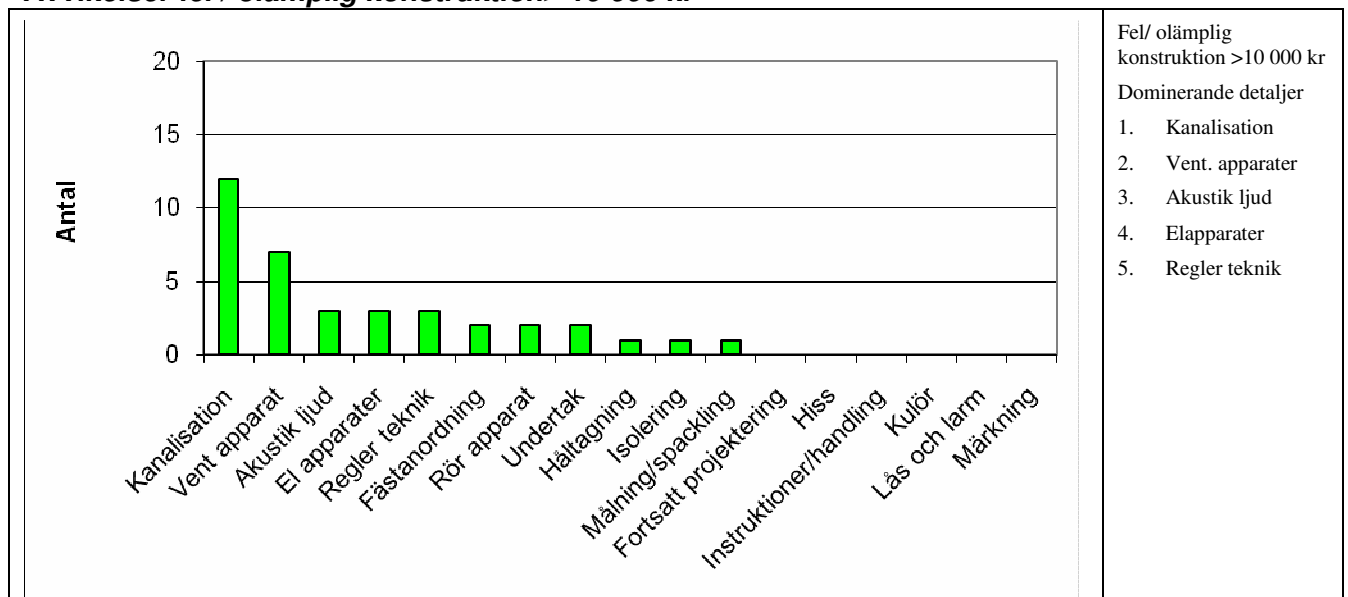
Avvikelser fel / olämplig konstruktion 0 kr - 2000 kr



Avvikelser fel / olämplig konstruktion 2000 kr – 10 000 kr



Avvikelser fel / olämplig konstruktion > 10 000 kr



ÖVRIGA FELTYPER

Ofullständiga handlingar PM

Avvikelserna i den här gruppen härrör från att handlingarna inte är färdiga när de skickas ut.

Det har inom projektet inte varit möjligt att gå till botten med alla PM. De har istället satts som en egen punkt – ofullständiga handlingar –PM. I denna grupp ligger många av lösningarna till de ofullständiga handlingarna, utrymmessamordningen och fel/olämplig konstruktion. Det gör dem speciella och därför har vi valt att urskilja dem från de övriga feltyperna. Felen upptäcks ofta av specialföretagen. Avvikelser samlas ihop och konsulterna ger tillsist ut ett PM med kompletteringar och förändringar.

Arbetsmiljö

De här är ett område där samtliga intervjuade uttryckt att det finns brister i och att det sällan tas hänsyn till men att alla tycker att det är viktigt.

Det upprättas sällan ”arbetsmiljöavvikelser” där man tar upp att man inte kan utföra jobbet på grund av att man inte får plats att jobba eller att någon annan installatör använt starka kemikalier. Inom det här projektet har totalt 5 stycken ”arbetsmiljöavvikelser” registrerats.

Arbetsmiljöverket har under hösten 2004 fokuserat på bygg- och anläggning som bransch och har inspekterat byggherrar och projektörer eftersom de genom deras arbete påverkar andras arbetsmiljö.

”Om arbetsmiljön är bra planerad angående arbetsutrymme och åtkomlighet så är det en slump”

Miljö

Avvikelser som har påverkan på den yttre miljön är ovanliga. 5 stycken ”miljöavvikelser” har registrerats inom projektet. De berör alla på något sätt hantering av farligt avfall.

Värt att notera är att kostnaden för ”miljöavvikelser” kan bli hög, vilket framgår av en av de registrerade avvikelserna. I det fallet hade länsstyrelsen beslutat att man inte fick deponera betongrester i mark där man kalkylerat med att deponera dem. Kostnaden steg från 140 kr/ton till 630 kr/ton. Det här är ju en kostnad som man hade fått bära även om det blivit klarlagt i ett tidigare skede, dock får man ju kringkostnader i form av administration och eventuella förseningar som man inte hade haft.

Ändrade uppgifter

Detta upplevdes inte som ett stort problem. Att inte installatörerna ser detta som ett stort problem beror antagligen på:

- Inget bekymmer i general entreprenaden med ändrade uppgifter. Grossisterna har viss returrätt.
- De flesta PM har ju sitt ursprung från oss installatörer. Konstruktörerna utarbetar gärna PM eftersom de får extra betalt för att utarbeta PM.

Egenkontroll

Konsulterna måste ställa krav på att uppgifter kommer in från beställaren.

”Från förfrågningsunderlaget till att man får bygghandlingen kan det dröja en månad innan man får färdig bygghandling och då har man ofta bara ändrat datumet. Vad har det gjort den där månaden? Den tiden borde projektören använda till egenkontroll att man har korrekta uppgifter om aggregat och typer.”

”Den egenkontroll som konstruktören bör genomföra skall signeras och följa med ut som bygghandling. Genom signeringen måste konstruktören ta ansvar för det som ritats.”

Motstridigheter i egna handlingar

Upplivs inte som ett stort problem. Som installatör är man för intresserad av att få jobbet så man tar på sig uppgiften att kontrollera att ritningar och beskrivningar inte innehåller motstridigheter. AF delen gör installatören ansvarig.

DET TAR TID ATT ADMINISTRERA AVVIKELSER

Vad kostar det att administrera

Hur mycket kostar det arbetsledningen att bara hantera problemen administrativt på arbetsplatsen? En platschef svarade så här:

”Att bara administrera problemet kostar 5000 kr i egen arbetstid och då har man inte ens löst frågan”

Tidsredovisning för administration av avvikelshantering genom möten och genomgångar

	Enkel avvikelse	Avvikelse som kräver möte	Avvikelse som kräver flera möten/undersökningar
Arbetsledare bygg			
Registrera avvikelse, vidarebefordra, fakturera	0,5	0,5	0,5
Möte, ritnings genomgång, beslut	--	2	5-15
Arbetsledare installatör			
Möte, ritnings genomgång, beslut	0,5	2	5-15
Genomgång med montör	0,5	0,5	1,5-2,5
Beställare, konsult			
	0,5	2,5	5-15
<i>Total tid</i>	<i>2 h</i>	<i>8 h</i>	<i>17 - 48</i>
<i>Kostnad</i>	<i>1000</i>	<i>4000</i>	<i>8500 - 24 000</i>

Uppskattning av tid för avvikelse hantering

För att få en känsla för hur mycket tid som läggs på att hantera avvikelserna lät vi en av de intervjuade platscheferna uppskatta den tid han lagt ner på sina egna 100 byggavvikelser inom ett av projekten.

Vi tog bort alla de avvikelser som han lagt ner mer än 10 h på (7 stycken).

Medeltid för administration av varje avvikelse blev då 2,8 h.

Man har inte kalkylerat in och har därmed inte tillgängliga arbetsledningsresurser för att diskutera och lösa projekterings- och konstruktionsfrågor. Arbetsledningen tvingas spontant stjäla tid från sin roll som ledare vilken handlar om att planera, bereda, engagera, samordna och kontrollera produktionsprocessen.

”Radikala” grepp för att motverka ofullständiga handlingar

Det finns en skarp skiljelinje mellan generalentreprenader och totalentreprenader med avseende på ansvaret för ofullständiga handlingar och negativa konsekvenser för produktionen.

I totalentreprenaden drabbar samtliga negativa konsekvenser av ofullständiga handlingar den part som ansvarar för (bygg) handlingarna nämligen totalentreprenören.

I generalentreprenaden drabbar samtliga negativa konsekvenser av ofullständiga handlingar entreprenörerna under pågående produktion.

Entreprenörerna ställs inför problemen och blir av naturliga skäl tvingade att agera. Kostnadsreglering sker i form av ÄTA.

Kalla det fortsatt projektering

Det bör direkt noteras att entreprenörer i sitt anbud inte skall kalkylera för åtgärder för att hantera konsekvenser av ofullständiga handlingar som arbetstid för analys/utredning, telefon samtal, möten etc. Dessa arbetsuppgifter som spontant drabbar arbetsledningen bör som en konsekvens av det kvalitetsarbete som idag finns inbyggt i entreprenadkontraktet inte benämnas arbetsledning.

Rätt benämning av arbetsuppgifterna är *fortsatt projektering* och bör redovisas separat i varje ÄTA utöver kostnader för arbetsledning som avser helt andra åtgärder.

Ett förslag är att entreprenören sätter upp ett å pris för arbetsledningens timmar för att behandla avvikelser som är försakade av bristande genomgång och felsökning av handlingar i projekteringsskedet. En annan kostnad är att entreprenören är skyldig att upprätta relationsskisser som inte ingår i arbetsledaruppdraget. Det finns installatörer som då väljer att lägga till den tiden för kostnadsregleringen för respektive avvikelse. Troligtvis har de flesta installatörer inte tänkt på att ta betalt för detta arbete.

4.3. SAMMANFATTNING AV UPPFÖLJNINGEN

Tidplan

Projekteringstidplan skulle upprättas enligt projektets projekteringsanvisningar, så har också skett. Projekteringsanvisningarna är dock diffusa angående detaljeringsgraden på konsulternas underlag till projekteringstidplanen. I anvisningarna står ”Underlag för projekteringstidplanen upprättas av respektive projektör”.

Otydligheten avspeglar sig i de underlag som granskats i studien. En del tidplaneunderlag är detaljerade och andra inte. (Samma problematik angående detaljeringsgraden på tidplaneringsunderlag från installatörer finns noterade i förstudien under produktion. Det är inte vanligt att man ställer krav på hur detaljerat planeringsunderlaget skall vara och man får alltför ofta bara ett streck mellan två datum som underlag avseende några generella huvudaktiviteter.)

Det räcker alltså inte att bara ställa krav på att konsulterna skall leverera ett underlag för tidplanering. I upphandlingen bör detaljeringsgraden specificeras– så att projekteringsledaren kan göra en samordnad tidplan som går att stämma av och som är relevant. (AI företagets uppdragsspecifikationer borde vara till hjälp för att förbättra detaljeringsgraden.)

I uppföljningen noterades vikten av att precisera till när tidplaneunderlaget från konsulterna skall presenteras. För att skapa möjligheter för alla att jobba i fas med varandra måste projekteringsledningen styra konsulterna så att underlaget lämnas till en avtalad tidpunkt.

Kontrollplan

Kontrollplan med samhällskrav (egenkontroll avseende BBR)

”Kontrollprogram med inarbetade kontroller från kvalitetsansvarige PBLs kontrollplan” skulle upprättas enligt projekteringsanvisningarna.

Samtliga i projektet granskade kontrollplaner som konsulterna upprättat tillgodoser kraven på att man har efterlevt lagar och normer. Branschen verkar ha väl fungerande system för att hantera krav ställda genom lagar och normer, främst avses då BBR. Dessa system är implementerade och används i praktiken.

Konsulternas interna kontroll (egenkontroll)

Projekteringsanvisningarna ställer krav på att konsulterna upprättar kontrollplan/checklista egenkontroll. Bekräftelse på att egenkontrollen har utförts skall redovisas. Anvisningarna saknar styrning angående vad egenkontrollen skall fokusera på eller mål som skall uppnås. Denna del av de granskade kontrollplanerna varierar stort i omfattning och detaljeringsgrad.

Konsultens kontrollplan är viktigt för projekteringsledaren eftersom det är konsulten som är specialist på sitt område och bäst vet vad som bör kontrolleras för att undvika fördyrande misstag i senare led. Det är viktigt att utrymmessamordningen är en del i konsulternas kontrollplan för att få till stånd en rationell produktion och ett rationellt montage.

En del av de granskade kontrollplanerna har tagit upp kunden dvs. byggherren. Detta är en viktig del att fokusera på eftersom ofullständiga handlingar har noterats som en av de dominerande feltyperna i förstudien och vid intervjuerna bekräftades den bilden. Det är därför mycket värdefullt om projekteringsledaren får en redovisning över konsulterna behov av uppgifter som saknas så att han kan pusha på byggherren att fatta beslut så att projekteringen kan resultera i bygghandlingar lämpliga för produktion.

Saknade besked från kunden borde utgöra en del av den interna kontrollplanen (egenkontrollen). Krav på sådan redovisning borde framgå av upphandling.

Målstyrning

Övergripande mål formulerade utifrån de analyserade avvikelserna presenterades för projekteringsgruppen i den uppföljande studien. Dessa mål finns under kapitlet Målstyrning.

Egna mål formulerades i projektet:

- Varmt välkomnande entré inklusive gård och reception.
- Installationssamordning i allmänna ytor.
- Skarpa materialmöten.
- Ekonomiredovisning:
Tydlighet i rapportering och avvikelserapportering.
Snabbare prissättning för att undvika ”långbänkar”. DV:s (beställaren) ÄTA prioriteras.
- Kommunikation i projektet:
Lära känna och förstå varandra.
- Fukthantering:
Risker avseende läckage och inträngande vatten studeras.

Den uppföljande studien omfattade ingen verifiering eller uppföljning av målstyrningen.

Mötesprotokoll

Mötesprotokollen är väl strukturerade och tydliga samt lätta att följa upp. Ansvarsfördelningen är klart redovisad vilket underlättar effektiv kommunikation.

Protokollen berör avstämningsfrågor. Detaljfrågor har hanterats på konsultmöten.

Avstämning av tidplan

Tidplan har varit en punkt i alla protokoll.

I efterhand kan konstateras att det har tagit alltför lång tid att få fram tidplaneringsunderlag från vissa konsulter vilket medfört att projekteringstidplanen är samordnad först efter mer än två månader.

Detta kan bero på att kraven i upphandlingen har varit otydliga angående när underlaget skall vara redovisat.

Avstämningarna är tydligt redovisade i mötesprotokollen.

Avstämning intern kontroll/egenkontroll

Konsulternas kvalitetsarbete har varit i en stående punkt i alla protokoll.

I efterhand kan konstateras att det har tagit alltför lång tid att få fram underlag från konsulternas eget kvalitetsarbete från vissa konsulter.

Detta kan bero på att kraven i upphandlingen har varit otydliga angående när kvalitetssäkring, kontrollprogram kontrollplan och egenkontroller skall vara redovisade.

Brister och kompletteringar

Avstämning har skett via separata kvalitets- och miljömöte. Följande har då bland annat noterats angående konsulternas redovisade kvalitetsarbete:

- *”Inte speciellt projektanpassade”*
- *”Styrande dokument finns inte angivna”*
- *”Identifiering av kritiska moment saknas”*
- *”Saknas gränsdragning mot hyresgästens sidoentreprenörer”*

Angående egenkontrollen noterades att kvalitetsarbetet måste kompletteras med:

- Fuktsäkerhetsfrågor
- Kontroll av kritiska moment
- Programmets krav
- Tillgänglighet
- Ljud
- Arbetsmiljö
- Dimensioneringskontroll

Kritiska moment

Projekteringsledningen har vid möten med konsulterna styrt upp identifieringen av kritiska moment avseende deras åtagande i projektet.

Nedan redovisas de identifierade kritiska momenten som gemensamt tagits fram per konsult.

Rör och luftbehandling

- Fläktrum små från början; efterhand har aggregaten blivit större; trångt
- Installationer sessionssalar; montageordning
- Ljud från fläktrum under sessionssalar
- Ljud från installationer i sessionssalar
- Ljud från luftintag gränsande mot kontorsrum

Arkitekt

- Täthet takterrass samt gårdar. Avvattning samordnas med V.
- Glasets anslutning mot golv vid entré
- Uttorkning av betong där trägolv ska limmas (även övriga golv som skall limmas ska hanteras)
- Utformning detaljer fasader mellan glaspartier, fasta partier m a p täthet, avvattning, luftspalt
- Invändiga materialmöten som ställer höga krav på utförandet

Konstruktör

- Tillkommande dragstag i samband med förändring av lastnedtagning och stabiliserande byggnadsdelar. Dragstag skall kontrolleras och provdras enligt anvisning på handling.
- Fuktkänsliga material på eller vid diffusionsöppet material (exempelvis mellanväggar som ansluter mot källaryttervägg)

El

- Fuktkontroll; Genomföring i källarvägg; tätning
- Fuktkontroll; Genomföring i fasad för skyltning och belysning (ingen större omfattning)
- Fuktkontroll; Värmekabelanläggning

Elkonsulten hade i sitt eget kvalitetsarbete identifierat kritiska faktorer/moment/områden utifrån förfrågningsunderlaget.

- Undertakstyper och omfattning
- Lägen för elcentraler och elschakt
- Underlag från beställaren beträffande utrustningars placeringar för projektering av kanalisation och uttag.
- Underlag med uppgifter om kanalisationsbehov och lägen för el- och teleservicer.
- Placering av hänvisningsskyltar utförs med brandskyddsdocumentationens ritningar som underlag.

Utrymmessamordning

Eftersom utrymmessamordningen var ett av de dominerande feltyperna i förstudien har hanteringen av dessa frågor studerats vid genomgången av mötesprotokoll.

Redan vid projekteringsstartmötet fokuserades på utrymmen.

”VS/Vent/Kyla/Styr o regler: idag har schakter och rumsytor fokus.”

Tidigt genomförs konsultmöten speciellt fokuserade på kanalisation och schakter.

Uppföljning genomfördes vid projekteringsmöten.

”VS/Kyla: schaktstorlekar måste ses över och säkerställas snarast.”

”Vent/Styr och regler: Schaktstorlekar måste ses över och säkerställas snarast:”

”El/Tele/(Kable-TV/Datanät): Kanalisation måste ses över snarast.”

”El-centraler läggs in på A-ritningar så att kanaler i bottenplatan dras rätt.”

”Höjder på undertak tas fram till konsultmöte.”

Liksom i förstudien kommer Styr och regler in i ett senare skede.

”Utrymme stegar – platsbehov Styr och regler efterfrågar.”

I förstudien ansåg installatörer att Styr och regler måste komma in tidigare.

”El: Belysningsplacering – Modellfiler avseende alla armaturer i undertak är klara – salar kommer att justeras efter fastlagda armaturer.”

Följande punkter har inte kunnat följas upp i protokoll från projekteringsmöten.

- Har kritiska snitt studerats m.a.p. kollisioner?
- Har kritiska snitt studerats m.a.p. arbetsutrymme för montering av kanaler samt isolering?
- Har kritiska snitt studerats m.a.p. framtida underhåll?

4.4. PROJEKTERINGSLEDAREN

För projekteringsledaren likaväl som installationssamordnaren finns inga klara definitioner om exakt vad de skall jobba med utan det varierar från projekt till projekt.

Grundläggande för projekteringsledarrollen är:

- Klarhet när det gäller gruppens ansvarsfördelning.
- Klarhet när det gäller hur effektiv kommunikation skall fungera mellan olika grupper.
- Klarhet när det gäller fastställda mål och krav för projektet (och projektets resultat).

PROJEKTERINGSLEDARENS SITUATION

Beställarsituationen

Det är inledningsvis viktigt att byggherren till projekteringsledaren bekräftar vem som hos honom är ansvarig och som dessutom har befogenheter att fatta beslut om:

- Brukarfrågor
- Systemlösningar
- Ekonomi

Vidare är det viktigt att byggherren fastställer en projektorganisation där det klart framgår ansvar och befogenheter för projekteringen. I denna projektorganisation ingår självklart projekteringsledaren.

Vilken organisation skall han tillhöra?

Lämpligast är enligt många om projekteringsledaren tillhör byggherrens organisation. Det kan ofta vara svårt för en projekteringsledare att driva på sin egen uppdragsgivare i de fall byggherren velar och inte kan bestämma sig.

Egentligen skall det inte spela någon roll om projekteringsledaren sitter i byggherrens organisation eller om han är en fristående konsult. Det avgörande är om han har byggherrens mandat/förtroende/befogenhet att fatta en massa beslut i detaljfrågor.

Underlaget för projekteringsarbetet

Om inte annat anges i förfrågningsunderlaget skall projekteringsledaren kunna utgå från att byggnadsprogrammet innehåller:

- En programskiss som ger en bild av byggnadens tänkta utformning i stort.
- De tekniska kravspecifikationer som motsvarar byggherrens samtliga krav för projektet.
- En redovisning av att arkitekten kritiskt har granskat enskilda funktionskrav och vävt ihop dessa med byggherrens syn för att åstadkomma en optimal helhetslösning.

Entreprenörens ansvar för underlaget

Utifrån förfrågningsunderlaget och utifrån föreskrifterna i ABT skall entreprenören ha räknat fram sin anbudssumma. Han behöver i anbudsskedet inte granska förfrågningsunderlaget för att eventuellt upptäcka brister och oklarheter som kan ha genererats i programskedet.

Om det uttryckligen framgår av förfrågningsunderlaget att vissa delar saknas som rätteligen avser programskedet och att dessa delar i så fall skall tas fram och bekostas av totalentreprenören skall givetvis även detta uppdrag ingå i projekteringsledarens arbete.

KRAV PÅ PROJEKTERINGSLEDARE VID UPPHANDLING

I detta avsnitt beskrivs ett antal viktiga parametrar som behandlar projekteringsledaren och hans företag. Byggherren/företaget som handlar upp/tillsätter projekteringsledaren bör bedöma och besluta i frågan om vilka som är relevanta för aktuellt projekt.

Projekteringsledarens ansvar

Byggherren måste klarlägga och dokumentera vilket ansvar han ger projekteringsledaren för projekteringen i sin helhet. Vid upphandling skall det klarläggas vilket ansvar projekteringsledaren åläggs för ledningen, planeringen, kommunikationen, möten och genomgångar samt kontroll och verifiering.

Förslag till "Projekteringsledarens ansvar" finns redovisat i detta kapitel under rubriken projekteringsledarens ansvar.

Kompetens och ledningssystem

Teknisk kunskap redovisas

Allmän teknisk kunskap inom alla teknikområden som berör installationer är viktigare än specialkompetens inom några enskilda områden.

Det är oftast ingen fördel att projekteringsledaren är specialist inom något område. Då uppstår risk för att hans fokus kommer att ligga på de uppgifter som han behärskar i detalj.

Det är dock viktigt att han har god kunskap om byggprocessen i sin helhet, omfattande beställarens situation samt projekterings och produktionens genomförande.

Projekteringsledarens meriter

Projekteringsledarens meriter kontrolleras genom t.ex. referenser från tidigare projekt.

Projekteringsledarens/hans företags ledningssystem

För projekteringsledare som har ledningssystem för systematiskt arbete med projekteringsledning förenklas presentationen genom redovisning av aktuella avsnitt.

Projekteringsledarens erfarenhetsåterföring

Hur arbetar projekteringsledaren med förebyggande åtgärder för att förhindra upprepande av väsentliga problem och fördyrningar i tidigare projekt?

Projektet visar att vissa problem och feltyper upprepas trots att de är väl kända.

Byggherrarna måste i upphandlingen kräva redovisning av projekteringsledarens arbetssätt med förebyggande åtgärder.

Samordning/styrning av tider och kommunikation

Styrning av installationskonsulternas tidplanering och resursbehov

Projekteringsledaren skall ha kompetens att samordna, planera och styra upp de olika konsulternas åtagande så att de arbetar i fas med varandra. Detta uppnås lättast genom att göra en tidplan för projekteringen.

Projekteringsledaren skall tillse att projekteringstidplanen är så detaljerad att den vid varje projekteringsmöte är avstämningsbar. Förslag till arbetssätt angående projekteringstidplan finns redovisat under kapitel 4.5.

Styrning av kommunikation inom konsultgruppen

Projekteringsledaren skall ha kompetens att samordna, planera och styra gruppens arbete så att var och en i gruppen kan arbeta rationellt med sitt åtagande vilket förutsätter en väl fungerande kommunikation avseende underlag från var och en av gruppens konsulter.

För att kommunikationen skall fungera krävs det att projekteringsledaren klarar att klarlägga såväl tekniska som organisatoriska gränssnitt mellan de olika parterna.

Möten och genomgångar med konsultgruppen

Projekteringsledaren skall ha kompetens att samordna, planera och styra gruppen så att möten och genomgångar genomförs efter lämpliga etapper.

Vid dessa genomgångar skall man på ett systematiskt sätt utvärdera att resultaten uppfyller kraven för projektet vidare skall man identifiera problem och se till att nödvändiga åtgärder genomförs. Berörda konsulter skall delta.

Kommunikation, möten och genomgångar med byggherrens organisation

Projekteringsledaren skall ha kompetens att samordna, planera och styra sin kommunikation med byggherren så att han kan inhämta de uppgifter som byggherren eventuellt skall presentera för att konsultgruppen skall kunna arbeta enligt fastställd planering

Projekteringsledaren ansvarar för möten och genomgångar genomförs med byggherren efter lämpliga etapper. Vid dessa genomgångar skall han presentera det framtagna resultatet samt verifiera att resultatet så långt uppfyller kraven för projektet.

Kontroll, verifiering

Projekteringsledaren skall ha kompetens att samordna, planera och styra konsultgruppen så att de fortlöpande efter lämpliga etapper redovisar att kontroll och verifiering genomförts på det sätt som planerats för att säkerställa att var och en av projektörerna har uppfyllt de krav som gäller för projektet.

Han skall på samma sätt se till att kontroll och verifiering genomförs för att säkerställa att det sammantagna resultatet av projektörernas lösningar uppfyllt de krav som gäller för projektet.

SAMMANFATTNING AV PROJEKTERINGSLEDARENS ANSVAR

PROJEKTERINGSLEDARENS ANSVAR

Grundläggande krav på klarhet angående:

- Krav och mål för projektet
- Effektiv kommunikation mellan olika parter/konsulter
- Ansvarsfördelning för parter/konsulter

Bistå byggherren/brukaren i analyser och beslut (i enlighet med ABT och AML):

- Hålla beställaren underättad om plan för projekteringen: tider, förfaringssätt, uppgifter, granskningstider (ABT 06 kap. 2 § 9, 11). ÅTA-arbeten (ABT 06 kap 2. § 4, 6, 7)
- Få byggherren/brukaren att definiera sina krav i tid.
- Se till att byggherren/brukaren tar beslut i tillräckligt god tid.
- Vara duktig på att presentera konsekvenser (i förväg) av uteblivna besked/beslut för beställaren.
- Få byggherren att fatta beslut om lämplig byggarbetsmiljösamordnare för planering och projektering

Läsa in/granska att handlingarna är kompletta:

- Finns programskiss angående byggnadens utformning i stort.
- Finns kravspecifikationer angående samtliga krav för projektet
- Har arkitekten redovisat en optimal helhetslösning med hänsyn till samtliga funktionskrav.

Samordna, styra och kontrollera konsulternas arbete/kommunikation:

- Detaljerad tidplanering (underrätta beställaren enligt ABT).
- Styra kommunikation – behov av uppgifter och underlag (underrätta beställaren enligt ABT).
- Kontrollplan; samhällskrav, kundens krav, konsulterna egenkontroll och kritiska faktorer.
- Projekteringsmöten – ordningsregler, mål och ansvar.
- Konsultmöten (arbetsmöten)
- Se till att alla konsulter tar planerade tider på allvar – öka pressen när det behövs.

Kontrollera konsulternas arbete/kommunikation:

- Kontrollera att kontrollplanen är objektsanpassad.
- Kontrollera att intern granskning genomförs och dokumenteras systematiskt i en granskningsrapport.
- Vidta åtgärder om granskningsrapporten är undermålig.
- Godkännande av bygghandlingar.

Kommunikation till arbetsplatsen:

- Distribuera godkända bygghandlingar.
- Distribuera konsulternas granskningsrapporter som underlag för arbetsplatsens kontrollplan.

SAMMANFATTAD HANDLINGSPLAN FÖR PROJEKTERINGSLEDNING I TE

Delarna i denna handlingsplan i 6 punkter beskriver startskedet av projekteringen. Punkterna beskrivs mer ingående i nästa kapitel 4.5 Styrning av projekterings genomförande.

HANDLINGSPLAN FÖR PROJEKTERINGSLEDNING I TE

1. Beslut angående CAD-samordning och nätverk för kommunikation

CAD hantering alternativt modellorienterad projektering ger ett underlag för att kunna samordna handlingarna.

2. Projekteringsledarens kontroll av handlingarnas status (rambeskrivning)

- ✓ Gå igenom rumsfunktionsbeskrivning/rumsfunktionsprogram för alla rum om sådan har utarbetats i det tidiga skedet.
- ✓ Ta fram rumsfunktionsbeskrivning/rumsfunktionsprogram om sådan inte har utarbetats.
- ✓ Granska att alla underlag är framme enligt "Kontrollista systemhandlingar".

När man gått igenom och verifierat ovanstående punkter är kraven på projektet definierade.

3. Projekteringsledarens genomgång med respektive konsult före start av detaljprojekteringen

- ✓ Granska tillsammans med respektive konsult allt underlag i enlighet med punkt 2 ovan.
- ✓ Utarbeta tillsammans med respektive konsult förslag till krav där sådana fattas för att förekomma "saknade besked".
- ✓ Gå igenom och förankra projektets utarbetade mål med respektive konsult och respektive kontraktspartner (entreprenör).

Genom denna systematiska genomgång underlättas detaljprojekteringen genom att beställaren/byggherren omgående får ta ställning till frågor som annars dyker upp successivt under projekterings gång.

4. Projekteringsledarens genomgång med beställaren/byggherren för hans ställningsstagande och beslut om föreslagna krav

- ✓ Brukarfrågor

Här har projekteringsledaren en viktig roll i att förklara och förtydliga konsekvenserna av saknade besked för att hjälpa och driva på beställaren i ett tidigt skede av projekteringen.

5. Projekteringsledaren tar fram projekteringstidplan

- ✓ Projekteringsledaren tillsammans med övriga projektörer beslutar en gemensam sluttid. Beslut tas om krav på deltider och när handlingar skall vara klara samt längd på granskningstider.
- ✓ Efter att en sluttid beslutats tar varje konsult fram en egen detaljerad tidplan som presenterar i vilken turordning han vill bedriva sitt eget arbete. Tidplanen skall upprättas och redovisas på ett sådant sätt att den ger möjlighet till kontinuerlig avstämning.
- ✓ Konsulterna skall även ta fram "behov av uppgifter och underlag" där de redovisar sina:
 - krav på besked/underlag från andra sidokonsulter och från beställaren/byggherren för att färdigställa sitt eget arbete
 - tidsangivelser för när besked/underlag skall lämnas
- ✓ Projekteringsledaren samordnar konsulternas underlag till en gemensam tidplan. Projekteringstidplanen skall vara så konkret att det finns avstämningsbara tider för när besked skall lämnas/erhållas mellan konsulterna.

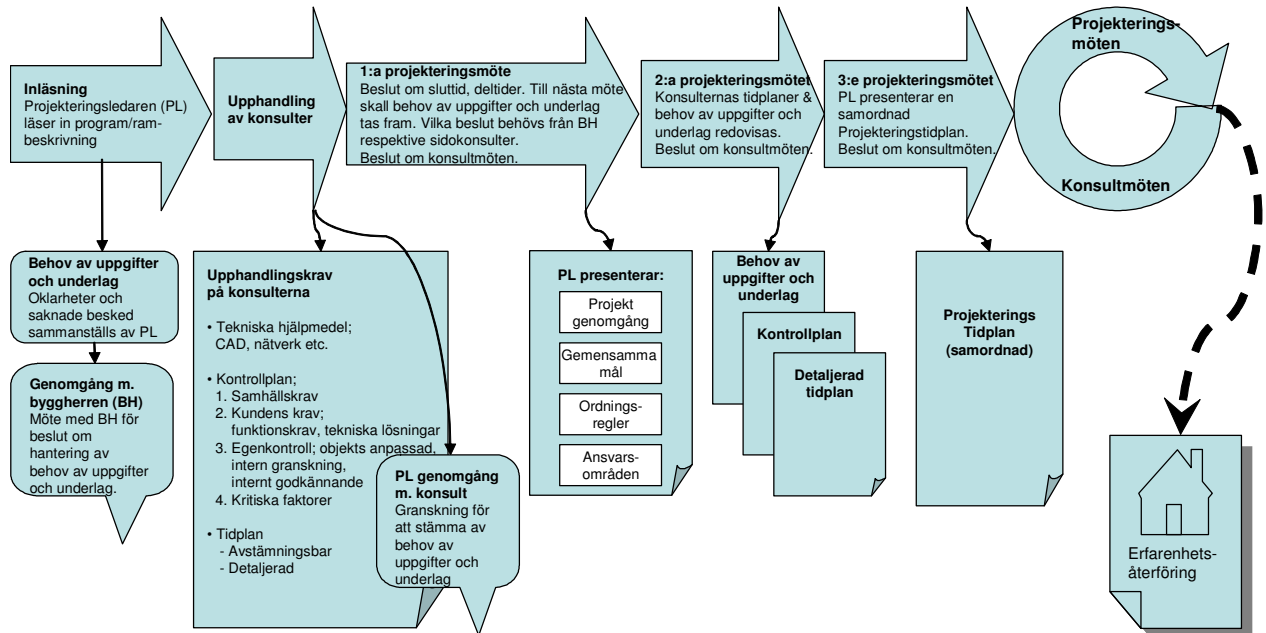
Projekteringsledaren får genom en detaljerad och avstämningsbar projekteringstidplan det hjälpmedel han behöver för att kunna styra upp konsulterna så att de arbetar i fas med varandra.

6. Kontrollplan – egenkontroll

- ✓ Begär fortlöpande in avstämning av kontrollplan samt redovisning av utförd egenkontroll.

4.5. STYRNING AV PROJEKTERINGENS GENOMFÖRANDE

ÖVERBLICK AV PROJEKTERINGSSTYRNING



MÅLSTYRNING I PROJEKTERINGEN

I förstudien intervjuades Leif Blomkvist Liljewall arkitekter angående projekteringsledning eftersom projektgruppen hade haft goda erfarenheter av honom i rollen som projekteringsledare i större projekt.

Han underströk betydelsen av målstyrning och att alla skall känna delaktighet och jobba mot samma mål. Det är också mycket viktigt att alla känner och tar ett personligt ansvar för sin del av projekteringen. Idag finns många tekniska hjälpmedel som underlättar projekteringsarbetet och det är lätt att "mjuka parametrar" blir underskattade.

Gemensamma målbilder

Lämpligtvis har man en gemensam genomgång i början av projektet för att alla skall förstå vad man skall göra.

Ett förslag är att rita upp ett schema för att visa var/när olika aktörerna kommer in så att alla blir delaktiga.

Det är viktigt att identifiera målbilden för alla. Alla skall veta vad som är projektets mål och alla skall jobba mot det gemensamma målet och ta ett personligt ansvar för sin egen del av projektet.

Det skall stå klart för alla:

- Vilken position de har i projektet
- Vad de förväntas leverera
- I vilka sammanhang frågor kan ställas

Styrning och dokumentation sker genom delmål.

Ledarskap

Att uppnå de förväntade målen handlar till stor del om ett tydligt ledarskap.

Projekteringsledaren skall kunna överföra målbilden till alla på ett sådant sätt att varje deltagande konsult förstår sin roll och sitt ansvar inom ramen för målbilden. Projekteringsledaren måste vara tydlig med vad som förväntas.

Förslag för målstyrning

För att identifiera ansvar och mål för samtliga i projektet kan man vid ett första mötet använda ”tipsrutor”. Förslagsvis omfattande följande områden:

1. Ordningsregler
2. Gemensam målsättning med projektet
3. Organisation och ansvar

I detta förslag är de övergripande målen formulerade utifrån de tre dominerande feltyperna identifierade i förstudien.

1. ORDNINGSGREGLER

Regler för möten och kommunikation så att samarbetet skall fungera rationellt i projekteringskedet.

PROJEKTERINGSMÖTE

Tiden på våra projekteringsmöten skall inte ägnas åt att lösa tekniska problem utan till att redovisa:

- Förutsättningar som har inverkan på de andra konsulterna.
- Lösningar och projekteringsresultat som har inverkan på de andra konsulterna dvs. överlämnande av resultat till de konsulter som är berörda av resultatet.
- Avstämning av tidplanen dvs. gemensam kontroll av att alla konsulter till mötet eller före mötet har levererat de uppgifter och underlag och det resultat som tidigare har beslutats.

Projekteringsmöten får inte ta mer än 2 timmar.

KOMMUNIKATION

Inför våra möten:

För att möten skall kunna genomföras effektivt måste projekteringsledaren kunna förbereda de frågor som skall avhandlas. Förutsättning för detta är att han erhållit planerade uppgifter och underlag i god tid.

För att möten skall kunna genomföras effektivt måste varje konsult kunna förbereda de frågor som skall avhandlas. Förutsättning för detta är att han erhållit planerat underlag i god tid.

Kommunikation av uppgifter och underlag:

- Senast två dagar före projekteringsmöte skall varje konsult översända planerat underlag till berörd/a konsult/er samt till projekteringsledare samt ev. saknade besked som projekteringsledaren måste ta upp med beställaren.
- Mottagande konsult skall dagen före projekteringsmöte granska innehållet i underlaget samt till avsändande konsult och till projekteringsledare anmäla eventuella brister.
- Projekteringsledaren agerar i de fall planerat underlag inte har översänts.

Ovanstående kommunikation förändrar på intet sätt den kommunikation som normalt genomförs mellan berörda konsulter under tiden mellan projekteringsmöten och konsultmöten.

KONSULTMÖTEN

- Tekniska diskussioner och lösningar diskuteras i separata konsultmöten mellan berörda personer.
- Behov av konsultmöten beslutas vid projekteringsmöten.

2. GEMENSAMMA MÅL I PROJEKTET

Projekteringsarbetet skall skapa allt det underlag som behövs för rationell och störningsfri produktion. Den rationella och störningsfria produktionen skall omfatta alla installatörer, underentreprenörer, specialföretag och övriga leverantörer.

ÖVERGRIPANDE MÅL FÖR PROJEKTET

Projekteringsledaren anger här de viktigaste målen i projektet och förtydligar dessa. Målen kan beröra följande områden; ekonomiska mål, arkitektoniska mål, kvalitets mål, miljö mål, förvaltnings mål.

ÖVERGRIPANDE MÅL FÖR PROJEKTERINGSARBETET OCH FÖR HANDLINGARNA

Fullständiga handlingar

- Handlingarna skall vara så fullständiga att de beskriver entreprenadens totala omfattning. Brister får ej förekomma. Handlingarna skall ge lämplig information för inköp och rationell produktion.

Utrymmessamordning

- Handlingarna skall vara samordnade så att det finns tillräckligt med utrymme för samtliga installationer i såväl vertikalled som horisontalled. Kanalisationen, rörapparater, elapparater och ventilationsapparater skall medge rationell produktion. Verifiering av utrymmesbehov samt måttsatt placering i höjd och sidled skall gå som en röd tråd genom hela projekteringsarbetet.

Lämpliga konstruktioner, aggregat, apparater och lösningar

- Utgångna produkter får ej anges. Ritningar och beskrivningar skall stämma med verkliga förhållanden.

MÅL FÖR PLANERING OCH KOMMUNIKATION

- Alla bidrar till att ta fram och följa detaljerad projekteringstidplan
- Alla uppgifter som är beroende av mer än 1 konsult hanteras skriftligt genom redovisat "behov av uppgifter och underlag" för att undvika att ansvar för framtagande faller mellan stolarna.

3. ORGANISATION OCH ANSVAR

PROJEKTERINGSLEDAREN

Projekteringsledaren har följande ansvar:

- Planering: samordna, planera och styra gruppens arbete.
- Kommunikation: följa upp kommunikationen – öka pressen där det behövs.
- Möten och genomgångar i konsultgruppen: ansvara för möten genomförs på ett systematiskt sätt, identifiera problem och vidta nödvändiga åtgärder.
- Kontroll, verifiering: se till att kontroll och verifiering har genomförts enligt fastställda kontrollplaner.

KONSULTERNA

Konsulterna har följande ansvar:

- Planering: ta fram underlag för sitt arbete för att möjliggöra en detaljerad och samordnad tidplan. Precisera vilka uppgifter och detaljer som behövs från andra konsulter och byggherren, redovisning i form av "behov av uppgifter och underlag".
- Avstämning av tid: stämma av projekteringstidplan – anmäla behov av ändringar.
- Kommunikation: ansvara för att i tid leverera uppgifter som andra konsulter behöver.
- Möten och genomgångar i konsultgruppen: ansvarar för att följa och respektera de framtagna ordningsregler för möten.
- Kontroll och verifiering: Du har ett personligt ansvar för att de uppgifter du lämnar ifrån dig är korrekta och uppfyller kraven för projektet.

PROJEKTERINGSTIDPLAN

En tidplan för arbetena är viktig att upprätta, något som inte alltid görs idag. Lika viktigt är självklart att stämma av att tidplanen följs. Det är projekteringsledaren som är ansvarig för att sammanställa konsulternas underlag till en gemensam tidplan.

Underlag för projekteringstidplan

Inläsning av programbeskrivningen och förteckning av oklarheter

Projekteringsledaren måste noggrant läsa in och granska programbeskrivningen för att väl behärska projektet när han upprättar projekteringstidplanen.

I samband med inläsningen och planeringsarbetet bör projekteringsledaren gå igenom alla avsnitt i programbeskrivningen för att granska att denna är komplett och otvetydig. Ofta saknas nämligen uppgifter. Krav kan vara utelämnade eller vara motstridigt beskrivna i handlingarna. Projekteringsledaren bör snarast sammanställa de oklarheter och de brister som han finner vid sin granskning för att kunna agera i ett tidigt skede.

Det finns inga juridiska skyldigheter att gå igenom och granska att programbeskrivningen är komplett och otvetydig innan entreprenör lämnar anbud på en totalentreprenad. Det är med säkerhet lönsamt såväl för produktionen som för byggherren att projekteringsledaren tar sig tid till detta direkt efter att kontraktet är klart. Det är förvisso inte utan anledning som ett sådant arbetssätt finns rekommenderat inom ISO 9001 med syftet att få till felfria produkter samt nöjda kunder.

Dessutom finns otvetydiga krav angående underrättelser i ABT 06 kap. 2.

Lös hanteringen av oklarheterna

Projekteringsledaren kallar lämpligen till genomgång med byggherren för att tillsammans med honom lösa den fortsatta handläggningen av frågorna. Projekteringsledaren kan rekommendera byggherren att agera gentemot sina konsulter från programskedet så att man kompletterar sitt uppdrag och gör färdigt programbeskrivningen. En annan lösning kan vara att entreprenören/projekteringsledaren får ett utökad uppdrag med att komplettera programbeskrivningen.

Planeringsunderlag, tekniska gränssnitt, byggherrebesked

Det är projekteringsledaren som upprättar en detaljerad och samordnad projekteringstidplan som omfattar samtliga projektörers/konstruktörers åtaganden. För att projekteringstidplanen skall kunna bli detaljerad är det viktigt att de olika konsulterna lämnar sitt planeringsunderlag till projekteringsledaren.

Specialisterna vet själva i vilken turordning de vill bedriva sitt arbete men det är projekteringsledaren som är ansvarig för att konsulterna arbetar i fas med varandra och successivt skapar det tekniska underlag (tekniska gränssnitt) som skall kommuniceras till berörda. Var och en av konsulterna skall kunna arbeta med korrekt underlag utan risk för ändringar som kräver engagemang och arbetstid. Projekteringsledaren måste beakta de tekniska gränssnitten när han planerar in möten, genomgångar, kontroller och verifieringar i den samordnade projekteringstidplanen.

Byggherren måste, i förekommande fall, lämna besked och de underlag som hela konsultgruppen är beroende av för att projekteringsarbetet skall kunna fortgå utan störningar. Ett exempel är beslut om passagekontroll som flera av de intervjuade parterna vittnar om inte tas upp för beslut i ett tillräckligt tidigt skede.

”Passagekontroll blev upphandlad sent av byggherren. Det får man acceptera, man får se till att man får betalt bara, det brukar inte vara något problem.”

”Problemet med passagekontroll är att det är så komplicerat och det bara finns ett fåtal killar som kan lösa tekniken och de vill behålla kunskapen för sig själva.”

Anledningen till att passagekontroll blir upphandlad sent kan vara att hyresgästen inte riktigt har klart för sig hur de skall fungera och man inser sent att det behövs passerkort någonstans som skall vara kopplat till ett annat system osv. Utvecklingen går också snabbt så det som man tidigare projekterat för kanske inte är aktuellt längre när det väl skall installeras.

Hur projekteringsarbetet påverkas av byggherrens besked och underlag bör redovisas i tidplanen.

Arbetsgång för projekteringstidplan

Vid det **första projekteringsmötet** man håller (arkitekt, konstruktör, ventilation, el och projekteringsledare) så bestämmer man sig för en sluttid. Alla får i uppdrag att till nästa möte ta fram en egen tidplan samt sitt ”behov av uppgifter och underlag”, konsulterna får redovisa vilka uppgifter och besked som han skall ha från sidokonsulter och allra viktigast vilka besked han måste ha från beställaren. ”Behov av uppgifter och underlag” kan redovisas som en del av tidplanen eller som ett separat dokument.

Arbetet bör vara indelat i etapper. Vid **andra mötet** redovisar konsulterna tidplaneunderlag och ”behov av uppgifter och underlag”. Vid **tredje mötet** presenterar projekteringsledaren en samordnad projekteringstidplan. Den skall i huvuddrag vara klar ca 1 månad efter upphandling av projektörer.

Dagordning för första projekteringsmötet med konsultgruppen

DAGORDNING 1:A PROJEKTERINGSMÖTET

- 1) Gå igenom projektet med dess krav, mål, förutsättningar, rambeskrivning
- 2) Gå igenom planeringsprocessen så att den är korrekt uppfattad
- 3) Gå igenom mötesprocessen så att den är korrekt uppfattad
- 4) Gå igenom kommunikationsprocessen så att den är korrekt uppfattad
- 5) Gå igenom verifieringsprocessen så att den är korrekt uppfattad
- 6) Gå igenom projektorganisationen
- 7) Begära in underlag för kontrollplan
- 8) Beslut om sluttid, begär in underlag för tidplanering och ”behov av uppgifter och underlag”

Projekteringstidplanens innehåll

Projekteringstidplanen skall redovisa följande:

- **Hyresgästens aktiviteter:** granskning, godkännande, specificering av utrustning och inredning.
- **Byggherrens aktiviteter:** granskning, förvaltningsavstämningar, kalkylering, entreprenadupphandlingar.
- **Mötesplan:** projektmöten, projekteringsmöten, kontakter med myndigheter, presentation för hyresgästen.
- **Projektörernas uppgifter:** huvudaktiviteter, produktionssamordning, CAD-samordning, egenkontroll, kostnadsstyrning, leverans av handlingar i olika skeden av färdigställande, eventuellt ”behov av uppgifter och underlag” om dessa inte redovisas på annat sätt.

Aktiviteter i projekteringstidplanen

Projekteringsledaren behöver beakta bl.a. följande aktiviteter i planeringen:

- Tillgänglig projekteringstid
- Myndighetskontakter
- Resp. konsults aktivitetsförslag
- Leverans av arbetsritningar
- Konsultmöten (teknikmöten/fackvisa genomgångar)
- Startmöte med projekteringsgruppen
- Avstämningsmöten med BH
- Projekteringsmöten
- Slutgranskning
- Saknade beslut från beställaren

Installationskonsulterna i projekteringstidplanen

Nödvändiga utrymmen för installationer måste klargöras i ett mycket tidigt skede för att arkitekt och konstruktör skall kunna utforma och dimensionera utefter verkliga förhållanden.

Byggtreprenören behöver starta sitt arbete med planering, inköp och produktion baserat på färdiga och korrekta handlingar. Revideringar utgör ett gissel för dagens arbetsledare.

”Installationskonsulterna har ofta dålig förståelse för att deras underlag måste fram tidigt.”

Projekteringsledaren måste klargöra behovet av tid för samordning, planering, inköp, leveranstider etc.

En bra projekteringstidplan

Det är viktigt att projekteringstidplanen är konkret så att det finns avstämningsbara tider när besked skall lämnas/erhållas mellan respektive konsult.

Många projekteringstidplaner är i huvudsak endast ett avbokningsunderlag eftersom detaljeringsgraden är så låg att avstämningsbara hållpunkter/deltider saknas.

Aktiviteter pågår över flera projekteringsmöten varför projekteringsledaren inte kan stämma av tidplanen. Han måste förlita sig på muntliga uppgifter från respektive konsult att denne ligger i fas med tidsplanen.

Exempel på avstämningsbara tider som redovisats är:

- Håltagningar
- Effektuppgifter
- Undertak
- Planritningar (ritningsunderlag)
- RFP (rums funktionsprogram)
- Inredning och utrustning

Det är också viktigt inför projekteringsmöten att aktiviteter är lätt avstämningsbara. Det får inte finnas oklarheter över vilket underlag respektive konsult skall ha presenterat inför mötet för att avstämning och genomgång skall kunna ske.

Projekteringstidplanen skall vara så detaljerad att projekteringsledaren kan styra upp och stämma av att de olika konsulterna att de arbetar i fas med varandra.

Konsulterna är beroende av effektiv och fungerande kommunikation sinsemellan samt med projekteringsledaren. Aktiviteterna måste återspegla detta förhållande.

Ett lämpligt sätt kan vara att ange restriktionspilar i tidplanen. Ännu bättre kan vara att upprätta strukturplan över aktiviteter och beroenden som underlag för den samordnade projekteringstidplanen. För att kommunikationen skall fungera krävs det att projekteringsledaren klarlägger såväl tekniska som organisatoriska gränssnitt mellan de olika konsulterna vilket på ett enkelt sätt kan presenteras i strukturplanen.

Uppföljning av tidplan

Uppföljning skall ske:

- Vid projekteringsmöten.
- Vid konsultmöten (fackvisa genomgångar, arbetsmöten).
- Vid i avtal bestämda redovisningstillfällen t.ex. då systemhandlingar respektive bygghandlingar färdigställts.

Det är viktigt att varje konsult anmäler avvikelser från tidplanen till projekteringsledaren så att han kan fatta beslut om eventuella åtgärder.

KONTROLLPLAN, EGENKONTROLLER

Kontrollplan för projekteringskedet bör upprättas. Det bör noteras att kontrollplan för projektering inte är något uttalat samhällskrav enligt PBL. Inför byggsamråd krävs dock en verifiering av att samhällskraven för projektet är tillgodosedda. Kontrollplaner i projekteringsarbetet är ett redskap för att genomföra denna verifiering.

Vi har valt att dela in kontrollplanen i fyra delar för att tydliggöra de mål man vill verifiera med kontrollerna och uppnå med projekteringen dvs. få till bygghandlingar som:

1. Beskriver en byggnad eller anläggning som uppfyller samhällskraven
2. Resulterar i en byggnad eller anläggning som kunden är nöjd med
3. Medger rationell produktion utan onödiga fördröjningar för kunden

Krav på kontrollplanen vid upphandling

Med kontrollplanen som grund är det lättare för projekteringsledaren att styra upp hanteringen av alla de frågor som skall avhandlas vid möten, genomgångar och avstämningar bl.a. genom kontroller eller verifieringar.

För att få in kontrollplaner som inte endast täcker in kraven i BBR och andra till projektet relaterade normer och lagkrav är det viktigt att ställa tydliga krav på det som efterfrågas i anvisningar eller dylikt.

För att underlätta styrning och samordning bör krav ställas på att kontrollplanen skall bestå av fyra delar:

1. Samhällskrav; lagar och normer
2. Kundens/Byggherrens krav och behov
3. Konsulternas interna kontroll
 - Egen utrustning/apparater
 - Samordning
4. Kritiska faktorer

Konsulternas kontrollplan

1. Lagar och normer (egenkontroll avseende BBR)

I kontrollplanen förtecknas de samhällskrav vilka blir aktuella i projektet. De delar av kontrollplanen som behandlar samhällskrav är det underlag som kan presenteras för Byggnadsnämnden vid byggsamråd.

Denna del av kontrollplanen har branschen väl fungerande system för att hantera som också tillämpas i praktiken.

Arbetsmiljöhänsyn

Regler och ansvar

I 3 kap 6 § arbetsmiljölagen står att den som låter utföra byggnads- eller anläggningsarbeten ska under varje skede av planeringen och projekteringen se till att arbetsmiljösynpunkter beaktas när det gäller såväl byggskedet som det framtida brukandet.

Byggherren kan utse sig själv eller någon annan till byggarbetsmiljösamordnare, om någon annan utsetts befriar det inte byggherren från ansvar för de uppgifter byggarbetsmiljösamordnaren ska utföra.

I 3 kap 7 § står att arkitekter, konstruktörer och andra som medverkar vid planering och projekteringen skall inom ramen för sina uppdrag se till att arbetsmiljön beaktas för såväl byggskedet som för framtida brukande.

Arbetsmiljöproblem för installatörerna

Flera installatörer ansåg att det används för mycket undertak vilket gör att det blir trångt i onödan.

Installationerna skall gömmas undan och helst inte ta någon plats. Detta förhållande verkar inte råda utomlands där man målar kanalisationer svarta och låter dem vara synliga. Självklart ställer detta högre krav på montörernas yrkesskicklighet eftersom kanalisationer blir synlig men där ansåg man att vi i Sverige håller en hög klass på hantverket. Självklart behövs undertak i vissa fall som bostadshus etc. men inte i så stor omfattning som idag. Undertak orsakar:

1. Platsbrist
2. Tidplanen kan bli lidande
3. Arbetsmiljön blir lidande - det blir trång.

Installationsgolv sågs som en möjlig väg att gå. Man upplever det som mindre tungt att jobba på knä än med händerna över huvudet. Allt arbete med händerna ovan axelhöjd likväl som arbete under knähöjd är mycket belastande – långvarigt eller återkommande sådant arbete bör undvikas. Att välja installationsgolv kan dock ha andra fördelar som t.ex. att flexibiliteten blir större och att krokar blir färre. Installationsvindar är bra men de blir också trånga när ventilationen är på plats.

Metodval

En självklarhet för installatörerna var att de jobbar med den snabbaste metoden. De använder självdragande skruv istället för popnit som ofta är föreskriven för att sammanfoga ventilationskanaler. Installatörerna uppgav att de stöter på okunskap från konstruktörer om metodval. Som exempel gavs att konstruktörer påstod att sotarna inte vill att det skall sticka in saker i kanalerna etc. vilket inte är fallet eftersom de använder viskor. Man upplever även att det är en prestigesak för konsulten att ha rätt i sådana lägen.

Exempel på identifiering av relevanta arbetsmiljöregler och aktuella arbetsmiljösynpunkter

Byggarbetsmiljösamordnaren för projekteringen skall samordna tillämpningen av relevanta arbetsmiljöregler som skall följas. I de fall projekteringsledaren inte själv är utsedd till byggarbetsmiljösamordnare bör han begära in ett underlag från utsedd byggarbetsmiljösamordnare med identifierade relevanta arbetsmiljöregler och aktuella arbetsmiljöaspekter för sin kontrollplan och verifiering. Ett förslag på sådan riskanalys ges nedan med uppgifter från arbetsmiljöverket.

Riskområden	Ritning eller handling där problemet finns	Åtgärd		Kontroll & verifiering	
			Ansvarig		Ansvarig
Generellt					
<i>Har alla arbetsutrymmen ståhöjd (2,10 m) och tillräckliga mått (minst 0,6x0,9x2,10 m)</i>					
Kritiska snitt / kollisioner					
Utrymme i stråk- undertak					
<i>Ligger kanaler och rör i svåråtkomliga utrymmen som under golv, vid takfot</i>					
<i>Utrymme för montering, skarvning, isolering av rör, ledningar och kanaler är inte tillräckligt</i>					
<i>Annat</i>					
Transport av material					
<i>Hur kommer rör, ledningar och kanaler på plats</i>					
<i>Annat</i>					
Vertikala schakt					
Tunga element					
<i>Element med hög vikt t.ex.: mursten > 3 kg murblock > 10 kg</i>					
Onödig belastning					
<i>Mycket borrhningar i tak</i>					
<i>Eluttag vid golv</i>					
<i>Är apparater som armaturer, pannor, beredare etc lätta att montera</i>					
<i>Omfattande rör- och ledningsdragnings i tak</i>					
<i>Placering av tyngre enheter i tak</i>					
<i>Annat</i>					
Kemiska produkter					
<i>Golvmaterial eller fogar som kräver användning av produkter med härdplaster</i>					
<i>Annat</i>					
Andra arbeten som berör UE					
<i>Hur kommer fönster på plats transport och montering</i>					
<i>Hur kommer mattor på plats</i>					
Målning					
<i>Används ingjutna ankarskenor för montage</i>					
<i>Kan rör och el dras i samma schakt för att undvika bilning, håltagning</i>					
<i>Samordning av stomme och inst för att undvika bilning</i>					

2. Byggherrens krav och behov

Det är dessutom lämpligt att förteckna väsentliga funktionskrav angående beställarens verksamhet, vilka framgår av den programbeskrivning som gäller för projektet. Byggherrens värderingar angående projektets utformning samt byggherrens önskemål angående kommunikationen under projekteringstiden kan ingå som punkter i en kontrollplan.

Att byggherren inte tagit beslut i en rad frågor kan väsentligen försvåra projekteringen, det är därför viktigt att projekteringsledaren har ett underlag för att kunna pusha på byggherren att fatta beslut i tillräckligt god tid för att projekteringen skall kunna löpa på.

Vad varje konsult bör kontrollera angående byggherrens krav och behov:

1. Är systemhandlingar upprättade?
2. Är systemhandlingarna kompletta?
3. Är byggherrens krav och behov redovisade fullt ut (som hjälpmedel kan "Kontrollista för systemhandlingar" i tillämpliga avsnitt användas)?

Varje konsult bör redovisa sitt behov av detaljerade besked och underlag till följd av byggherrens ofullständiga handlingar. Denna redovisning kallas i denna rapport för "behov av uppgifter och underlag" och kan redovisas separat eller tillsammans med konsultens egen tidplan.

3. Konsultens interna kontroll (egenkontroll)

Åsikter om konsulternas egenkontroll

Vid intervju med installatörerna uppkom frågan om konsulternas egenkontroll då det ställs mycket krav på installatörerna om dokumenterad egenkontroll.

Man frågade sig om konstruktörerna själva hade någon egenkontroll då det ofta saknas specifikationer i handlingar uppgifter om kablage etc. När det saknas specifikationer i handlingarna beror det ofta på styr som inte har fått reda på viktiga fakta. Uppgifter om effekter är ofta inte redovisade.

Installatörerna föreslog att den egenkontroll som konsulterna bör genomföra skall signeras och följa med ut som bygghandling. Genom sådan verifiering skulle respektive konsult ta ansvar för den kontroll han har gjort på det som han har konstruerat och ritat. Sådan verifiering skulle motsvara den verifiering som entreprenörer gör genom egenkontroller och provningar.

Syftet med verifiering och kontroll är att resultatet av projekteringen i form av ritningar skall ge lämplig information för rationellt montage av installationerna. Konsulterna vet vilka detaljer som kan behöva kontrolleras för att misstag inte skall behöva upprepas i nya projekt.

Egna apparater och utrustning

Vid intervjuerna i förstudien framkom att ett av problemen är valet av material. Enligt installatörerna själva får de välja mellan 4 olika fabrikat från de största leverantörerna.

Val av material sker efter rekommendationer och/eller direkt påverkan från olika tillverkare och är inte alltid ett val grundat på objektiv jämförelse och utvärdering. När konsulten låser sig till en leverantör kan det bli dyrt i slutändan.

Installatörerna önskar mer flexibilitet – så att det finns en verklig möjlighet att byta aggregat och inte bara teoretisk. En möjlig väg att gå skulle vara om det ställdes funktionskrav på installationerna och inte krav på ett speciellt fabrikat. Till exempel endast krav på luftomsättningen för ventilation eller krav på innertemperaturen för rör. Detta förutsätter en tydlig kravspecifikation från konsulterna.

Konsulternas kontrollplan bör besvara följande

1. Är rätt apparater och utrustning valda (med apparater och utrustning avses aggregat, pumpar, ventiler, spjäll, styrutrustning, låssystem, undertak, stegar, etc.)?
2. Finns valda apparater och utrustningar i fabrikanternas/grossisternas aktuella sortiment?

Utrymmessamordning

I det inledande projektarbetet visar det sig att utrymmessamordningen brister i alla projekt med onödiga produktionsstörningar och kostnader som följd på byggarbetsplatsen. Problemet är även behandlat i AFS199:3 angående byggnadsarbete §§4-10 angående projektering.

Verifiering av utrymmesbehov samt måttsett placering i höjd och sidled bör därför gå som en röd tråd genom hela projekteringsarbetet. Konsulterna ansvarar för att identifiera eventuella problem angående sitt eget utrymme och projekteringsledaren ansvarar för eventuell delegering av att kritiska sektioner och snitt samordnas.

Med utgångspunkt ifrån genomförda analyser av avvikelser från de fyra projekten kan man dra slutsatsen att kanalisering är ett viktigt område att kontrollera i projekteringen.

Konsulterna skall verifiera att det finns utrymme för rationellt montage och underhåll av kanaliseringen.

Exempel på avvikelse från de studerade projekten



Fråga: Vid provmontage av 1st 160A säkringslåda (bredd 330mm) till Canalis-skenan, upptäckte vi att lådans lock ej fick plats se bifogad bild.

Svar: Ritningar ej samordnade mellan A och EI, därav detta problem. Flytta strömskenan i sidled så att uttagslådans lock går fri från elnischkarmen. Ommontage i båda schakten (A + B). Flyttningen innebär att bef. hål bilas upp i sidled på vissa plan. Ommontaget innebär demontering samt nymontage i det nya läget.

KRAV PÅ KONSULTERNAS EGENKONTROLL VID UPPHANDLING

OBJEKTSANPASSAD

Konsulten måste kontrollera

- Att föreslagna produkter och lösningar uppfyller kraven i projektet
- Att lämplig information för inköp och produktion har redovisats
- Kontrollerna skall väljas med hänsyn till erfarenhet från tidigare projekt samt genomförd analys av kritiska faktorer för projektet
- Att valda kontrollpunkter är relevanta för projektet

INTERN GRANSKNING – GRANSKNINGSRAPPORT

En erfaren ansvarig person som ej själv upprättat handlingarna skall genomföra systematisk genomgång av färdiga utarbetade handlingar, samt upprätta granskningsrapport för respektive handling.

INTERNT GODKÄNNANDE - VERIFIERING

Efter att granskningsrapportens påpekanden har åtgärdats slutgranskar ansvarig person åtgärderna samt godkänner skriftligen när avsett resultat har uppnåtts.

KOMMUNIKATION AV GRANSKNINGSRAPPORT

Granskningsrapporten översändes till projekteringsledaren tillsammans med färdiga handlingar. Om projekteringsledaren så begär skall granskningsrapport delrapporteras.

Granskningsrapport bifogas handlingar till installatören som stöd för dennes kvalitetsarbete.

4. Kritiska faktorer

Varje konsult tar fram kritiska faktorer för sin del av projekteringen som kontrolleras under projekteringsstiden.

Projekteringsledarens kontrollplan

1. SAMHÅLLSKRAV/LAGAR OCH NORMER (kontroll enl. BBR)

De olika konsulterna behandlar dessa frågor i sina respektive kontrollplaner. Projekteringsledaren antecknar och följer upp speciella myndighetskrav som riskerar att falla mellan stolarna.

KONTROLLPLAN – SAMHÅLLSKRAV (LAGAR OCH NORMER)				
Speciella myndighetskrav	Typ av kontroll	Avvikelse	Åtgärd	Klart
Miljö				
Säkerhet; passagekontroll				
Trafik				
Arbetsmiljö				

2. BYGGHERRENS KRAV OCH BEHOV

KONTROLLPLAN – BYGGHERRENS KRAV OCH BEHOV				
Kontrollpunkter	Typ av kontroll	Avvikelse	Åtgärd	Klart
Är systemhandlingar upprättade				
Är systemhandlingarna kompletta				
Granskning genomförd mot kontrollista systemhandlingar				
Kontroll av handlingar och genomgång med byggherren				
Konsulternas tidplaner				
Konsulterna "behov av uppgifter och underlag"				

3. KONSULTERNAS INTERNA KONTROLL (EGENKONTROLL)

KONTROLLPLAN – KONSULTERNAS EGENKONTROLL (INTERNA KONTROLL)				
Konsulternas arbete	Typ av kontroll	Avvikelse	Åtgärd	Klart
Är rätt apparater och utrustning valda				
Finns valda apparater /utrustning i fabrikanter/grossists sortiment				
Är flexibilitet analyserat				
Har konsult beaktat rationellt montage				
Val av sektioner/slitsar för samordnad granskning för uppställning och kanalisering				
Samordnad granskning av utrymmesbehov				

4. KRITISKA FAKTORER FÖR PROJEKTET SOM HELHET

Vissa av konsulterna framtagna kritiska faktorer kan vara kritiska för projektet som helhet. Projekteringsledaren kontrollerar och stämmer av dessa punkter.

KONTROLLPLAN – KRITISKA FAKTORER				
Kontrollpunkter	Typ av kontroll	Avvikelse	Åtgärd	Klart
Undertak				
Planering schakt				
Placering av intag media				

STYRNING AV KOMMUNIKATION

Kommunikation = infrastrukturen i projekteringsprocessen

En väl fungerande och effektiv kommunikation är avgörande för det totala resultatet i projekteringsprocessen. Med det totala resultatet menas att:

- Byggherren får en byggnad som uppfyller hans krav på funktion och prestanda
- Varje konsult kan arbeta rationellt efter sina planer med underlag/beslut i rätt tid
- Varje entreprenör kan arbeta rationellt med planering, inköp och produktion

En konsult förklarade att kommunikationen utgör infrastrukturen i projekteringsprocessen. Han förklarade vidare att ”spild tid” är ett gissel som smittar av sig på alla involverade aktörer om kommunikationen gnisslar.

”Det är spild tid för alla deltagare på ett projekteringsmöte då en punkt om saknade besked måste avhandlas”

*” Alla konsulter tar inte avtalade tider på allvar.
Projekteringsledaren måste öka pressen på konsulter när det behövs.”*

Krav på kommunikation i ABT

Entreprenören är enligt ABT 06 kap. 2 § 9 skyldig att för beställaren redovisa sina plan för projekteringen om inte annat överenskommit.

Entreprenörens redovisning till beställaren av sin plan för projekteringen. Planen skall innehålla uppgifter om (ABT kap. 2 § 9):

- Projekteringsens bedrivande:
 - tider
 - förfaringssätt
- Uppgifter om hur beställaren skall hållas underrättad.
- Vilka granskningstider som gäller.

Avtalad tid för uppgifter, undersökningmaterial och handlingar från beställaren (ABT kap. 2 § 11)

- Skall tillställas entreprenören i avtalad tid
- Om tid inte avtalats skall tillhandahållande ske i sådan tid att entreprenaden kan utföras och färdigställas planenligt.

Det är viktigt att projekteringsledaren styr upp att alla konsulter beaktar dessa skyldigheter i det planeringsunderlag som man utarbetar och överlämnar.

Entreprenörens underrättelse till beställaren om ÄTA-arbeten (ABT 06 kap. 2 § 4, 6, 7)

För ÄTA-arbeten föreskrivna av beställaren skall entreprenören (§ 4, 6)

- Underrätta beställaren.
- Redovisa de åtgärder som han avser att vidta.
- Detta skall ske:
 - utan dröjsmål
 - senast innan projekteringen av ÄTA-arbetet påbörjas

För ÄTA-arbeten där beställaren kräver viss funktion eller teknisk lösning utöver kontraktet skall entreprenören (§7)

- Skriftligen underrätta beställaren
- Detta skall ske:
 - utan dröjsmål
 - senast innan projekteringen av ÄTA-arbetet påbörjas

Byggherren måste fatta beslut om sina krav och behov

Problematiken

”Det är ingen som i förväg vågar säga till byggherren att pengarna rinner iväg i onödan eftersom det är han som pröjsar. Detta är ett generellt problem inom branschen alla är för snälla mot varandra och kliar varandra på ryggen (av rädsla att inte få nästa jobb, eller inte få vara kvar).”

”70 % av problemet är att byggherren velar och inte har någon hyresgäst ännu eller inte vet om det skall vara en restaurang eller en butik.”

Projekteringsledarens kommunikation med byggherren

Projekteringsledaren skall få brukaren att definiera sina krav i tid

Det är mycket viktigt att projekteringsledaren har byggherrens mandat/förtroende att fatta beslut. Projekteringsledaren skall hjälpa byggherren att ställa och formulera krav och ta fram en kravspecifikation för byggnaden. Analysen av de insamlade avvikelserna i föregående kapitel visar tillsammans med åsikterna som framkommit under intervjuerna att ofullständiga handlingar är ett problem under produktionen.

Projekteringsledaren skall se till att byggherren tar beslut i tillräckligt god tid.

Om byggherren inte förstår vikten av detta måste projekteringsledaren ha förmåga att redovisa konsekvenser för byggprojektets genomförande. Han måste presentera för byggherren hur mycket det kostar både i tid och i pengar att inte bestämma sig. Han skall ”skrämma” byggherren med verkligheten inte med hot.

De konsulter som intervjuats och som idag på ett systematiskt sätt identifierar och redovisar saknade besked och oklarheter anser att det lönar sig.

Projekteringsledaren skall vara duktig på att presentera konsekvenser av uteblivna besked för beställaren

Projekteringsledaren skall se till att byggherren får en uttömmande och begriplig information om konsekvenserna av formulerade behov och krav. Särskilt sådana krav som påtagligt komplicerar och/eller fördyrar anläggningen skall identifieras. För alla sådana krav skall konsekvenserna redovisas tillsammans med konsekvenserna som uppstår om kraven förändras. Byggherren skall förstå konsekvenserna av de krav som han har ställt. (Akademiska hus)

Passagekontroll

Det här är ett område där konstruktörer, projekteringsledare och byggherren inte riktigt verkar ha insett vikten av att vara ute i god tid. Projekteringsledaren tar inte tag i frågan med beställaren på grund av okunskap.

Från de intervjuade installatörerna har föreslagits att lås- och larmentreprenören borde ingå i projektorganisationen från början. Det är bättre att ta in experter på området eftersom teknikutvecklingen går så fort och arkitekten kan inte vara expert på alla områden.

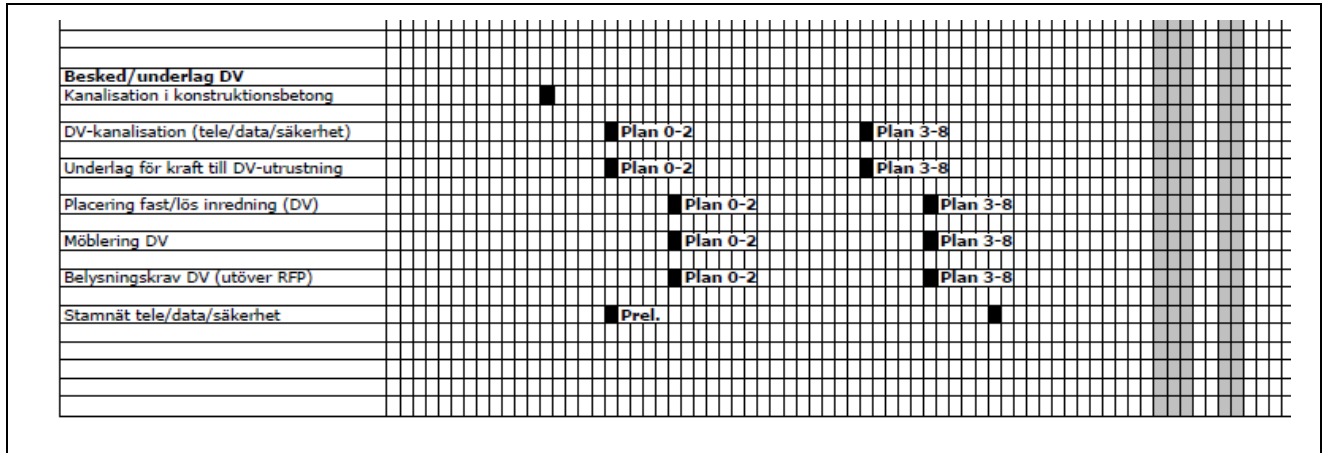
För lås och larm krävs dessutom mer detaljerade beskrivningar om kortläsare, larm, montage i dörrlåse, i vilka sektioner som olika typer av larm skall vara kopplade till varandra osv.

Speciellt vid prefabricerade konstruktioner som trapphus, hissar och bjälklag är det viktigt att alla dörrmiljöer och väggritningar är kompletta när tillverkningen startas.

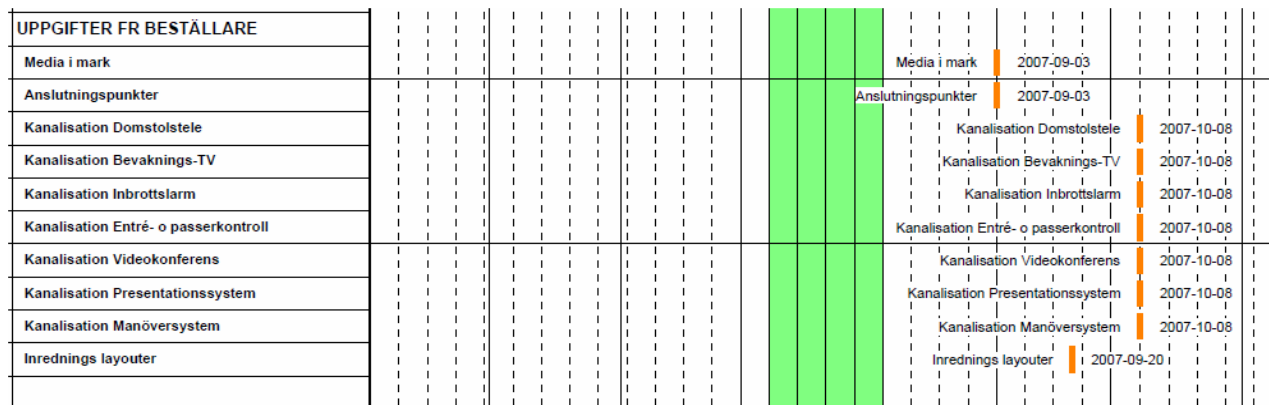
Styrd kommunikation mellan Byggherre och projekteringsledare ”behov av uppgifter och underlag”

Med ”behov av uppgifter och underlag” avser vi här en samanställd redovisning av de besked en konsult saknar/behöver antingen från byggherren eller från övriga konsulter. Denna redovisning kan antingen vara integrerade i tidplanen eller redovisas som ett separat dokument.

Bilden är från den uppföljande studien och visar del av elkonsultens tidplanering där ”behov av uppgifter och underlag” från byggherren lagts in. DV avser beställaren.



Bilden är från den uppföljande studien och visar del av den samordnade projekteringstidplanen där ”behov av uppgifter och underlag” lagts in.



Plan för beslut angående brukarfrågor

Att upprätta en plan kan vara en hjälp för projekteringsledare att tydliggöra för sig själv de frågor och oklarheter som han skall hjälpa beställare att komma till beslut i. Han har då också för sig själv definierat till när ett beslut måste vara fattat. Underlaget för projekteringsledarens plan är de ”behov av uppgifter och underlag” som konsulterna presenterat.

Frågor/oklarheter	Ansvarig	Beslut senast	Godkänt & klart
Stomme			
• Stålstomme			
• Prefab betong			
• Platsgjutet			
Dörrmiljöer			
• kortläsare			
• Passar dörren till låset			
• Larm			
• I vilka sektioner skall olika typer av larm vara kopplade till varandra			

Behov av uppgifter och underlag redovisade i ett dokument/protokoll

Varje konsult redovisar ett dokument där han preciserat vilka besked han behöver från var och en av de övriga konsulterna och när besked måste lämnas. Redovisningen lämnar han till projekteringsledaren och övriga konsulter. Redovisning innehåller uppgifter om besked han saknar, vilken konsult som skall lämna besked och när han behöver beskeden senast.

"BEHOV AV UPPGIFTER OCH UNDERLAG"			
RÖRKONSULT – "BEHOV AV UPPGIFTER OCH UNDERLAG"			
Uppgifter och underlag som skall lämnas till rörkonsulten	Detaljer ang. uppgifter och underlag (apparat, komponent, flöde, dimension, area, säkring):	Besked senast:	Avstämning
STYR OCH REGLER			
Pumpar P12, P17:			
• Typ			
• Effektuppgifter			
• Kommer från central			
• Säkring			
Fläktar F4, F8			
• Typ			
• Effektuppgift			
• Kommer från central			
• Säkring			
Kabel till apparatskåp			
• Typ			
BRAND KONSULT			
Sprinkler			
UNDERTAK			
Undertakstyp			
ELKONSULT – "BEHOV AV UPPGIFTER OCH UNDERLAG"			
Uppgifter och underlag som skall lämnas till elkonsulten	Detaljer ang. uppgifter och underlag (apparat, komponent, flöde, dimension, area, säkring):	Besked senast:	Avstämning
STYR OCH REGLER			
Dataundercentraler:			
• Typ			
• Effektuppgifter			
• Kommer från central			
• Säkring			
Anslutningar maskiner			
BRAND KONSULT			
Sprinkler			
Placering av rökdetektorer			
Placering av nödljus			
VENTILATION			
Placering vent. don plan 1			
Anslutning fläktar F1, F4			
PASSAGEKONTROLL			
Placering			
Kanalisation			

Styrd kommunikation mellan installatörer och konsulter

Byggentreprenören upphandlar ofta installationsentreprenaden som en totalentreprenad av en installatör.

Installatören upphandlar i sin tur konsult för konstruktion, dimensionering, val av produkter samt upprättande av handlingar.

I detta projekt har inte ingått att närmare studera delprocesserna mellan installatören och hans konsult men frågan har belysts under projektets gång och följande kan konstateras:

- Installatören är till fullo ansvarig för sin konsults agerande eller brist på agerande.
- Installatörens upphandling är för diffus när det gäller krav på konsultens kompetens liksom krav på konsultens planering, kommunikation och verifiering.
- Installatören lägger för lite tid på fortlöpande kontroll och styrning av konsultens lösningar med kanalisation, val av material, val av apparater och utrustning etc. som ett led i arbetet med förmånliga inköp och rationell produktion.

Förslag på arbetssätt för beslut om apparater och utrustning

Ofta är installatören totalentreprenör. Han anlitar installationskonsult för konstruktionsarbetet varefter han själv väljer och upphandlar sina produkter.

1. Konsulten dimensionerar och tar fram preliminära uppgifter för prestanda, effektbehov etc. grundat på funktionskraven i handlingarna.
2. Installatören väljer fabrikat för apparater och utrustning så att prestandakraven uppfylls. Priset blir en avgörande faktor vid detta val.
3. Installatören överlämnar förteckning till beställaren för granskning och godkännande.
4. Efter konsultens godkännande kan konsulten lyfta ut de preliminära uppgifterna på prestanda och effektbehov mot slutliga värden samt färdigställa dimensioneringen av kablage, kanalisation, brytare, apparatskåp etc.
5. RISK; Processerna 2-3 tar så lång tid att produktion av kablage, kanalisation, brytare, apparatskåp har påbörjats grundat på preliminära uppgifter. Ändringar under pågående produktion kan bli nödvändiga. Det är irriterande och medför onödiga kostnader.

UPPSTRAMNING AV PROJEKTERINGSMÖTEN

En kritik som framkommit är att projekteringsmötena tar för lång tid och flera personer som endast är berörda av en liten del av det som skall behandlas är med under hela mötena. Under projektets gång har det framkommit att det vore lämpligt att tydligt dela in projekteringsmötena i två olika kategorier:

- Projekteringsmöten (avstämning, beslut, redovisning av lösningar etc.)
- Konsultmöten (arbets-/teknikmöten där lösningar diskuteras och tas fram)

Vid projekteringsmöten kan en större grupp träffas. Antalet mötesdeltagare vid ett konsultmöte skall inte överstiga 5 stycken. Generellt kan sägas att det är bättre att avgränsa ett möte i en specifik fråga och ha fler möten med färre personer.

Mer fokus bör ligga på att diskutera installationsentreprenaderna eftersom den kan utgöra mer än 40 % av projektets volym i pengar och inte som idag där man alltför ofta ägnar sista 30 minuterna av mötet till installationerna.

Idag sker avstämning att alla uppgifter stämmer överens mellan konsultgrupperna ofta på första byggmötet när produktionen redan har startat. Då är det för sent att få till den planering och framförhållning som alla behöver och vill ha. Det medför att man får bränna av onödig tid på strul varvid effektiviteten blir sämre.

Generellt för både projekteringsmöte och konsultmöte

Vad varje konsult skall ha gjort före möte

Planerat delarbete skall vara klart i god tid. Ur delarbetet genereras det underlag som skall kommuniceras till projekteringsledaren samt till berörda konsulter. Underlaget skall översändas till alla berörda senast 2 dagar före mötet. Varje konsult skall ha stämt av att han lämnat begärda besked enligt övriga konsulters "behov av uppgifter och underlag" och skriftligen verifiera och redovisa för projekteringsledaren:

- Att han följer projekteringstidplanen. Dvs. att han färdigställt planerat delarbete och att han översänt planerat underlag till övriga konsulter.
- Anmält om oklarheter finns angående byggherrekraV och systemlösningar.

Vad projekteringsledaren skall ha gjort inför möte

- Gå igenom "behov av uppgifter och underlag" mellan de olika konsulterna.
- Identifiera eventuella tillkommande problem och frågeställningar.
- Han skall omgående dvs. före projekteringsmöte vidta åtgärder i de fall någon konsult inte har utfört beslutade arbetsuppgifter i enlighet med redovisade "behov av uppgifter och underlag".

Mötesprotokoll

Bättre protokoll och dokumentation av projekteringsmötena är efterfrågat så att man kan gå tillbaka och se vem som är ansvarig för att lösningar och besked skall tas fram. Det finns protokoll från dagens möten men ofta är det svårt att snabbt se vem som är ansvarig för vad när allt står i löpande text.

I uppföljningsprojektet var projekteringsprotokollen tydliga och lätta att följa. Initialerna för ansvariga för den aktuella punkten var tydligt noterade i marginalen. Frågornas numrering i protokollen var samma genom hela projekteringstiden. Undernumreringar angav när en fråga väcktes och vilken ordning den hade. Numreringen och undernumreringen som följde en fråga gjorde det lätt att följa en frågas hantering från protokoll till protokoll.

Mötesprotokollen skall vara tydliga och ha ett konsekvent utförande. Detta är speciellt viktigt för saknade besked eller för frågor där lösningar skall tas fram. För dessa frågor skall det av protokollen framgå vem som ansvarar för frågan samt var och när frågan skall hanteras t.ex. vid kommande konsultmöte. Av följande projekteringsmötesprotokoll skall framgå vilka besked är försenade och vilka som är klara.

Att respektera sina åtaganden

Främst installatörer tycker att det är för lätt idag för konsulterna att "glida undan" från sitt ansvar att ta fram det underlag som behövs för att bygga. I slutändan är det installatören som på arbetsplatsen får ta fram de uppgifter som behövs. "Löses på plats" blir som regel lösningar under tidspress.

Vad skall projekteringsledaren göra när konsulterna inte har löst uppgifter till mötet?

Första gången får man "köpa det" men man skall vara hård och tala om att i fortsättningen tolererar man inte att arbetsuppgifter inte är lösta i tid. Övriga konsulter får störningar i sitt arbete. Vid andra tillfället får projekteringsledaren axla ansvaret och lösa problemet.

Projekteringsmöten

Närvarande är projekteringsledaren samt berörda konsulter. Eventuellt kan byggherre och brukare vara med vid vissa tillfällen för att skapa delaktighet.

”Tipsrutorna” under kapitel målstyrning används vid behov för att understryka vikten av och påminna om målen, gemensamma ordningsregler och det personliga ansvar var och en bör ta för sin del av projekteringen.

Projekteringsledarens uppgift vid möten

Projekteringsledaren leder mötet och ställer frågor. Han styr diskussionerna så att tiden på mötet inte ägnas åt att lösa tekniska problem utan till att redovisa förutsättningar som har inverkan på de andra konsulternas lösningar och projekteringsresultat.

Projekteringsledaren stämmer av om kravspecifikationens innehåll tillgodoses. Om inte kravspecifikationens innehåll tillgodoses måste konsekvenserna av detta klarläggas samt beslut om åtgärder fattas. Exempel på åtgärder:

- Gå vidare till byggherren
- Eventuellt ändra krav (Se styrning av kommunikation mellan entreprenör och beställare ABT 06 kap. 2)

Utrymmessamordning

Det är projekteringsledarens ansvar att kritiska snitt/sektioner identifieras.

Han kan själv identifiera de kritiska snitten eller så skall han utse den konsult som utför uppgiften samt redovisa resultatet.

Projekteringsledaren utser även den konsult som skall rita måttsatta sektioner med alla installationer redovisade. De måttsatta sektionerna utgör underlag för granskning och beslut vid konsultmöten.

Projekteringsledaren måste öka pressen

Vid ett flertal tillfällen under projektets gång har en önskan om att projekteringsledarens ansvar bl.a. skall vara att få alla att respektera sina åtaganden, hålla lovade tider, lämna uppgifter i tid etc. Under kapitlet styrning av kommunikation finns ett citat som tål att upprepas.

”Det är spilld tid för alla deltagare på ett projekteringsmöte då en punkt om saknade besked måste avhandlas”

”Alla konsulter tar inte avtalade tider på allvar. Projekteringsledaren måste öka pressen på konsulter när det behövs.”

Det är svårare att tala om hur det skall gå till när pressen ökas. Några förslag har redovisats.

EXEMPEL PÅ HUR PROJEKTERINGSLEDAREN KAN ÖKA PRESSEN

PROJEKTERINGSLEDAREN TALAR KLARTEXT UNDER PROJEKTERINGSMÖTET

”Nu sitter vi här 10 personer och lägger tid helt i onödan på en fråga som DU (XX namn XX) skulle ha löst tidigare, jag accepterar inte detta.”

Tillämpas av vissa respekterade och aktade projekteringsledare. Ger resultat med spridningsverkan på flera konsulter.

PROJEKTERINGSLEDAREN KONTAKTAR LEDNINGEN I KONSULTFÖRETAGET

Ledningen informeras om problemet med eftersläpningen och att den även vållar tidsförluster för andra konsulter i projektet.

Denna metod medför gärna resursförstärkning och omprioriteringar i konsultföretaget. Bedöms som en mjukare metod när man exempelvis ofta samarbetar i ett ”partsförhållande”.

ORDNINGSREGLER FÖR KOMMUNIKATION

Bifoga och gå igenom ”kommunikation av uppgifter och underlag” i samband med konsultupphandling.

”Alla” konsulter vill ha effektiv kommunikation och effektiva kort projekteringsmöten.

Upprepa genom att anslå ordningsreglerna i lokalen för projekteringsmöte.

Dagordning projekteringsmöte

DAGORDNING PROJEKTERINGSMÖTE

1. Kommande möte

Konsultmöten, brukarmöten, projekteringsmöte etc. Vilka möten behöver genomföras, vilka skall delta, vem skall dokumentera beslut och åtgärder, ev. rapportering till projekteringsledare, tid?

2. Föregående protokoll

3. Uppgörelser/program/projekteringsanvisningar

Projekteringsledaren redovisar eventuella ändrade byggherrekrav eller tidigare redovisade systemfrågor vilka har avhandlats i beslutsmöte med byggherren.

4. Kvalitetssäkring

Genomgång och avstämning av genomförda egenkontroller, speciellt med fokus på identifierade kritiska moment.

5. Miljösäkring

Yttre miljöfrågor.

6. Myndighetsfrågor

7. Tidplaner, avstämning av tider och kommunikation

Genomgång av; projekteringstidplan, "behov av uppgifter och underlag" ev. eftersläpningar och brister hos någon konsult eller i någon konsults arbete, konsekvenser för de andra konsulterna pga. eftersläpningar och brister.

Eftersträva tydlighet angående när handlingar skall levereras exv. "Senast torsdag kl. 15.00".

8. A-frågor

9. K-frågor

10. Utrymmessamordning

Verifiering av att alla konsulter har redovisat måttsett kanalisation och måttsetta stråk. Bekräftelse redovisas på att utrymmet för kanalisation samgranskas. Vilken undertakshöjd är beslutad.

11. Mark/VA frågor

12. VS/Kyla

13. Ventilation

14. El

15. Styr och regler

16. Lås och larm/passagekontroll

17. Brand

18. Hissar

19. Byggherrefrågor/brukarfrågor

Eventuella nya oklarheter som gäller byggherrekrav och systemlösningar anmälda från konsulter.

20. Övriga frågor

Konsultmöten

Konsultmöten är som namnet avslöjar möten där berörda konsulter diskuterar och tar fram lösningar. Generellt gäller att inte ha med brukaren i dessa sammanhang. Brukarfrågor skall projekteringsledaren ha löst i förväg med brukaren.

Mötena sker i mindre grupper där lösningar kan diskuteras. 4-5 man är lagom, projekteringsledaren skall i princip alltid vara med. I de fall när ett gott förtroende finns kan de konsulter som träffats istället rapportera till projekteringsledaren för att skapa effektivitet.

Att ha mindre möten men mer frekvent ligger helt i linje med vad alla intervjuade uttryckt som ett önskemål. Vid dagens möten är oftast alltför många personer kallade för att mötena skall bli effektiva.

Förslag på arbetsgrupper för konsultmöten

Första möte

Grunduppställningen för första möte: arkitekt, konstruktör, ventilation, el och projekteringsledare.

Av vikt i början

Brand skall vara med tidigt eftersom brandaspekterna sätter många av förutsättningarna. Styr och regler behöver inte vara med i systemlösningsskedet eftersom de då inte har någon avgörande roll.

Projekteringsledaren och el träffas för att lösa hur tidigare beslutade brukarfrågor och krav skall uppnås: lås och larm, belysning (då skall ev. arkitekten vara med också) etc. För passagekontroll krävs mer detaljerade beskrivningar av; kortläsare, larm, passar dörren till låset, i vilka sektioner skall olika typer av larm vara kopplade till varandra. Projekteringsledaren och rör träffas för att lösa hur tidigare beslutade brukarfrågor och krav skall uppnås och vilka system val som skall göras.

Arbetet fortskrider

Vart efter arbetet fortskrider träffas man i grupper beroende på projektets förutsättningar. Exv.: konstruktör, ventilation och el träffas för att diskutera materialval etc. med hänsyn till arbetsmiljön.

Arkitekt, ventilation, el och mark träffas för utvändiga frågor. Det är viktigt att inredaren är med när storkök, laboratorier eller annat där inredning och utrustning påverkar mycket skall planeras.

När detaljeringsgraden blir högre

När mötena har hög detaljeringsgrad eller det handlar om utrymmessamordning kan t.ex. ventilation och el sätta sig ner och ta fram lösningar för att sedan rapportera till projekteringsledaren.

Konsultmöte för utrymmessamordning

Kollisioner utrymmesmässigt är ett stort problem för installatörerna. Det visar också de avvikelser som analyserats inom projektet där utrymmessamordning är en av de dominerande feltyperna.

”Vid mötena på fredagar med tidplaneringsgruppen hände det att vi ritade sektioner på utrymmen där vi bara hade plushöjder (det är svårt att få allt rätt när man bara har plushöjder).”

Att arbetsledare för installatörer skall sitta och rita sektioner för att analysera utrymme för kanalisation istället för att planera och leda produktionen kan inte vara rätt.

Nedan följer problemområden och lösningar som redovisats under intervjuerna.

- Samplottade ritningar ger en möjlighet för installationssamordnaren och projektören att strukturera upp installationerna för att kunna undvika stopp senare i produktionen.
- Kollisioner sker oftast mellan el, rör och ventilation.
- Kollisioner sker frekvent vid ventilationsschakt där de grövsta kanalerna skall ut t.ex. med elstegarna.
- Vid ombyggnad är det stommen som bestämmer mycket.
- Samma konstruktör för ventilation och rör gör att antalet kollisioner i teknikrum minskar.
- För att undvika kollisioner är det bra med sektioner där elstegar och ventilationsrör är inritade och höjdsatta.
- Större schakt inritade. Ett önskemål var att lagstiftning skulle reglera detta.

Vid varje möte bör man fråga sig – **var är det trångt?** Följdfrågor är:

- Vilken undertakshöjd skall vi ha?
- Vilket schaktbehov finns, vertikala schakt?
- Räcker utrymmet för kanaliseringen?
- Om det är ett kontor skall vi ta fram typrumlösningar, generella lösningar?
Exempel på typrumlösningar: förråd, småkontor, småkontor med höga krav, konferensrum, datorrum, banklokal, vårdrum.
- Provrums – en bra referens för att definiera den standard man vill ha?

Fel olämplig konstruktion

Både genom intervjuerna och genom analys av avvikelser har fönsterbänkskanaler identifierat som en källa till problem. Till exempel att rörkonstruktören har missat avståndet mellan radiator och golv så att man inte kan städa eller missat avstånd mellan kanal och radiator. Pelare i vägen gör att man inte kan montera kanalerna. Om byggherren vill flytta om väggar eller uttag så är kanalerna inte så flexibla.

Ett alternativ då är uttagsplåtar i taket med stavar som fördelar uttagsmöjligheterna vid golvet. Detta system är mycket mer flexibelt.

4.6. ERFARENHETSÅTERFÖRING I PROJEKTERING

ERFARENHETSÅTERFÖRING - ÄNNU INTE I FOKUS

Projektet visar att erfarenhetsåterföringen inför nya projekt oftast är bristfällig med hänsyn till ständigt återkommande avvikelser som är av samma typ. Man kan fråga sig vad detta beror på när anlitate projekteringskonsulter idag inför sina byggherrar som regel presenterar ledningssystem som innehåller rutiner för att förhindra upprepaning av de avvikelser som medför betydande negativa konsekvenser för byggherren.

Projektarbetet har visat att brister i erfarenhetsåterföring har medfört betydande konsekvenser i form av ökande kostnader för byggherren. Andra typer av konsekvenser är att kostnader inte har studerats. Gissningsvis vågar vi påstå att värdet av erfarenhetsåterföring ännu inte har hamnat i fokus hos byggherren eller projekteringskonsulterna.

Hur kan erfarenhetsåterföringen gå till?

Granska avvikelser

I projektarbetet har vi grupperat och granskat avvikelser från några projekt. Detta är en enkel metod eftersom i princip alla avvikelser i byggprojekt ligger redovisade i datasystem. Rapporteringen görs således redan i projekten. Det som behövs göras extra är att direkt i samband med att avvikelserapporten upprättas ange en grupperingsnyckel dvs. en feltyp för varje avvikelse vilket är en försumbar arbetsinsats.

Förslag till grupperingsnycklar/feltyper har utvecklats och tillämpats i vårt projektarbete för att genomföra samtliga analyser. Analysarbetet är enkelt att genomföra under förutsättning att infrastruktur i form av programvara och grupperingsnycklar finns tillgängligt och har använts i genomförda projekt.

Inför nya projekt bör analys genomföras av liknande genomförda projekt som stöd för projekteringsledarens planering och styrning. Byggherren bör ställa krav på redovisning av erfarenhetsåterföring från genomförda likartade projekt.

I samband med garantibesiktning

Under ett av intervju tillfällena kom frågan upp angående vilka som är med vi garantibesiktningen efter 2 år. Från installatörerna kommer ju bara servicetekniker. Konstruktörerna kanske borde vara med för att få en bild av hur objektet verkligen har fungerat.

Lämpligt vore om följande grupper fanns representerade: installatörerna, kontrollanter, bygg, brukaren och konsulterna.

Erfarenhetsåterföringsmöten

Hela konsultgruppen

Erfarenhetsåterföringsmöten där hela konsultgruppen träffas samtidigt behandlar övergripande problem och lösningar för projekteringen i sin helhet.

Konsult – installatör – byggentreprenör

Erfarenhetsåterföringsmöten där mindre grupper träffas medför diskussioner angående den berörda installationsentreprenaden.

Internt slutmöte

Konsulternas företagsinterna förbättringsarbete.

4.7. SAMMANFATTNING PROJEKTERING

KRAV PÅ PROJEKTERINGSLEDAREN VID UPPHANDLING

Projekteringsledarens uppgift är att fungera som samordnande och styrande länk mellan olika grupper. Under projektets gång har det framkommit att det är viktigt att projekteringsledaren verkligen är en *ledare*.

En byggherre måste i sin upphandling av projekteringsledare ange krav på kompetens inom de områden som han anser vara väsentliga. Projektet visar på ett antal sådana områden. Med utgångspunkt från projekteringsledarens/hans företags presenterade arbetssätt och förmåga är det upp till byggherren att bedöma och välja projekteringsledare. Byggherren skall i förväg fastställa sina kriterier för bedömningar.

Nedan listade punkter bör projekteringsledaren presentera i sitt anbud för att byggherren skall kunna bedöma och välja projekteringsledare.

Kompetens

- **Teknisk kunskap**
- **Projekteringsledarens meriter från tidigare projekt**
- **Projekteringsledarens/hans företags ledningssystem**
- **Projekteringsledarens erfarenhetsåterföring**

Förmåga att samordna och styra tider och kommunikation

- **Styrning av specialistkonsulternas tidplanering och resursbehov**
- **Styrning av kommunikationen mellan specialistkonsulterna**
Hur arbetar projekteringsledaren för att styra upp kommunikationen mellan specialistkonsulterna så att projekteringstidplan, avtalade tider och successivt överenskomna tider hålls genom hela projektet.
- **Kommunikation med byggherren**

Förståelse för byggherrens behov: Hur arbetar projekteringsledaren för att klarlägga och omvandla byggherrens behov till tydliga krav för projektet.

Förståelse för byggherrens beslutsprocess: Hur arbetar projekteringsledaren för att få byggherrens organisation att förstå de förslag till krav som utarbetas i projekteringsarbetet för att organisationen skall kunna ta beslut.

Styrning av byggherrens beslutsprocess: Hur arbetar projekteringsledaren för att presentera ett tidsatt program över viktiga frågor för att få byggherrens organisation att ta beslut i tid.

Förmåga att kontrollera och verifiera

- **Styrning av fortlöpande verifiering i projekteringskedet**
Hur arbetar projekteringsledaren för att styra upp att verifiering genomförs i tid och fortlöpande under projekterings genomförande.
- **Kontroll av handlingarna**
Hur arbetar projekteringsledaren med granskning och godkännande av handlingarna.

KRAV PÅ INSTALLATÖRER/INSTALLATIONSKONSULTER

När en installatör upphandlas som totalentreprenör väljer han en konsult. För att samarbetet med projekteringsledaren skall fungera effektivt bör installatören beakta följande egenskaper:

- **Kompetens – målstyrning – övergripande kunskap om konstruktion, installationssystem**
- **Förmåga till planering och tidsstyrning**
- **Konsultens arbete och redovisning av kontroll och granskning**
- **Förmåga till planering och styrning av kommunikation med;**
 - Projekteringsledaren/sidokonsulter
 - Projekteringsledaren/byggherren
 - Installatören

KRAV PÅ BYGGHERRENS ORGANISATION

Byggherren har en huvudroll i projekteringsarbetet. Inom projektet har följande viktiga punkter definierats där byggherren påverkar projekteringsarbetet och resultatet av arbetet.

- **Byggherren driver projektet**
Det är alltid byggherren som driver projektet genom sina åtgärder och beslut. Det är han som skall fastlägga kraven för projektet, utse projektledare, utse projekteringsledare osv.
- **Projektorganisationen**
Byggherren måste ha klarlagt vem som är projektledare samt vilka personer i övrigt som deltar i beslutsprocessen.
- **Ansvarsfördelning och befogenheter**
Byggherren måste ha klarlagt vilka viktiga typer av beslut som skall handläggas av projektledaren respektive vilka typer av beslut som är delegerade till projekteringsledaren.
- **Förmåga att ta beslut i tid**
Ett tidsatt program över viktiga frågor som skall avhandlas och beslutas måste upprättas för att byggherren skall vara förberedd för sitt beslutsfattande.
- **Förmåga att genomföra utrednings – och systemskedet som underlag för detaljprojektering**
För att detaljprojektering och därefter produktion skall kunna genomföras rationellt och störningsfritt måste funktion analyseras och lösningar utarbetas i form av systemhandlingar. Lösningarna måste beslutas av byggherrens organisation.

KRAV PÅ PROJEKTERINGENS GENOMFÖRANDE

Följande punkter sammanfattar det som under projektets gång framkommit som viktigt för att få ett rationellt projekteringsarbete som resulterar i färdiga och korrekta handlingar:

Arbetsgång handlingsplan för projekteringsledning

1. **Beslut angående CAD-samordning och nätverk för kommunikation**
CAD hantering alternativt modellorienterad projektering ger ett underlag för att kunna samordna handlingarna.
2. **Projekteringsledaren kontrollerar handlingarnas status (rambeskrivning)**
Gå igenom rumsfunktionbeskrivning/rumsfunktionsprogram.
Granska att alla underlag är framme enligt ”kontrollista systemhandlingar”.
3. **Projekteringsledarens genomgång med respektive konsult före start av detaljprojekteringen**
Projekteringsledaren och konsulten granskar underlaget tillsammans.
Projekteringsledaren och konsulten utarbetar förslag till krav där sådana fattas.
Projektets mål förankras hos respektive konsult.
4. **Projekteringsledarens genomgång med beställaren/byggherren för hans ställningsstagande och beslut om föreslagna krav**
Brukarfrågor – här har projekteringsledaren en viktig roll i att förklara och förtydliga konsekvenserna av saknade besked för att hjälpa och driva på beställaren i ett tidigt skede av projekteringen.
5. **Projekteringsledaren tar fram projekteringstidplan**
Beslut tas om krav på deltider, när handlingar skall vara färdiga samt granskningstider.
Varje konsult tar fram egen detaljerad tidplan.
Varje konsult redovisar ”behov av uppgifter och underlag” samt tidsangivelser för när besked/underlag skall lämnas.
Projekteringsledaren får genom en detaljerad och avstämningsbar projekteringstidplan det hjälpmedel han behöver för att kunna styra konsulterna så att de arbetar i fas med varandra.
6. **Projekteringsledaren begär in avstämning av egenkontroller och kontrollplan**
Fortlöpande redovisar konsulterna avstämning av kontrollplan samt utförd egenkontroll.

VINSTER MED EFFEKTIVARE STYRD PROJEKTERING

Förutsättningar för bättre styrning

- Val av kompetent och erfaren projekteringsledare
- Tillgång till handlingsplan för ett effektivt arbetssätt
- Beslutsmässig byggherre/beställare
- Krav på konsulters arbetssätt vid upphandling

Fördelar med bättre styrning

- Effektivare projekteringsmöten
- Effektivare kommunikation för alla parter (byggherre/beställare, konsulter, entreprenörer)
- Snabbare och effektivare genomförd projektering

Vinster för involverade parter

För byggherren:

- En bättre byggnad
- Effektivare arbete under projekteringstiden
- Mindre strul, avvikelser, oklarheter och diskussioner under byggtiden
- Minskade kostnader

För byggtreprenören:

- Arbetsledningen kan helhjärtat ägna sin tid åt att planera, styra samt följa upp produktionen
- Arbetsledningen kan effektivare fokusera på samordning, logistik, miljö, arbetsmiljö, osv.
- Bättre framförhållning skapar bättre ledarskap

För konsulterna:

- De får besked och underlag i tid
- De får lättare att följa sin planering, sin budget i timmar (mindre spild tid)
- Möten blir effektivare
- Oklarheter och problem identifieras och löses snabbare

För installatörerna:

- Arbetsledningen kan helhjärtat ägna sin tid åt att planera, styra samt följa upp produktionen
- Arbetsledningen kan effektivare fokusera på logistik, miljö, arbetsmiljö, osv.
- Bättre framförhållning skapar bättre ledarskap

Tydliga spelregler ger
fördelar för alla

**Arbetsledare/installatörer ute på byggprojekt
slipper att ägna tid åt
”fortsatt projektering”**

5. UPPHANDLING AV ENTREPRENADER

5.1. GE SOM ENTREPRENADFORM

Möten handlar mest om pengar

Vid intervjuerna har entreprenadformens betydelse för påverkan på projektering och produktion diskuterats. Exempel på hur entreprenadformen kan påverka arbetssättet.

”Entreprenaden är en samordnad generalentreprenad och byggherren har handlat upp installatörerna vilket gjort att lojaliteten är något förskjuten. Installatörens lojalitet ligger hos byggherren”.

”Det vi spenderat tid på under planeringsmöten är fråga/svar där vi diskuterat pengar istället för att ägna tiden åt att lösa problem och vara konstruktiva när det gäller rationell produktion”.

”Att bygga om i generalentreprenad med hyresgäster kvar i byggnad är mycket olämpligt”.

Generalentreprenaden saknar incitament till förbättringsarbete

Generalentreprenadens utformning innebär att det inte finns något incitament för att hjälpa beställaren med lösningar. Man jobbar inte mot samma mål.

Entreprenadformen innebär att entreprenören ägnar sin tid åt att leta fel i handlingar och ta betalt för dessa, istället för att tillsammans med byggherren hitta de goda lösningarna och förenklingarna och premieras för detta. Fråga/svar blir bara ett betalningsunderlag. Det borde mera handla om funktions- och produktval samt om rationell produktion.

Synpunkter på incitament

Duktiga entreprenörer och ett gäng duktiga konsulter kan lösa det. Problemet är hur man skall kunna skapa ett incitament där konsulterna inte bara glider omkring?

Ett incitament skulle vara att jobba mot en budget. Entreprenören får en påse pengar och byggherren får den byggnad han betalat för. Då skulle byggentreprenören få fria händer att ta bort marmorgolvet etc. för att hålla budget. I slutskedet får byggherren skjuta till mer pengar om marmorgolvet är väldigt viktigt.

Byggentreprenörer är duktiga på att jobba mot och hålla en budget.

Generalentreprenad på löpande räkning kunde vara svaret.

”Kostnaden som redovisas i cirkeldiagrammen (4.2 Analys av avvikelser i projekten / kostnadsfördelning) skulle försvinna om vi fann ett ekonomiskt incitament för att bättre bedriva arbetet i generalentreprenaden”.

Beställaren ställer krav

Beställaren bör inte acceptera att entreprenören fortlöpande producerar en mängd småfrågor / eventuella avvikelser angående förtydliganden under hela projektets gång. Förfarandet visar på brister i entreprenörens framförhållning när det gäller planering, metodval, avrop, arbetsberedning i byggstartskedet.

Beställaren bör kräva att entreprenören senast 1 månad efter beställning presenterar en förteckning över det behov av förtydliganden som entreprenören anser föreligger.

5.2.TE SOM ENTREPRENADFORM

SYNPUNKTER PÅ ENTREPRENADFORMEN

”Den som tror att man kan rita mindre i en totalentreprenad än en generalentreprenad är inte klok”.

”Stora ROT-jobb på totalentreprenad är inte kul man har kniven mot strupen eftersom betalningsformen är fel – man har ett fast pris. Totalentreprenaden lämpar sig för broar, avloppsreningsverk etc. där förutsättningarna inte kan ändras speciellt mycket.”

”Vi (byggentreprenörer) skulle egentligen tacka nej till uppdrag som kallas hårt styrd totalentreprenad.”

NYA INCITAMENT

Gemensamma mål

Totalentreprenad med budgetpris och incitament borde vara rätt väg att gå. Man har då gemensamma mål för funktion och ekonomi i projektet. Med ett fast pris på totalentreprenaden fokuseras engagemanget i allt för hög grad på lägsta acceptabla standard samt på ekonomiska regleringar.

Hur skapas förtroende?

För att lyckas med att få gemensamma mål för ekonomi och funktion är det viktigt att skapa förtroende hos beställaren för byggentreprenören, så att det inte behöver oroa sig för att bli blåsta som de blivit förr. Hur skall vi få beställarens förtroende till detta? Vi får inte kalla det totalentreprenad på löpande räkning. ”Löpande räkning” är ett laddat begrepp som i sig inte inger förtroende. ”Incitament” och ”gemensamma mål” är mer positivt värdeladdade begrepp. Förfarandet kräver att byggherren har stort förtroende för entreprenören. Hur skall entreprenören agera för att bygga upp detta förtroende?

GRÄNSDRAGNING VID PROJEKTERING I TE

Det är en grannlaga uppgift att klargöra gränsdragningen mellan totalentreprenörens ansvar och arbetsåtagande med systemhandlingar och detaljprojektering gentemot byggherrens och hans konsulters ansvar och arbetsåtagande i utredningsskedet. Skälet är naturligtvis att det ofta görs speciella uppgörelser redovisade i förfrågningsunderlag och förhandlingar som avviker från gällande branschpraxis.

Kontraktshandlingar

För att kunna särskilja de arbetsuppgifter som ligger på byggherren från de arbetsuppgifter som ligger på entreprenören i en Totalentreprenad har vi i projektet därför valt att följa de krav, anvisningar och rekommendationer som är beskrivna i AB, ABT, AF AMA och ISO 9001:2008, med hänsyn till att krav på tillämpning av ledningssystem blir allt vanligare i kontraktshandlingar.

Tillämpning av ledningssystem

ISO 9001:2008 har fått stor genomslagskraft i byggbranschen genom införandet av krav på kompetens inom detta område hos byggherrens organisation. Det är byggherrens kvalitetsansvarige enligt PBL som skall vara hans kompetente person när det bl. a. gäller ledningssystem. Dessa krav infördes 1995.

Idag ställs krav på kvalitetsplanering inom stora delar av projekterings- och produktionsarbete i byggprojekt varför vi i detta projekt har utgått från att de krav som finns redovisade i ISO 9001:2008 under kap 7 Produktframtagning gäller för systematiskt projekteringsarbete. Vi avser då speciellt 7.1 Planering av produktframtagning, 7.2 Kundanknutna processer samt 7.3 Konstruktion och utveckling.

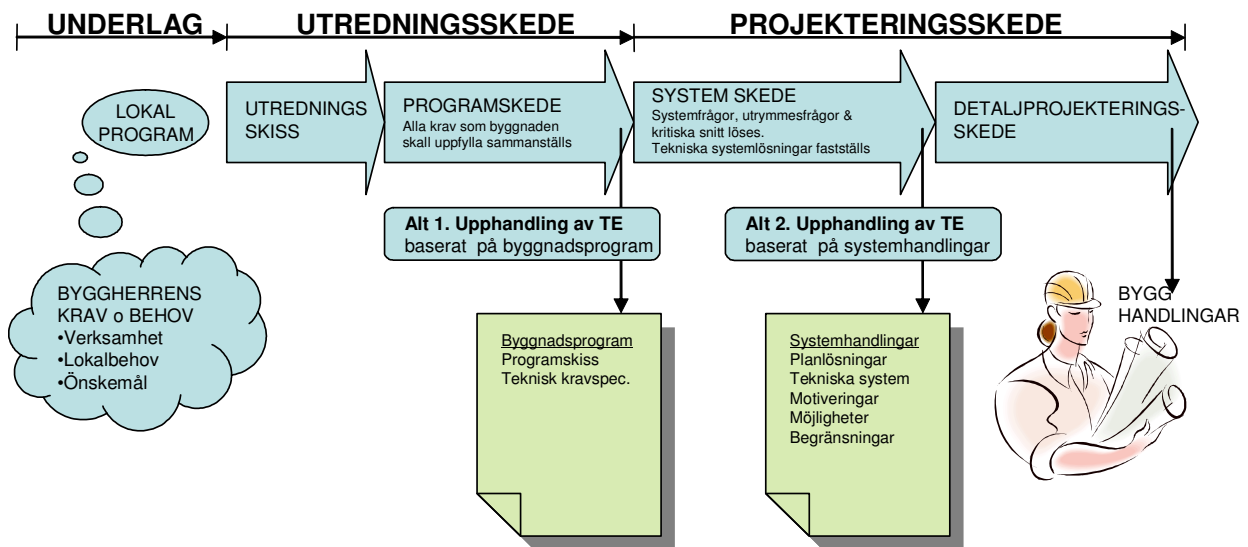
Konstruktionsprocessen är väl strukturerad inom ISO 9001:2008, kap 7 Produktframtagning. Det arbets sätt som är vanligt inom byggprojekt stämmer väl överens med denna struktur. Exemplifieringarna saknas dock helt inom ISO 9001.

Riktlinjer för Projektering inom Akademiska Hus

Akademiska Hus, en av Sveriges största byggherrar, har tagit fram ”Riktlinjer för Projektering”. I denna publikation redovisas dels principerna för och omfattningen av projekteringsarbetet dels innehållet i de handlingar som projekteringen skall resultera i. Den riktar sig till projektörer och utgör normalt bilaga till avtalet mellan Akademiska hus och dess projektörer. Vid granskning av ”Riktlinjer för Projektering” har vi funnit full överensstämmelse mellan de generella kraven i ISO 9001:2008 och de krav och rutiner som Akademiska Hus har utarbetat för sina byggprojekt.

UPPHANDLING I TE

Bilden redovisar alternativa tidpunkter för upphandling i totalentreprenaden.



Upphandling efter programskedet

Bra tillfälle för upphandling av TE

Upphandlingen grundar sig på ett byggnadsprogram som är en sammanställning av de krav som byggnaden skall uppfylla. Kraven avser funktioner och är inte låsta till specifika tekniska lösningar. Kravspecifikationer bör bland annat omfatta myndighetskrav, verksamhetsspecifika krav, byggnadsspecifika krav och krav på flexibilitet.

Stora krav på entreprenörens kompetens

Eftersom byggherren vid denna upphandling överläter systemvalen på entreprenören med konsekvenser för byggnadens funktion och framtida driftskostnad är det väsentligt för byggherren att entreprenörens projekteringsledare har en bred kompetens i tekniska frågor och ekonomiska konsekvenser. Projekteringsledaren måste även ha erfarenhet och kompetens när det gäller kommunikationen med byggherren under projekteringstiden.

Fördelar för byggherren

Byggherrens arbete underlättas av att han tidigt får in en enda part i projektet som är ansvarig för projektets totala ekonomi.

Upphandling efter systemskedet

Bra tillfälle för upphandling av TE

Alla styrande beslut är fastlagda men inte byggnadens huvudutformning och de tekniska installationssystemens utformning. Byggherrens övriga krav eller behov när det gäller funktion och prestanda finns redovisade. De tekniska systemen har genomarbetats och byggnadens utformning har anpassats.

Förutsättningar

Installationernas förläggning samt utrymmesbehov, bland annat i kritiska snitt, har i allt väsentligt klarlagts. Alla eventuella hinder och frågeställningar som kan påverka den fortsatta projekteringen finns redovisade i systemhandlingarna. Måttställning av alla konstruktionselement som påverkar fortsatt projektering, exempelvis balkar, pelare och ventilationstrummor, finns också redovisade.

Vanliga problem

Systemskedet har inte genomförts på ett professionellt sätt. Exempel: byggherrens krav/behov när det gäller funktion och prestanda är inte redovisade och beslutade fullt ut. Utrymmesbehov och kritiska snitt har inte studerats tillräckligt. Projekteringsledaren har inte tagit tillräcklig tid att visa, förklara och förankra de beslut om lösningar avseende kraven i rambeskrivningen som måste växa fram i systemskedet. Projekteringsledare accepterar av "vänlighet" att byggherren inte tar beslut i detta skede, utan att förklara för byggherren vilka störningar och ekonomiska konsekvenser det senare medför om detaljprojektering och slutligen produktion inte kan genomföras under planerade och styrda förhållanden.

Upphandling efter påbörjad detaljprojektering

Styrd totalentreprenad skapar ofta problem

Så kallad ”styrd totalentreprenad” är ofta totalentreprenader där man inte genomfört program- och systemhandlingar i tillräcklig omfattning för byggherrens beslut. Man har till och med påbörjat detaljprojekteringen. Problem som skulle ha åtgärdats i systemskedet klarläggs under pågående detaljprojektering. Fördyrande omarbetningar måste genomföras. Utrymmesproblem kanske måste byggas in trots fördyringar etc.

6. PRODUKTIONSSAMORDNING

ALLMÄNT ANGÅENDE STÖRNINGAR

Vid vår genomgång av avvikelserapporter i de studerade projekten har vi inte funnit dokumenterade rapporter som behandlar problem och störningar i samband med den produktionsmässiga samordningen.

För att nå fram till konkreta lösningar har vi i stället för att gå igenom och analysera avvikelser därför diskuterat och bollat med de intervjuade. De frågeställningar vi haft med oss ut som underlag för intervjuerna har varit baserade på den tidigare (av studenter genomförda) studien – ”Problembaserade lösningar” samt underlag från utbildningar i installationssamordning.

”Samordning idag existerar inte”

Riktigt så illa som en installatör uttryckt det är det inte. Vi har fått flera förslag på åtgärder och beskrivningar av arbetssätt. Det är dock lätt att få en beskrivning av problem men svårare att få förslag på lösningar och bra arbetssätt. Därför är de arbetssätt och förslag som redovisas här inte enbart insamlade under detta projekts gång. Även sådant som är redovisat i andra sammanhang och som vunnit acceptans i projektgruppen finns redovisat i detta kapitel.

Varför brister det?

Troligtvis är det den sammanlagda *bristen på respekt för rationell produktion* som är den dominerande faktorn. I det här projektet har vi kommit fram till att det i all verksamhet behövs en ledare som leder produktionen mot de mål som bör finnas framtagna.

- Det krävs arbetsledare/projektledare som leder produktionen.
- Det krävs en platschef som på plats samordnar och leder produktionen.
- Platschefen kan behöva en installationssamordnare till sin hjälp för att leda installationsentreprenaderna.

För att åstadkomma rationell produktion krävs:

- Kunnig och engagerad personal.
- Klara och tydliga besked om vad som skall produceras i form av *färdiga* handlingar.
- Tid för planering, inköp, beredning i alla led.
- Att alla håller sina planer.

I FoU-Västs rapport 0507 Slöseri i byggprojekt av Per-Erik Josephson och Lasse Saukkoriipi ges rekommendationer för att minska slöseriet. En av rekommendationerna är att skapa insikt och engagemang hos alla medarbetare om vilket värde deras processer har för kunden. Ledarskap är en viktig motor för att skapa insikt och engagemang.

Går det att förändra arbetssätt

Vill man att jobbet skall flyta smidigt så finns det inga genvägar:

- Man måste läsa in jobbet, planera och styra.

Kulturen och jargongen inom byggbranschen gör det lätt för olika grupper att skylla sin egen brist på framförhållning och planering på andras brister. Har man fått ett projekt och vill att det skall funka så måste man prioritera - läsa in - planera - styra.

På följande sidor redovisas förslag på arbetssätt för att planera och styra produktionen samt förutsättningar som krävs för att få till stånd ett engagemang, bättre samordning och rationell produktion för alla.

Är byggprojekten så unika?

I rapporten Slöseri i byggprojekt skriver Per-Erik Josephson och Lasse Saukkoriipi följande.

Byggprojekten, såväl produkterna som processerna, är i praktiken snarare betydligt mer lika än unika. Det finns heller inga studier som stödjer påståendet att människor i byggsektorn är mer konservativa än andra. Påståendena är sannolikt ofta ett försvar för de idag rådande arbetssätten och missförhållandena. Det första hindret för utveckling är att vi intalar oss att det inte går att arbeta smartare.

6.1. HUVUDPERSONER I PRODUKTION

INSTALLATIONSSAMORDNAREN

"I framtiden kanske man behöver en egen installationssamordnare"

Huruvida byggtreprenören behöver egna installationssamordnare för att mäta med teknikutvecklingen och ha en tillräckligt bra styrning av produktionen låter vi vara osagt. Viktigt är dock att man definierar installationssamordnarens roll och arbetsuppgifter innan man startar sitt byggprojekt.

I takt med att installationerna blir mer och mer komplicerade och att utvecklingen går så snabbt så kan en byggnadsingenjör ofta inte hänga med i utvecklingen.

En platschef säger att det är svårt att förstå "språket": För att kunna samordna krävs att man kan språket och det kan knappt installatörerna själva idag.

Åsikter om installationssamordnaren

Installatören: "Samordnaren går ofta byggtreprenörens ärenden eftersom han oftast är anställd av honom. Det vore bättre om beställaren utsåg samordnaren så att han inte så tydligt arbetar bara för byggtreprenören. Dessutom tas samordnaren in för sent och tidsförskjutningar uppstår för att planeringen sker för sent"

Platschefen: "Att installationssamordnaren är bunden till beställarens organisation är inte lämpligt, han får då ingen makt. Det blir som att ha ratt fast ingen gas och broms"

Installationssamordnare anklagas ofta för att gå byggtreprenörens ärenden i stället för att se till att alla företag kan jobba rationellt. Speciellt gäller detta logistiken på arbetsplatsen.

Installationssamordnaren tillhör ofta byggtreprenören trots de nackdelar detta kan föra med sig. Det är därför viktigt att han har ett brinnande intresse för att skapa möjligheter till rationell produktion för alla företagen på arbetsplatsen.

Vem är han och hur skall han arbeta?

För att få till stånd en rationell produktion tycker installatörer och byggarbetsledare att en installationssamordnare skall uppfylla följande krav.

- Ha förståelse för hela sambandskedjan i produktionskedjet.
- Skall kunna se tidplanen och förstå vad den innebär rent praktiskt ute på bygget.
- Ha kunskap om många olika fack – lite av varje. Han får inte vara specialist på något område då är det lätt att för stort fokus läggs på detta område och att han missar väsentligheter inom andra områden.
- Han måste kunna stämma av tidplanen och direkt ta tag i installatörer som halkat efter och kräva svar på vad de skall göra för att komma ikapp.
- Det är viktigt att han kan göra och att han gör en rimlighetsbedömning av det planeringsunderlag i form av timmar eller dagsverken som installatörerna lämnar in. På grund av tidsbrist förekommer det att man gissar i stället för att beräkna. För att gardera tar man ibland för sig marginaler i onödan.

Förmåga att samordna montage

Samtliga installatörer är beroende av installationssamordnarens förmåga att samordna montage, materialleveranser, provningar etc. En installatör kan inte på egen hand skapa förutsättningar för rationell produktion – han är beroende av de andra företagens materialhantering och framdrift.

För att hålla (ev. minska) byggtiden och för att hålla nere kostnader (nästa projekt skall snart handlas upp), är det viktigt att installatörerna kan jobba rationellt för att hålla tider och kostnader.

Samordnarens hantering av handlingar och oklarheter

Okklarheter och saknade besked i handlingar

Installationssamordnarens uppgift är att:

1. Se till att varje installatör går igenom sina handlingar samt redovisar vilka uppgifter som eventuellt saknas. Vid GE skall handlingarna vara kompletta och internt granskade och godkända hos resp. konsult – dessutom kontrollerade och samgranskade under projekteringsledarens försorg.
2. Om uppgifter saknas överlämnas underlaget till projekteringsledaren som ser till att projekteringen görs färdig.
3. Om okklarheter eller ändringar i tekniska data förorsakats av att installatörer byter komponenter skall installationssamordnaren se till att respektive installatör tar fram och redovisar ändrade tekniska data till övriga berörda installatörer.

Installatörerna poängterar att det inte är deras arbetsledning som skall lösa problem med ofärdiga handlingar, det skall konsulterna göra.

Att först dra problemet med byggherrens arbetsledning/installationssamordnaren som sedan vidarebefordrar problemet till konsulten tar tid. Det bästa är att konsulten kommer ut 1-2 ggr i veckan till arbetsplatsen för att lösa de problem som inte har blivit lösta i projekteringen.

Montagemöte/veckomöte

Installationssamordnaren kallar till montagemöte/veckomöte med ledande montörer minst en vecka innan någon montör har påbörjat montage inom aktuellt område. Installationssamordnaren leder mötet samt dokumenterar beslut.

Montörerna diskuterar och föreslår själva såväl montageordning samt exakt placering i tillgängligt utrymme om inte måttsett läge finns redovisat på ritningarna för kanalisation och stegar.

Gemensam problemlösning, accept, beslut, samarbete etableras på detta sätt och ingen annan har bestämt över montörernas huvud vad de skall göra. På samma gång diskuteras och löses exakt placering av don, ventiler, rensluckor, givare etc. Dessa kan ha kommit olämpligt på ritning med hänsyn till montage och underhåll. Förmodligen upptäcker man samtidigt tekniska problem från projekteringen.

Problemen löses direkt eller så tar installationssamordnaren kontakt med lämpliga konsulter för att få förslag till lösningar. Installationssamordnaren dokumenterar beslut samt lämnar ut protokoll över beslut. Alternativt deltar ansvarig konsult i mötet för att svara på tekniska frågor samt lösa tekniska problem, samt dokumentera ritningsändringar. Med hans närvaro kan man förmodligen lösa alla okklarheter och problem direkt på plats – om detta fungerar så sparar installationssamordnaren eget arbete direkt samtidigt som alla får besked direkt – sådant uppskattas i alla led!!

Installationssamordnarens arbetsuppgifter

Samordnarens mål – vad skall han uppnå

Installationssamordnaren säkerställer att följande krav tillgodoses:

Krav angående Kvalitet – Miljö – Arbetsmiljö

Kvalitetskraven skall vara uppfyllda

Miljökraven skall vara uppfyllda

Arbetsmiljökraven skall vara uppfyllda

Tidsmässiga krav

Planerade tidsramar skall hållas i alla led

Arbetsflöden trimmas för effektivare tidsramar

Ekonomiska krav

Produktionsbudget skall hållas

Avvikelser/ÄTA rapporteras och regleras omgående

Kostnadsbesparande metoder studeras och beslutas

Kostnadsbesparande produktval studeras och beslutas

Kommunikation

Snabb kommunikation med beställaren angående ovanstående krav

Effektiv kommunikation med konsulter angående ovanstående krav

Effektiv kommunikation med installatörer angående ovanstående krav

Installationssamordnarens planering av produktion

Startmöte

Installationssamordnaren skall genomföra startmöte med varje installatör och kanske ännu bättre med installatörerna gemensamt för att behandla gemensamma frågor exempelvis; behörighet, planering, avstämning tid, avstämning ekonomi, gränsdragning, allmänna arbeten, allmänna hjälpmedel, möten, provningar. Samtliga frågor är av betydelse för parternas samverkan.

Förmåga att samordna montage

Samtliga installatörer är beroende av installationssamordnarens förmåga att samordna montage varför installationssamordnaren måste vara intresserad av och insatt i hur rationellt montagearbete bedrivs av de olika installatörerna.

Tidplanering

Installationssamordnarens uppgift är att se till att varje installatör medverkar vid framtagning av den samordnade produktionstidplanen samt tar sitt ansvar för att detaljtider är riktiga så att de kan hållas.

Materialleveransplaner

Installationssamordnaren samordnar logistiken på arbetsplatsen. För att klara denna uppgift måste han kräva in och samordna leveransplaner från samtliga installatörer.

Tidplan för provningar, besiktningar och dokumentation

Produktionstidplanen blir normalt alltför detaljerad om den skall innehålla tider för provningar, besiktningar och dokumentation. Installationssamordnaren utarbetar tidplan i samarbete med och med underlag från respektive installatör.

Tidplanen samordnas med kontrollplan och åtgärder inför avslutningen av byggprojektet.

Installationssamordnarens uppföljning och styrning av produktion

Montagemöte/veckomöte

Installationssamordnaren leder montagemöte/veckomöte med ledande montörer för att stämma av pågående montage samt för att gå igenom och besluta angående montage som skall startas upp för de kommande veckorna.

UE-möte

Installationssamordnaren leder UE-möte med installatörernas arbetsledning för att stämma av och vid behov ta beslut om åtgärder avseende kravuppfyllnaden;

Kvalitet, miljö, arbetsmiljö, tid – resurser, ekonomi och juridik.

Alla ÄTA, avvikelser, störningar och hinder skall vara uppdaterade.

Dagligen

Installationssamordnaren skall ta sig tid för att kolla läget på arbetsplatsen, fånga upp stämningar, fånga upp behov av åtgärder samt skapa engagemang och förtroende. Någon har kallat detta ”den sociala rundan”.

Installationssamordnarens roll vid avslutningen av ett projekt

Planering och genomgång inför slutskedet

Installationssamordnaren kallar till genomgång med installatörerna angående åtgärder inför slutskedet. En avstämning görs gentemot tidplan för provningar, besiktningar och dokumentation. Genomgången bör göras cirka två månader före slutbesiktning.

Avstämning av planering inför slutskedet

Installationssamordnaren stämmer varje vecka av tidplanen samt vidtar nödvändiga åtgärder för att styra upp eventuella brister.

Slutmöte för erfarenhetsåterföring

Installationssamordnaren genomför slutmöte med installatörer och konsulter i de fall beställaren inte tar initiativ till mötet.

INSTALLATÖRERNAS ARBETSLEDNING

Åsikter om installatörernas arbetsledning

En platschef ger sin syn på installatörers arbetsledning:

”Arbetsledningen sköttes, men bara inom parentes. Det finns en del killar, första montörer som ligger före och ser var problemen skall komma. Det är de killarna som ofta kommer in på kontoret. Som PC kan man öppna sig mot dem och fråga till råds. De har ofta praktiska förslag eftersom de kan de andra installatörernas jobb hyfsat bra.”

Installatörerna anser att ”bygg har bristande framförhållning”. När ett problem upptäckts, ofta akut av någon montör, vill byggarna att installatörernas arbetsledning skall vara där omedelbart för att lösa situationen.

Det framkom att det är viktigt för montörerna att ha sin egen arbetsledning närvarande regelbundet för att känna stöd och engagemang från sin arbetsgivare. En montör hade uttryckt det som att han borde ha högre lön för det var ju han som var den riktige arbetsledaren.

När skall arbetsledning vara på plats

Att installatörernas arbetsledning skall närvara jämt är en omöjlighet. På stora arbetsplatser verkar det sällan vara problem, arbetsledningen är representerad hela tiden. Det är på de mindre arbetsplatserna byggentreprenörer och installatörer verkar vara oense om närvarograden. Vid följande tillfällen är av största vikt att arbetsledningen närvarar.

1. Planeringsmöten
2. När arbetet startas vid en etapp
3. Vid avsyning

Montörernas erfarenhet spelar in

Arbetsledningens närvarograd avgörs givetvis också av montörernas erfarenhet och kunskapsnivå. En platschef uttryckte det så här:

”Om förste montören är duktig så är arbetsledningen nästan överflödig. Men om förste montören är svag så skall installatörens arbetsledning vara ute en gång i veckan.”

För att underlätta för alla är det ju enklast att komma överens om de tillfällen arbetsledningen skall närvara. Det är av största vikt att alla respekterar överenskomna tider och inte uteblir.

Arbetsledningens arbetsuppgift

Byggentreprenören måste inse vikten av planering och framförhållning och respektera installatörernas arbetsledning.

- Installatörens arbetsledning skall inte behöva göra brandkårsuttryckningar för att förhindra stopp i produktionen när oklarheter som borde varit lösta tidigare dyker upp.

Installatörernas arbetsuppgift är att leda och planera installationsarbetet i enlighet med de tidplaner som gemensamt arbetats fram. Kommunikation med installationssamordnaren är väsentlig för att samarbetet skall fungera bra.

Arbetsledning kontra ansvarsmontör

”Dessa killar är starka och dominanta och som PC vill man ha dem på sin sida annars tar de kommandot i alla fall och ställer till problem.”

Installatörerna menar att då deras förste montör är på plats så verkar han som arbetsledningens förlängda arm. Flera entreprenörer har utbildningar för att deras montörer skall kunna bli ansvarsmontörer eller liknande dvs. att de är insatta i juridik etc. så att de skall kunna klara en besiktning själva. Syftet är att ansvarsmontören skall kunna leda arbetet på plats.

För att undvika onödiga missförstånd mellan byggentreprenören och installatörer är det viktigt att alla är medvetna om vilka befogenheter ansvarsmontörerna har. Ansvarsmontörerna får lov att diskutera ändringar av tidplan, avvikelser etc. men det är alltid arbetsledaren som fattar beslut.

Besiktningar

Skall montören ta en besiktning måste han få fatta beslut om åtgärder osv. annars faller byggledningens förtroende för att montören skall vara ansvarig för besiktningen. Besiktningar där endast egenkontrollen granskas och stickprov genomförs är bra. Frågan är om installatörernas montörer är redo att axla detta ansvar ännu?

Installatörernas arbetsberedning

Är montörerna dåligt insatta i sina jobb?

Platschefen: ”Installatörens gubbar är väl insatta i vad de skall göra men inte när det skall göras.”

Installationssamordnaren: ”Jag har aldrig sett en installatörs arbetsberedning antar att den sker muntligt”

Installatören: ”Det ligger lite sanning i att vi inte alltid är pålästa, vi har ju fått jobbet 3 dagar innan så det är svårt att vara påläst.”

Att montörer kommer till arbetsplatsen utan ritningar händer men det är ovanligt enligt en av platscheferna.

Bemötande vid de tillfällena beror på vem det är som kommer. Bra gubbar från en liten firma försöker man att hjälpa till rätta, även att ta fram ritningar. Någon från ett stort företag skall ha koll på läget själva.

Det finns alltid ett rum där alla ritningar hänger i ordning där alla kan gå in och titta– men kravet är att ritningarna inte får lämna det rummet. Kommer jag på någon med att ha plockat en ritning därifrån får han det inte lätt berättade en av platscheferna.

Installationssamordnaren och installatörernas arbetsberedning

Installationssamordnarens uppgift är att se till att varje installatör utarbetar sitt planeringsunderlag för egen rationell produktion. Detta innebär att läsa in handlingarna, besluta om metoder, aktivitetsindela, resurssätta, utarbeta tidplaneförslag, arbetskraftsdiagram samt materialleveransplan. Redan här startar arbetsberedning genom analyser om materialval och arbetsmetoder

Installationssamordnaren bör förvissa sig om att installatören har genomfört arbetsberedning i tillräcklig omfattning för att deras montörer skall ha full klarhet i arbetsutförandet och att materialet finns tillgängligt.

Montörernas inläsning och granskning av ritningar tillsammans med val av material och arbetsmetoder är en viktig del i arbetsberedningen.

Installationssamordnaren bör förvissa sig om att sådan granskning har skett därför att beredningen medför att man i förväg upptäcker de flesta kollisioner, saknade besked och olämpliga lösningar.

BESTÄLLAREN

Hur är en bra beställare?

Så här beskriver en platschef sin senaste beställare. ”Beställare var en av de bästa vi haft. Raka besked, slirade inte på svaren. Om hon inte visste så sa hon det och återkom med ett svar. Hon kom också ut i produktionen ca 3 gånger i veckan för att försöka fånga upp problemen.”

Att beställaren upplevdes som så bra berodde på följande:

1. Alla frågor behandlades seriöst.
2. Vågade ta beslut (beställarens representant hade fått klara besked om vilka beslut som han kunde ta själv).
3. Snabb med besked.

Positivt var att beställaren besökte arbetsplatsen 2-3 ggr i veckan för att fånga upp oklarheter och problem.

6.2. SKAPA ENGAGEMANG OCH TRIVSEL

I ”kvalitetsfelskostnader på 90 – talet” konstateras att hälften av felkostnaderna och ca 60 % av antalet fel beror på bristande engagemang. Detta gäller för såväl projektering som utförande.

De flesta verkar anse att det är allas ansvar att skapa engagemang men att platschefen/installationssamordnaren har ett större övergripande ansvar. Det behöver kanske inte vara så komplicerat utan det handlar förmodligen om ett professionellt ledarskap för att alla skall trivas på arbetsplatsen från byggleddning ner till chaufförerna som kommer med varor.

ENGAGEMANG OCH RESPEKT FÖR VARANDRA

Stämningen på bygget – att skapa ”vi känsla”

Att det är skräpigt och stökigt är även ett problem för förtroendet och samarbetet mellan olika yrkesgrupper. En installatör uttryckte sig så här angående misslyckande i att skapa förtroende:

”När mina gubbar skall börja hänga rören och inte kan börja på grund av att det är skitigt och skräpigt tar de installationssamordnaren i örat för att få ordning. Om de själva blivit tvungna att ta tag i en fråga som samordnaren skall sköta är han efter detta inte vatten värd i deras ögon. ”

Vi har frågat vad som krävs för att skapa engagemang och vem som skall skapa det. En platschef svarade:

”Det blir bra anda när arbetsledare eller första montörer är delaktiga i tidplanarbetet, regelbunden avstämning är också viktigt”

Vad är viktigt för engagemanget

Vi har bett de intervjuade att räkna upp de tre viktigaste sakerna för att skapa engagemang. Svaren är listade nedan utan inbördes ordning men värt att notera är att nästan samtliga svarat ”en bra tidplan som man kan lita på” först.

- En bra tidplan.
- Regelbunden avstämning.
- Veckomöte med ledande montörer.
- Stämningen på bygget.
- Installationssamordnaren skall inte bara gå byggs ärenden.
- Installationssamordnaren skall inte bara gå ut för att tala om vad som är fel. Han måste ta sig tid för att bara kolla läget också.
- Rent och snyggt bygge.

Att ta sig tid – en förutsättning

Alla människor vill känna att de är viktiga. Detta behov ökar när man byter arbetsplats ofta och arbetar med nya människor. Ett konkret sätt att visa att någons arbete är viktigt är att ta sig tid. Så här har några av de intervjuade platscheferna och installationssamordnarna beskrivit hur de tar sig tid.

- För att skapa ”vi känsla” är det inte så dumt att installatörerna/montörerna startar upp sina arbeten med en till två veckors mellanrum vilket de ofta gör också på grund av upphandling och lämplig byggstart. På det sättet har man tid att ta hand om dem och även bjuda på en kopp kaffe. Det blir också svårt för dem som kommer in på slutet att köra sitt eget race när det redan finns en sammansvetsad grupp.
- Första gången när någon kommer till arbetsplatsen tar jag några minuter och stänger av mobiltelefonen. Visar runt och presenterar lagbasen, löser det praktiska med var man kan parkera ser till att det finns ett skåp osv.
- Alla vill göra ett bra jobb. Detta gäller även för bilspeditionskillen. Visar man honom första dan vart han skall och hur arbetsplatsen är organiserad och kanske bjuder honom på en kopp kaffe om klockan är 11 så bär han kartonger hela vägen in och tar med tompallen efteråt!
- Jag försöker notera varje gång det kommer en ny montör till arbetsplatsen och bemöta mig att direkt prata med honom. Behovet av detta accentueras ju fler man är på arbetsplatsen. Det är viktigt att alla blir sedda och att var och en får komma till tals.

Att ha kvar förtroende

Vid första mötet med montörer skapas ett förtroende. Hur man gör för att ha kvar förtroendet beskriver några av de intervjuade så här.

- ”Som platschef är man mindre och mindre utanför kontoret. Jag försöker att stänga av datorn och gå ut en sväng strax före kl. 9 eller kl. 11 och en gång på eftermiddagen (då får man dessutom lite motion). Jag går runt hela bygget och tar trapporna och inte hissen på så sätt får jag bra koll på läget. Det kan dock vara svårt att alltid hinna med denna sociala runda”.
- ”Försöker att gå in och prata med gubbarna i bodarna på rasten och känna av läget och fånga upp oklarheter men ibland får man höra att ”kom inte in hit och snacka jobb på rasten”. Svårt att hitta balansen där.”
- ”Tjatar gör installatörerna alltid men jag ser när de menar allvar. Jag ser det även på deras arbetsledare. Det syns när det är något viktigt och då lyssnar jag verkligen. Dessutom är jag ute på arbetsplatsen en stor del av min tid. Jag sitter nästan aldrig på mitt kontor.”

Tolerera inte förtal

”Jag tillåter inget skitsnack mellan olika grupper - det tar jag tag i direkt. Stormatsal är bra – det löser mycket samordningsproblematik. Det är dessutom svårare att snacka skit om någon som sitter vid bordet intill.”

Veckomöten med ledande montörer

Då undviker man krockar som irriterar. Genom gemensamma veckomöten tas beslut mellan montörerna. Ingen annan har bestämt över montörernas huvud vad de skall göra.

TIDPLAN OCH PLANERING SKAPAR TRIVSEL

En bra tidplan tas ofta upp som den viktigaste punkten för att få till en god anda på arbetsplatsen – så även i detta projekt. I tidigare projekt som ”Korta Byggtider” har man gjort samma konstaterande. Där konstaterades också att själva samarbetet för att ta fram tidplanen hade väsentlig inverkan på samarbetsandan.

Fördelar med samarbete kring tidplan

Om arbetsledarna samarbetar om produktionstidplanen etableras ett samarbete inför produktionsstart vilket smittar av sig även på montörerna i form av bättre samarbete och ökad trivsel.

Troligtvis beror det på att man vid tidplanemöten även diskuterar och löser praktiska frågor om materialleveranser, hjälpmedel etc. vilket underlättar produktionen. Det är säkert lättare att lösa tänkbara konfliktfrågor i förväg jämfört med att lösa problem när störningar eller konflikter har inträffat.

- Tyvärr finns enligt många inte den nödvändiga tiden till planering.

Vänd på problemet

Lösningen kanske är att vända på problemet.

Den goda andan och den effektiva produktionen kan inte skapas utan en bra planering (se arbetsledares uppfattning om engagemang ovan)

- Planeringen måste prioriteras framför andra arbetsuppgifter.

RENT BYGGE – VIKTEN AV GOD ORDNING

Vikten av god ordning och att hålla rent på byggarbetsplatsen var alla de intervjuade överens om. Arbetsledningen hos ett av företagen sa att även beställaren direkt ser om det är skrapiigt och skitigt runt omkring på arbetsplatsen.

I förlängningen kan brist på ordning undergräva beställarens förtroende för byggföretaget och dess platsledning.

Åsikter om städning

Städning är något som alla har problem med. En platschef beskriver det så här:

”Städningen hade diskuterats på varje driftmöte utan att ge resultat. Till slut bestämdes att städning skulle ske mellan kl. 14-15 följande torsdag då alla fick städa oavsett vems skit det var. Det blev en nytändning – sen dess har det funkat bra.”

”I en delad entreprenad får man alliera sig med beställaren för att få upp moralen. Man får gå till beställaren och kräva ersättning för att man fått städa efter andra.”

”Man orkar inte hålla på och tjafsas med installatörerna om att det skall städa upp, till slut gör man det själv (arbetsledare bygg)”

Förslag på lösningar för städning

De intervjuade har lämnat förslag på hur problematiken med städning kan lösas. Nedan följer några exempel:

- Återinför bodtomten.
- Ta in någon som får städa och alla får betala.
- En pott som alla får dela på vid slutet om städningen skötts.
- Stanna bygget och alla får städa oavsett vems skiten är.
- Ta in Samhall för att sköta städningen.
- Tillämpa hot om bestraffning och skickar fakturan omgående till installatören. Man kan inte vänta tills efteråt. Detta brukar ta skruv.
- Om det är tjejer som kommer in och städar funkar det bättre. Man vågar inte grabba till sig och skita ner då.
- Städningen är en säkerhetsrisk och borde tas upp av skyddsombudet under **skyddsronden**.
- Företagen måste se till att deras anställda tar sitt ansvar. Eventuellt genom att städningen läggs in i **egenkontrollen**.

Om de intervjuade skall enas om något så är det att stoppa bygget och alla får städa oavsett vems skit det är. Det medför även att montörerna ”tvingar” varandra att städa upp efter sig eftersom ingen senare vill plocka upp någon annans skit.

Problemet med denna lösning är att det inte lönar sig att hålla rent efter sig själv. De som inte plockar upp efter sig ”vinner” och de som bestraffas är det som håller rent efter sig eftersom de får städa dubbelt.

Från intervjuerna med installatörerna framkom också vikten av att samordnaren direkt tar tag i dem som inte sköter sig så att olika yrkeskategorier inte tittar snett på varandra.

Skapa förutsättningar för ett rent bygge

”Det är ju inte så att installatören har med sig en dammsugare ut”

Infrastrukturen är viktig. Där det är dåligt med allmän belysning och mycket skrymslen och vrår blir det lätt stökigt. Man kanske borde fundera över vilka förutsättningar de inblandade har att klara städningen och vilka krav man själv ställt i upphandlingen på hur mycket städning som skall ingå i entreprenaden.

- Städningen skall ingå i installatörens åtagande och vara med i anbudet.
- Information om vad som beslutats vid upphandlingen angående städning måste ut till varje montör.
- På etableringsmötet som hålls mellan byggentreprenören och installatörerna skall platschefen tala om vilka regler som gäller avseende städning.

Arbetsätt för rent bygge

Genomgång före byggstart

Installatörer skall ha städningen inlagd som en del av egenkontrollen. Städningen kontrolleras vid varje skyddsron. Börjar en installatör slarva ser ingen annan varför de skall vara mer ordningsamma.

Vid etableringsmöte mellan byggentreprenör och installatör skall byggarbetsmiljösamordnaren gå igenom: vad som gäller för städning; hur avfallet skall sorteras, var på arbetsplatsen avfallskärl fodervagnar och skräpkärror finns, var städmaterial, borste och skyffel finns och vad som händer om städningen inte sköts.

Krav på städning

Krav på daglig städning

Varje yrkesarbetare skall dagligen städa sitt eget arbetsområde. Golvet skall städas från allt löst material som kan tas bort med gummiskrapa. Allt spill och emballage skall placeras i sop- och skräpbehållare. När en sop- och skräpbehållare är full skall den direkt tömmas i avsedd behållare av montör.

Krav på städning när ett arbetsområde lämnas

Golvet sopas och överblivet material samt sop- och skräpbehållare flyttas till nästa arbetsområde. (Detta gäller ej för material som ligger inom överenskommet område för material och som är antecknat i mötesprotokoll eller APD-plan).

Utöver krav på daglig städning ovan gäller för städning efter mattläggning att: varje yrkesarbetare dagligen skall sopa upp allt löst material med fintaglig kvast för att förhindra att plåtklipp och andra vassa föremål trampas in i mattorna.

Om städning inte sköts

Är det generellt ostädat under mer än 3 veckor stoppas bygget följande fredag för städning. Ingen ersättning utgår för detta. Är det fortfarande ostädat hyrs städföretag in över helgen, kostanden fördelas jämt över alla installatörer och byggentreprenören.

Arbetsgången (jmf. Bygghälsans modell Renare Bygge)

1. Startmöte med all arbetskraft, genomgång av krav för arbetsplatsen, planering av städning.
2. Planering:
 - Behov av fodervagnar, skräpbehållare. Varje lag har egen utrustning.
 - Placering av avfallscontainrar.
 - Källsortering.
 - Hantering av farligt avfall.
3. Daglig städning:
 - Golvet skall städas från allt löst material som kan tas bort med gummiskrapa.
 - Allt spill och emballage skall direkt placeras i skräpbehållare.
4. Tömning:
 - Varje lag tömmer behållare direkt när behållaren är fylld.
 - Inga fyllda eller överfyllda behållare får finnas på arbetsstället.
5. Avslutat arbetsområde:
 - Överblivet material flyttas till nästa arbetsställe. Gäller ej material som är placerat inom överenskommen lagringsyta som är inritad på APD-plan.
 - Avslutat arbetsområde sopas med fintaglig kvast.
6. Speciellt:
 - Vasst material som plåtklipp skall avlägsnas varje dag.
7. Kontroll och uppföljning:
 - Installationssamordnare granskar dagligen ovanstående punkter samt tar vid behov beslut om åtgärder tillsammans med berörda.
 - Installationssamordnare meddelar vid varje samordningsmöte resultat samt initierar beslut om åtgärder.

6.3. TIDPLANERING OCH AVSTÄMNING

ÅSIKTER OM TIDPLANERING

”Det blir bra anda när installatörernas arbetsledare eller första montörer är delaktiga i tidplanearbetet, regelbunden avstämning är också viktigt”.

En slutsats man kan dra ifrån intervjuerna är att tidplanen är oerhört viktigt och det anser både installatörerna och byggtreprenörerna.

Tidplanen är viktig inte bara för att bygget skall bli klart på utsatt tid utan också för kvalitén på den färdiga produkten, skadorna minskar och engagemanget ökar.

Orsaken till problemet

Alla verkar vara medvetna om att en bra planering ger ett bättre resultat. Ändå ger de flesta vi pratat med en bild av att planeringen inte prioriteras eller är bristfällig.

”Vi är glada om vi får in timmar från installatörerna. Vi har ju svårt att följa upp och stämma av våra egna timmar.”

”Man kan försöka förbereda gubbarna på att det kommer att bli krångligt på vissa ställen genom att tala om det för dem: - När vi kommer dit fram kommer det att bli stökigt som fan! men vi får försöka lösa det”

En byggarbetsledare konstaterade vid lite självvranssakan att orsaken till varför installatörerna bara drar ett streck som tidplanering är att byggtreprenören ställer för låga krav på att installatörerna skall tidplanera och hur detaljerat det skall redovisa sin planering.

Vad kostar bristfällig planering

Det är svårt att ta reda på vad det kostar i produktionsbortfall när bristfällig planeringen är självförvårdad.

Det är lättare att studera kostnader när beställaren vållat omläggningar i produktionen eftersom det då finns redovisat ÄTA med specificerade kostnader. Se ex. redovisat nedan.

Likartade kostnader uppstår med säkerhet för såväl byggföretag som för installationsföretag när större eller mindre omläggningar görs i produktionen vållat av brister i samordningen.

1	Företagets kostnader i samband med omläggning av kontraktstidplanen	<p>Möten och utredning: 70h á 550 kr ==> 38.500 kr Omläggning av leveranser: 32h á 550 kr ==> 17.600 kr Omläggning av betalningsplan: 8h á 550 kr ==> 4.400 kr Omläggning av Tidplaner: 50h á 622 kr ==> 31.100 kr Kostnader för DE 50: 20.000 kr</p> <p>Summa: 111.600 kr</p>
2	Beställarens kommentarer avseende kostnader för omläggning av kontraktstidplanen.	<p>Vi anser att ni i er sammanställning inte tar hänsyn till förenklingar och besparingar i förhållande till kontraktshandlingar. Dessa borde vara enligt nedan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan 7 utförs som en etapp undantaget tre rum. • Ni har tillgång till södra trapphuset samt befintlig hiss under hela resterande byggtiden. • Möjlighet att tidigarelägga gångbroarbetet och därmed utnyttja befintlig byggkran. • Tillgång till hela östra serviceschaktet under hela resterande byggtiden. <p>Vi har även följande kommentarer till er sammanställning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Upptagna timmar för möten, planering och ändrade leveransplaner är överlag alltför väl tilltagna. • Tillkommande kostnad för DE 50 är 12.000 kr samt entreprenörsarvode. Ej 20.000 kr • Beställaren har haft ansenlig kostnad för externt vaktbolag för att förbättra säkerheten i huset då etappgränser ej har respekterats, utrymningsvägar ej hållits utrymningssäkra samt att södra trapphuset med hiss har använts av er på ett ej avtalat sätt. <p>Vi anser med hänvisning till ovanstående att besparingar samt kostnader för beställaren i tidigare etapper väl svarar mot era krav och anser därför att denna ÅR skall stängas på 0 kr.</p>
3	Resultat	Överenskommelse om en kostnad och ersättning om 45.000 kr.

PRODUKTIONSTIDPLAN - 3 SÄTT ATT ARBETA

1 Bygg planerar och installatörerna lämnar åsikter

Byggtreprenören upprättar produktionstidplan över byggnadsarbetena samt bedömer tidsåtgången för installatörernas arbetsetapper / installationsdelar vilka han lägger in i tidplanen.

Installatörerna får del av tidplanen för att granska och lämna synpunkter.

När man har blivit överens spikas tidplanen

- Denna arbetsgång präglas av att byggtreprenören planerar och installatören får engagera sig och lämna synpunkter.

Kommentarer

Bristen i detta arbetssätt ligger i att den som faktiskt skall utföra jobbet inte har engagerats till att sätta sig in i entreprenaden i detalj för att själv fatta viktiga beslut angående uppläggning av produktionen, materialleveranser, kritiska avsnitt etc. Samordnaren får således inte heller del av sådan information.

Verkligheten visar att alla installatör därmed inte fullt ut har:

- Läst in och granskat handlingarna, analyserat metodval, materialleveranser, kritiska avsnitt etc.
- Studerat behov av, lyft, intransporter, transportöppningar
- Granskat oklarheter i handlingarna, saknade uppgifter, direkta fel i handlingarna, utgångna produkter etc.
- Analyserat möjligheter att byta material för förenklad produktion, minskade kostnader etc.
- Identifierat inköp där leveranstider är långa samt startat arbetet med inköps- och leveranstidplan

2 Köpa en installationssamordnare som gör planeringen

Byggtreprenören upprättar produktionstidplan över byggnadsarbetena samt bedömer tidsåtgången för installatörernas arbetsetapper / installationsdelar vilka han lägger in i tidplanen.

När det gäller installatörernas planering löser man detta genom att köpa in en installationssamordnare som går igenom tidplaneringen enskilt med varje installatör. Därefter reviderar byggtreprenören tillsammans med installationssamordnaren tidplanen så att det blir en samordnad produktionstidplan där installatörernas aktiviteter ingår.

De flesta byggtreprenörer tycker att detta fungerar bra. Det är mycket jobb att sammanställa och samordna tidplaner från installatörerna och då väljer man, för att hinna med, att ta in en installationssamordnare som sköter samordningen.

Den kunskap som krävs om installationssystem för att kunna ta fram en tillräckligt detaljerad och samordnad produktionstidplan har inte alla byggtreprenörer idag.

Kommentarer

En produktionstidplan utarbetad på detta sätt blir säkert förträfflig sett som tidplan för projektet.

Bristen ligger i att den som faktiskt skall utföra jobbet inte har engagerats till att sätta sig in i entreprenaden i detalj för att själv fatta viktiga beslut angående uppläggning av produktionen, materialleveranser, kritiska avsnitt etc.

Verkligheten visar att alla installatörer därmed inte fullt ut har:

- Läst in och granskat handlingarna, analyserat metodval, materialleveranser, kritiska avsnitt etc.
- Studerat behov av, lyft, intransporter, transportöppningar
- Granskat oklarheter i handlingarna, saknade uppgifter, direkta fel i handlingarna, utgångna produkter etc.
- Analyserat möjligheter att byta material för förenklad produktion, minskade kostnader etc.
- Identifierat inköp där leveranstider är långa samt startat arbetet med inköps- och leveranstidplan

En professionell installationssamordnare ansåg att han hade bättre grepp om tidsåtgång för olika installationsavsnitt än vad såväl byggtreprenören som installatörer själva hade.

3 Bygg o installation planerar gemensamt – stort projekt (även mindre)

Platschef och lagbas gör grundläggande strukturplan

Platschef (PC) och lagbas gjorde tillsammans en strukturplan för byggnadsarbetena. Strukturplanen var inte tidsatt. Detta tog ca 3 dagars heltidsjobb. Genom detta förfarande blev PC väl påläst och kunde ta till sig installatörernas frågor på ett bättre sätt samtidigt som han hade tagit fram väl förberedda frågor till installatörerna. Under denna del av planeringsfasen utformade även PC och lagbas en färglagd APD-plan som man sen inte reviderade. Planen var synligt anslagen för alla under hela byggets gång.

Tidplaneringsgrupp (PC, IS, AI-rör, AI-vent, AI-el) utarbetar strukturplan

Den grupp som skulle göra tidplanen bildades i samband med upphandling av installatörer. Den bestod av Platschef, installationssamordnare, arbetsledare-el, arbetsledare-vent och arbetsledare-rör.

Som grund för tidplanen utarbetades först en strukturplan för byggnadsarbeten integrerat med installationsarbeten. Som grund för denna strukturplan låg den av bygg inledningsvis upprättade strukturplanen.

Strukturplanen detaljerades undan för undan av deltagarna vid dagliga möten under ett par veckors tid. Mötena beskrivs som brainstorming, där man ibland fick gå hem och sova på saken för att fortsätta nästa dag. Objektet bestod av flera våningar där våning 0 var mest installationstätt och komplicerat. För att alla skulle kunna sätta sig in i jobbet och få en struktur både över funktion och för montage började man att planera de mellersta våningarna först.

När mellanvåningarna var klara hade alla i planeringsgruppen lärt sig så mycket om hela entreprenaden att man startade planeringen av det mest komplicerade och installationstäta våningsplanet som utgjordes av källarplanet där alla aggregat var placerade.

Efter strukturplan upprättas tidplan

När strukturen var klar började man tidsätta såväl aktiviteter för installationsarbeten som aktiviteter för byggnadsarbeten. Många tidplanealternativ upprättades (det är så enkelt idag med datorns hjälp både att upprätta och att revidera).

Först utformades tidplan över de styrande aktiviteterna för att få överblick över hela entreprenaden.

I början av planeringen får inte tidplanen vara för komplicerad (med för många rader). Vi är vanliga människor som skall kunna förstå och läsa tidplanen.

Det viktiga är att först få grepp om bygget i sin helhet. Flaskhalsarna måste däremot vara detaljerade.

Resursoptimering

Den första versionen av tidplanen där vi skissat på vilka tider vi behövde slutade på för lång byggtid. Med denna tidplan som grund hjälptes vi åt att öka resurser och krympa tider så att vi skulle klara byggtiden.

Kritiska tidpunkter i entreprenaden

”Kritiska tidpunkter” jobb klara till vissa datum, t.ex. stomme, tätt tak, spänningssättning, värmepåsläpp. Att dessa jobb verkligen var klara till utsatt datum var viktigt för att hela tidplanen inte skulle förskjutas.

Leveransplanering i planeringsgruppen

Leveransplanering gjordes successivt i samband med att tidplanen växte fram. Genom att vi planerade i grupp diskuterades självklart leveranser och intransporter för såväl bygg- som för installationsmaterial.

Eftersom bygg hela tiden ville styra materialflödet på arbetsplatsen och dessutom utföra lyft för installatörernas material var det viktigt att diskutera materialflödet på arbetsplatsen.

En fördel med att upprätta leveransplaner i detta skede var att samtliga arbetsledare blev tvungna att redan nu läsa in sina entreprenader i detalj. Alla hade hjälp av detta när arbetena sedan drog igång.

Kommentarer

Platschefen med detta arbetssätt satsade på att skapa engagemang för effektiv produktion och ett bra samarbete på arbetsplatsen för alla. Han menade att grunden ligger i gemensamma beslut med installatörernas arbetsledare redan i planeringsskedet.

Han menade också att installatörernas arbetsledare även ser och jämför andra byggares sätt att driva rationell produktion. Genom att ta sig tid att själv diskutera produktionsupplägget med installatörerna fick han del av sina konkurrenters finesser.

Han tillämpade samma metodik även för att planera mindre byggprojekt. Skillnaden var att planeringen då tar mindre tid eftersom projekten som regel är enklare.

Målet är alltid samma som i större projekt:

trimmad produktion - tidplan som stämmer - bra samarbete

DETALJTIDPLAN

Det gäller att hitta de kritiska punkterna

”Det gäller att få installatörerna att inse att vissa avsnitt tidsmässigt är viktigare än andra och att få alla förberedda när dessa kritiska perioder startar.”

Att identifiera kritiska moment och områden är avgörande för att undvika kollisioner mellan olika montörer.

”Endast en yrkesgrupp i taget bör befinna sig i installationstäta områden. Om det inte är möjligt skall installationssamordnaren lägga fram vilka prioriteringar som bör göras för att åstadkomma så rationellt montage som möjligt.”

På UE möte behandlas prioriteringarna som dokumenteras i detaljtidplaner.

Teknikutrymmet

Flera installatörer menar att detaljtidplaner för teknikutrymmen idag är för grova.

”De innehåller inte heller viktiga detaljer som behöver vara med beroende på att platschefer har för dålig kunskap om hur arbetet bör bedrivas. T.ex. redovisas mycket tid för målning för att byggentreprenören vill ha ett billigt pris.”

Installatörerna behöver mer detaljplanering i ett tidigt skede för teknikutrymmen där kanske 9 personer skall in som mest.

Resursplanering

”Resursplaneringen i teknikutrymmena är väldigt viktig. Antalet montörer måste styras upp genom att olika installatörers dagsverken går igenom vid tidplaneringen. Man kan ju inte vara hur många som helst där samtidigt.”

Det är också viktigt när mattan är lagd, den styr när övriga arbeten kan starta.

Aktivitetslista för teknikutrymme

Ingvar Moren på Siemens redovisade en färdig mall över de vanligaste aktiviteterna för teknikutrymmen.

”Vi jobbar nästan alltid efter samma princip.” Ett stort tack till Ingvar.

Arbetsmoment	Påbörjas datum	Klart senast	Ansvarig installatör
1. Mattläggning			
2. Uppgifter till styr på pumpar/fläktar etc samt matande kabel			
3. Målning			
4. leverans av aggregat			
5. Leverans av apparatskåp			
6. Montera kanaler i teknikutrymme			
7. Rörinstallation inkl.montering av pumpar,ventiler och givare			
8. Tryckprova rör			
9. Fylla upp rörsystemen			
10. Isolera rör			
11. Isolera kanaler			
12. Styrinstallation av pumpar fläktar givare ställdon(När styr börjar sin installation skall alla dom momenten ovan vara helt klara.)			
13. Elinstallation av belysning och vägguttag			
14. Spänningssätta apparatskåp för styr			
15. Bygget skall vara så rent att fläktar får startas			
16. Styr egenprovning			
17. Start av pumpar och fläktar			
18. Kontroll mot DHC			
19. Injustering rör (ventiler fullt öppna)			
20. Injustering vent			
21. Injustering styr			
22. Insvägningsförlopp av alla system			
23. Samordnad provning (Vid provningen skall allt vara klart på arbetsplatsen samt att alla har gjort sin egenkontroll/ injustering och har dokumenterat den)			
24. Åtgärdande av fel vid provningar			
25. Efterkontroll av fel			

Rullande tidplaner

Rullande tidplaner där detaljplanering sker efterhand är **inte** en lösning på rationell produktion. De rullande planernas omfattning är för liten och detaljer och lösningar kommer för sent. Styrningen av projektet i sin helhet tappas bort. Rullande planer som komplettering och förtydligande till produktionstidplanen är bra. Avstämning av tid måste alltid ske även på produktionstidplanen.

AVSTÄMNING AV TIDPLANER

Åsikter om avstämning

”Gubbarna pratar med varandra för att stämma av läget på tidplanen. De stämmer självmant av med varandra när de känner att de kan lita på tidplanen.”

”Avstämning av tidplaner sker ofta på en för grov nivå. Detaljeringsgraden är bra på byggarens egna områden där han kan jobbet men sämre på installationsarbeten där han kan för lite.”

Citatet ovan belyser hur viktigt det är att installatörerna själva är med i planeringsarbetet för att identifiera kritiska moment och områden vilka är avgörande för att tajta tidplaner skall kunna hållas utan strul.

Exempel på åtgärder för att hålla tiden

Det finns olika varianter för att styra upp installationerna så att arbetet går en tidplanen.

- *”Om det skiter sig och vår el-kille inte har tillräckligt med folk för att klara att hålla tidplanen så hjälper vi dem att låna in folk från andra företag så att han inte får hit några rötägg.”*
- *”Om det är ett företag vi brukar jobba med så kan jag följa med entreprenören till hans chef och tala om att vi behöver mer folk. Han får plocka några från andra projekt eftersom han har fått mycket jobb av oss innan.”*
- *”Det vassaste verktyget för att styra upp installationerna är att anlita installatörer utifrån landet och inte Stockholmsbaserade företag. När de andra gått hem för dagen så får de hela våningsplanet för sig själva och kan jobba ostört. Jag får serva med kaffe etc. och de jobbar på som ”....” Sen åker de hem på torsdag kväll.”*
- *”När jag anser det befogat kräver jag av arbetsledaren hos installatören att han kommer tillbaka nästa dag och redovisar hur han kommer att lösa problemet. Jag får bättre tryck eftersom jag då får ett detaljerat och genomtänkt förslag. Denna extra uppföljning bedömer jag som nödvändig när något har gått snett. **Spontana löften hålls inte alltid.**”*
- *”De mindre byggföretagens PC är ofta lite vassare på installationer eftersom de oftare måste klara sig själva. De stora företagen har särskilda installationssamordnare som skall sköta samordningen. De mindre har inte heller samma anseende att upprätthålla som de stora företagen. De kan fråga beställaren om det går bra att skjuta 2 v på slutdatumet medans de stora företagen skall hålla tidplanen kosta vad det kosta vill i form av strul.”*

Exempel på lyckad form av avstämning

Varje fredag träffades den grupp som gjort tidplanen för avstämning.

- Alla fick förklara varför de låg före eller efter tidplanen.
- Man gjorde nödvändiga justeringar eller beslutade om åtgärder. På så sätt kunde inga stora misstag inträffa. Efter mötet käkade vi räckmacka – det är viktigt för att hålla motivationen på topp.
- Dessa möten protokollfördes inte.
- Mötena fick ta max ca 1½ timme.
- Styr kom in i gruppen, först de 3 sista månaderna – det var inte bra – det var för sent.
- Undertak, mattläggaren och målaren var med i gruppen när de startade upp sina jobb fram tills vi ansåg att de hade kontroll över sina tider och sina resurser.

Installationssamordnaren skall vara benhård

Ett önskemål från installatörerna är att installationssamordnaren skall vara benhård men rättvis och inte bara gå byggs ärenden.

Installationssamordnaren skall kontinuerligt stämma av tidplanen och direkt ta tag i installatörer som halkat efter och kräva svar på vad de skall göra för att komma ikapp.

Punkter på dagordning för avstämningsmöte

Aktuella punkter kan väljas från lista nedan:

DAGORDNING AVSTÄMNINGSMÖTE

1. Avstämning av tid

Varje installatör redovisar

- ✓ Tidsläget för pågående aktiviteter
- ✓ Återstående timmar/dagsverken för pågående aktiviteter
- ✓ Aktiviteter som skall påbörjas
- ✓ Beroenden av andra installatörers arbeten
- ✓ Aktiviteter som har inverkan på den gemensamma arbetsmiljön och bör separeras i tid

Samordnare redovisar

- ✓ Tidsläget för övriga aktiviteter som berör installatörers arbeten

2. Avstämning av resurser/arbetskraft

Varje installatör redovisar

- ✓ Arbetsstyrka kontra arbetskraftsdiagram
- ✓ Eventuell brist på arbetskraft
- ✓ Kommande förändringar i arbetsstyrka

3. Tidspåverkande aktiviteter

Varje installatör redovisar

- ✓ Tidspåverkande ÅTA
- ✓ Tidspåverkande leveranser / leveransförörseningar
- ✓ Tidspåverkande störningar, hinder

4. Nödvändiga åtgärder med anledning av avstämningen

Varje installatör redovisar

- ✓ Åtgärder och eventuell uppföljning av åtgärder

Bygg redovisar

- ✓ Åtgärder och eventuell uppföljning av åtgärder

5. Övriga samordningsfrågor i samband med avstämning av tid

Allmänna hjälpmedel

- ✓ APD-plan, materialupplag på bjälklag
- ✓ Tillfällig väg
- ✓ Tillfällig el
- ✓ Skydd av arbete
- ✓ Ställningar
- ✓ Lyftanordningar

Allmänna arbeten

- ✓ Transportöppningar
- ✓ Håltagning, igensättning
- ✓ Skador, efterlagning
- ✓ Städning, källsortering, farligt avfall
- ✓ Utsättning

ARBETSSÄTT FÖR TID OCH AVSTÄMNING

Utifrån intervjuerna kan man dra slutsatsen att där produktionen fungerat bäst är de projekt där bygg och installatörer planerat gemensamt. Man anser sig till och med ha haft "en lugn resa" i komplicerade projekt.

Förutsättningar

För att få till bättre tidplaner ansåg de intervjuade installatörerna att de måste:

- Upphandlas i tid så att de hinner planera och så att deras planer hinner samordnas.
- Få vara med och planera och inte bara få en plan att godkänna där de tilldelats ett antal veckor som de skall hinna göra sitt arbete på.

Upprätta tidplan – installatörerna deltar i planeringen

1. Bygg upprättar preliminär produktionstidplan för hela projektet. Den preliminära produktionstidplanen skall innehålla förslag på kritiska tidpunkter som: stomme klar, tätt tak, tätt hus, värmepåsläpp, monterad anläggning, egenprovning, injustering, driftsatt anläggning, samordnad provning, förbesiktning, slutbesiktning etc. Därefter översänder bygg tidplanen till respektive installatör.
2. Respektive installatör upprättar detaljerad produktionstidplan för sina arbeten grundat på förutsättningar och önskemål i den preliminära produktionstidplanen.
Varje installatör skall redovisa:
 - Förslag till detaljerad produktionstidplan för egna arbeten
 - Strukturplan som visar beroenden av andra installatörers arbeten
 - Resurssatt aktivitetslista som visar produktionstimmar eller dagsverken
 - Arbetskraftsdiagram
 - Leveransplan för tungt och skrymmande material och material med lång leveranstid inkl. metod för lyft/intransport, transportöppningar
3. Bygg sammanställer installatörernas planer med sin egna preliminära plan till en samordnad produktionstidplan. Bygg bemödar sig om effektiv produktion även för installatörerna.
4. Bygg håller granskningsmöte där alla installatörer deltar för att granska, revidera och förbättra tidplanen. Efter godkännande av berörda parter är produktionstidplanen samordnad.
5. Det är lämpligt att samtidigt granska installatörernas leveransplaner för skrymmande material och material med långa leveranstider. Denna leveransplan skall vara samordnad med tidplan för produktion.
6. Tid måste avsättas för att diskutera installatörernas förslag till effektivitet och rationell produktion.

Detaljtidsplan

Den samordnade produktionstidplanen är till för att tidsmässigt styra projektet i sin helhet.

Teknikutrymme är ett exempel på områden som oftast måste studeras på en mer detaljerad nivå vilket innebär att detaljredovisning ej får plats på den samordnade produktionstidplanen.

En separat detaljtidsplan upprättas.

Avstämning av planer

Nu sätts installationsordnaren på prov. Att få alla att göra planer är ganska lätt – att få alla att följa planerna är svårare men absolut nödvändigt.

Nedanstående punkter utgör en sammanställning över de vanligaste aktiviteterna.

Möten

- UE-möten: tid, resurser, ekonomi, kvalitet, arbetsmiljö
- Veckomöten/lagbasmöten: tid, resurser, leveranser, montageordning, detaljtidsplaner

Tidplan

- Stäm av tidsläget
- Stäm av resurser
- Stäm av ofta
- Vidta omgående åtgärder

Kontrollplan

- Stäm av redovisning
- Vidta omgående åtgärder

Ekonomi

- Stäm av fråga/svar
- Stäm av anmälningar av nya ÄTA
- Stäm av kostnadsredovisning av ÄTA
- Vidta omgående åtgärder

Övriga produktionsfrågor

- Stäm av allmänna hjälpmedel
- Stäm av allmänna arbeten
- Vidta omgående åtgärder

STÄM AV - OFTA
KRÄV BESKED - ÅTGÄRDER
FÖLJ UPP BESKED - ÅTGÄRDER

6.4.SKYDD AV ARBETEN - SKADOR

”Ytskikt och installationer är inte förenliga”

”Problemet med skador är skapat i handlingarna.

Att golvläggaren skall vara ansvarig för sitt golv när andra skadar det genom sina transporter är orimligt. Hur skall han kunna ansvara för att inte rökkillen tappar sin rörtång på marmorgolvet i hallen??”

”Apparatrum etc målas snabbast och billigast innan installationerna är på plats. Målning efteråt är det dyrare. Skall installatören bekosta nödvändig målningsbättring efter normal svetsning och rördragning??”

”Trapprum kan vara väldigt stora. Ytskikten måste påbörjas även om alla måste upp där med sina transporter. Det är svårt att helt klara sig utan skador.”

Orsaken till skador

De intervjuade ger en bild av att det ibland kan det bli rena kriget för att bli klara i tid. Det är då det blir mycket skador.

Stress och stök på slutet anges som huvudorsaker till att skador uppstår.

Problemen är störst med målning, undertak och golvbeläggningar. Nedan följer några exempel på skador.

- *”Vi byggde ett labb där man ställt in väldigt långa bänkar i rostfritt som installatörerna sedan använde att stå på som ställning.”*
- *”Ett problem är färdigmålade gipsväggar. Vi hade trånga rum och använde saxliftar. Vi fick lägga 50.000 kr på målning efteråt vilket inte är orimligt högt.”*
”Det blev problem när sprinklergubben kom med sina 6 m rör och skulle kapa och gänga - med olja som genererar smuts. Mitt förslag – förbjud 6 m rör på bjälklag. Gängning skall ske utomhus.”

ARBETSSÄTT FÖR ATT MINIMERA SKADOR

Vid etableringsmöte är det viktigt gå igenom var i produktionen det är risk för skador.

För att skapa förståelse för varandras arbeten kan varje installatör redovisa förslag till åtgärder. Materialhanteringen bör diskuteras.

För att minska stressen är det viktigt att från början jobba hårt för att hålla tidplanen. Görs inte det är det oundvikligt att det blir stressigt i slutet och att antalet skador ökar.

Målning

- *”Slutfinishen bör vänta tills allt installationsarbete är färdigt.”*
- *”På de ställen där målningen är färdig är det bra ide att sätta upp lappar som talar om detta.”*

Golv

- *”Avsugning efter ett jobb funkar för en del installationer tex mattläggaren men inte där flera håller på samtidigt.”*
- *”Det bör stå i förfrågningsunderlaget om det krävs skyddstäckning av golvmaterial så att det blir kalkylerbart.”*
- *”En hårdare skiva skulle kunna användas för täckning så att t.ex. plåtklipp inte kan trampas igenom. En annan åtgärd är att kräva ordentlig städning så att det inte finns något att trampa ned i mattorna. Man kanske till och med borde införa förbud mot att plåtklipp får ligga kvar på golvet.”*
- *”Om det blir skador på lagda mattor är det byggherrens uppgift att se till att de åtgärdas eftersom mattan är felfri när mattläggaren lämnar rummet. Byggaren får betala mattläggaren för att laga eventuella skador.”*

Kanalisering

- *”Vid gjutning kan för högt uppstickande rör och kanaler ställa till problem. Platschefen bör tillsammans med montören göra en avsugning i formen innan gjutning.”*

Undertak

- ”Undertaksplattor bör monteras sent annars blir det svarta fingeravtryck överallt. De plattor som måste skäras till monteras direkt men alla hela plattor monteras sist.”



Nedstänkta undertaksplattor.

- ”Att först bara montera upp bärverk och passningsberoende plattor är ett bra sätt att jobba. Det kan ta lite längre tid för undertaksentreprenören om han skall komma tillbaka för att montera resterande plattor efter provning och justering. Totalt sparar det tid och strul.”
- ”Det bästa vore om en överenskommelse kunde göras med byggherren om att de övriga plattorna skall monteras efter slutbesiktning. Det blir då dessutom lättare för besiktningsmannen att kontrollera installationer ovanför undertaket.”

KOSTNADSFÖRDELNING AV SKADOR

”Jag ser vilka som är flåbusar – de dyker upp på alla byggen”

Det är inte alltid lätt att se vem som har förorsakat skador och som skall stå för kostnader. Nedan redovisas olika arbetssätt för att fördela kostnader för skador.

- ”Jag är ju ute mycket på bygget och jag har en uppfattning om vem det är som orsakat mycket skador. Jag skickar ett e-mail till alla installatörer där jag fördelat de 50.000 kronorna på de olika aktörerna – det blir ett j-vla liv först men jag får in ca 25.000 och det tycker jag är acceptabelt. Alla inblandade vet att jag jobbar så här och jag talar alltid om det i förväg.”
- ”Skador skall noteras direkt, ännu ett skäl till varför det är viktigt att platschef eller installationssamordnare tar sig tiden att vara ute på bygget varje dag. Avvikelse upprättas och den som vållat skadan skall betala direkt.”
- ”Om kostnaderna för skadade undertaksplattor är höga kan det vara lönande att reda ut vem som orsakat skadorna. Detta går att göra relativt enkelt genom att lyfta på skadade plattor. Därefter är det lätt att se vem som kan ha haft en anledning att flytta på dem.”
- ”Om installatörerna känner varandra respekterar de varandras arbeten och löser eventuell ersättning för skador sinsemellan.”
- ”Jag skriver i upphandlingsprotokollet för installatörerna att kostnad förbättringsarbeten fördelas jämt över alla entreprenörer på byggarbetsplatsen baserat på anbudsstorleken. Kanske inte rättvist men det är enkelt.”
- ”Man borde budgetera kostnader för skador när beställaren stressar arbetet med kort byggtid eller ändringar på slutet samt debitera honom.”

6.5. ENTREPRENADGRÄNSER

SYNPUNKTER PÅ GRÄNSDRAGNINGSLISTOR

”Gränsdragningslistor är bra! Ofta saknas ljud och brand”

”Gränsdragningslistan skall göras redan i projekteringsstadiet. Det skall vara konsulternas uppgift att samråda så att alla komponenter kommer med på ett tydligt sätt i rätt installationsentreprenad.”

”En gränsdragningslista skall finnas med i förfrågningsunderlaget som skickas ut till installatörerna och skall även finnas hos montörerna på bygget”.

”Vi (byggentreprenören) lägger t.ex. för mycket tid på upphandling av målning för att vi vill ha ett billigt pris i stället för att lägga tid på att klara ut alla gränsdragningar vid upphandling av installationer.”

Synpunkter på utsättning

- Installatörerna vill ha tätare utsättning, vissa vill att mellanväggar skall sättas ut tidigare än de görs idag andra anser att det skulle räcka med tätare utgångspunkter cirka var femte meter. Byggnadsentreprenörer ser detta som en möjlighet men då måste installatörerna betala för det.
- *”Kontrollera före gjutning så upptäcker man när utsatta detaljer inte befinner sig på rätt ställe. Kontrollera att utsättningen är rätt och att detaljerna är ordentligt fastsatta.”*
- *”För att det inte skall bli onödiga fel måste det visas mer hänsyn under gjutning, det kan även vara bra om installatörerna informerar de som skall gjuta om var de har särskilt känsliga punkter.”*

Synpunkter på tätning

- *”Bygg bör sköter all brandtätning. Om installatören har gjort för stort hål får bygg göra en avvikelse.”*
Det skall stå i handlingarna att all tätning skall ligga på bygg men regleras.
- *”De handlingar vi har om tätning täcker in nästan allt men är onödigt detaljerad – krånglig och överarbetad.”*

Synpunkter på igensättning

- Man ansåg att installatörerna blivit mycket bättre med håltagning varför man idag inte skadar väggen när man skall göra hål, vilket medför enklare igensättning.
- *”Vi (bygg) tar på oss kostnaden för igensättning av ren okunskap. Vi missbedömer dessutom alltid kostnaden.”*
- *”Igensättningen bör ligga på en entreprenör. Kvalitén blir då jämnare och bättre. Det bästa är att bygg utför jobbet för de har den mest övergripande synen. Bygg har inte heller lika stor arbetsbelastning i slutet av bygget som installatörerna. Ansvarsfrågan är lättare att lösa när fel uppstår om bara en entreprenör sköter igensättningarna.”*
- En byggnadsentreprenör påpekade att det kunde vara bra om tätningen utfördes direkt efter att rören monterats. Det är lättare att komma åt tätningen då det inte tillkommit andra installationer.

Synpunkter på håltagning

”Varför finns det ingen håltagningsritning för alla installatörer?”

Det borde ingå i konsultuppdraget. Då skulle byggaren kunna göra utsättningen. Det skulle även tvinga fram bättre samordning av de olika entreprenaderna. Risken är att konsulten tar för mycket betalt.”

”Förr när detta gjordes blev hålen fel i förhållande till verklig dragning av installationerna eftersom dessa inte var måttsatta i höjd och sida.”

Förslag på hantering av håltagning

- Håltagning över 30 mm gör byggaren. Installatören gör utsättningen.
- Kanske skall byggarna ta alla hålen? Detta diskuteras till och från.
- Man utgår från den praxis som finns i AF-AMAN. Installatören tar de mindre hål som han har utrustning med sig för att göra, dock ej i betong. Bygg tar alla större hål.
- Vi tar inte hål förrän vi fått skriftlig beställning på arbetet.
- Vi gick på beställarens gränsdragningslista – helt värdelös på grund av att all håltagning och tätning låg på bygg.
- Vi vill att all håltagning och tätning i gipsvägg upp till 40 diameter skall ligga på installatörerna. Hålen blir då inte onödigt stora.
- Vid prefabricerade stommar bör så mycket som möjligt av håltagning göras innan montering. Detta ställer stora krav på projekteringen.
- Redan vid upphandlingen skall diskuteras hur håltagningen skall styras och noggranna gränsdragningslistor skall upprättas. Håltagningsritningarna måste dessutom stämma.
- För att installatörer inte skall kräva onödigt stora hål bör byggnadsentreprenören ha möjlighet att debitera installationsföretagen för igensättning om det visar sig att installatören tagit till för mycket.

Problem för prissättning av håltagning

För ventilationsentreprenaden är håltagning ett stort problem i kalkylstadiet.

”Om vi skall kunna prissätta håltagningen behöver vi komplett underlag.

Idag får vi en bilaga till AF delen som är svårtolkad.

Det framgår inte tydligt vilka gränser som gäller.

För prissättningen behöver vi aktuella byggritningar, K-ritningar, typ av vägg, undertaksritningar etc.”

ARBETSSÄTT FÖR ATT HANTERA GRÄNSDRAGNING

Av handlingarna framgår som regel det totala åtagandet. När detta sedan fördelas ut på olika specialföretag / installatörer är det inte alltid självklart var gränserna går.

Genomgång av gränsdragningslistor är ett beprövat sätt för att lösa entreprenadernas omfattning. För att upprätta gränsdragningslistor krävs såväl tekniskt kunnande samt erfarenheter från byggnadsproduktion.

Erfarenheter från tidigare byggen om praktiska och lämpliga gränsdragningar underlättar avsevärt.

Det vara lämpligt att samråda med installatörerna om lämpliga gränser. De vet oftast bättre än upphandlaren vad som fungerar bäst i praktiken.

När genomgången med installatörerna är klar och man har blivit överens om entreprenadgränserna bör gränsdragningslistan ges en rangordning så att den gäller före såväl ritningar som beskrivningar – man har ju haft en genomgång och träffat avtal om var entreprenadgränserna skall ligga.

Lägg ner tid och engagemang på gränsdragningsdetaljer så att gränsdragningslistorna blir heltäckande.

När man upprättar gränsdragningslistor går man som regel igenom ritningar och beskrivningar i detalj. Vid genomgången upptäcker man ofta fel i handlingarna (hål i handlingarna).

Sammanfattning

- Utveckla egen mall
- Förbättra mallen genom att ta hänsyn till praktiska erfarenheter
- Gå noggrant igenom gränser med installatörerna före upphandling
- Gör gränsdragningslistan till kontraktshandling
- Se till att respektive installatörs lagbas har listan tillgänglig på arbetsplatsen

6.6.MATERIALLEVERANS OCH LOGISTIK

OM PROBLEMEN

Synpunkter på materialflödet

Att det blir produktionsbortfall när det är mycket material i vägen var den allmänna åsikten hos de intervjuade.

”Generellt tar de flesta hit för mycket material.”

”Installatörerna kan vara upphandlade så att de måste få fulla leveranser för att klara kostnaderna – då blir det onödigt trångt.”

”Vi (bygg) brukar få besked om vi frågar, men det är inte alltid vi vet vad vi skall fråga efter.”

En ventilationsinstallatör berättade att han ibland levererar skrymmande material enligt tidplan för att använda som påtryckningsmedel gentemot byggaren när det blir förskjutningar.

”När byggarna kommer och gnäller över material som ligger i vägen säger jag – gör det du skall enligt tidplanen så kommer grejerna upp.”

En ursäkt från installatörerna för att inte göra leveransplaner är att de handlas upp för sent för att hinna göra den planering som krävs.

En elentreprenör berättade att han gjorde leveransplaner. Tyvärr följer bygget alltför ofta inte den tidplan vi blivit övers om och då får jag problem med leveranserna. Leveransen kommer vid dessa tillfällen som regel för tidigt och det blir oplanerade kostnader för stölder och lagring av materialet.

Sammanfattning av problemen

Problemen kring material och leveranser kan sammanfattas i följande punkter.

- För mycket material – avsaknad av leveransplanering
- För tidiga leveranser – bygget håller inte tidplanen
- Oaviserade leveranser
- Materialet placeras fel – är i vägen
- Installatörerna byter material, apparater och aggregat
- Utgångna produkter – fel i handlingarna

Tekniska byten

När det gäller byten av apparater och aggregat spelar installationssamordnaren en viktig roll. Byten kan medföra konsekvenser för övriga installationssystem.

Installationssamordnaren bevakar att eventuella konsekvenser analyseras och åtgärdas.

LEVERANSPLAN

Byggentreprenören utarbetar ganska ofta leveransplan där samtliga leveranser till bygget finns inprickade. Produktionstidplanen är ett viktigt underlag för leveransplanen.

Syftet med en leveransplan är att bl.a. att förbereda mottagning och placering av material.

Av leveransplanen skall framgå tidpunkt för leveranser så att mottagning av gods samt hantering av gods fram till arbetsstället kan förberedas och genomföras rationellt.

Aktiviteter för fungerande logistik

- Varje installatör skall upprätta leveranstidplan som överlämnas till samordnaren.
- Det är installationssamordnarens roll att granska leveransplanerna för att se till att de stämmer överens med APD-planens förutsättningar.
- Installationssamordnaren måste regelbundet kontrollera att installatörerna följer sina leveransplaner så att logistiken i sin helhet fungerar störningsfritt på arbetsplatsen.

Leveransplanering i grupp

En fördel med att upprätta leveransplaner i grupp i samband med tidplaneringen under byggstartskedet är att samtliga arbetsledare blir tvungna att redan nu läsa in sina entreprenader i detalj.

Alla har hjälp av det när arbetena sedan drar igång. Leveransplanering görs successivt i samband med att tidplanen växte fram. Genom att planera i grupp diskuteras och beslutas leveranser och intransporter för såväl bygg- som för installationsmaterial.

Om byggentreprenören vill styra materialflödet hårdare på arbetsplatsen genom att utföra lyft av installatörernas material är det viktigt att inte bara diskutera tider och resurser utan även själva hanteringen av materialflödet på arbetsplatsen.

Viktiga installationer att leveransplanera

Det kan vara svårt för byggentreprenören att se var eventuella störningar kan inträffa och vilka leveranser som kan utgöra problem. Med leveransplanen underlättas planering och styrning.

Utifrån intervjuerna är bl.a. följande områden viktiga att leveransplanera eftersom leveranserna innehåller tunga eller skrymmande material:

- Ventilationsentreprenaden.
- Sprinkler och rör.

Exempel på mall för leveranstidplan inklusive montageplanering för ventilation i fläktrum:

Aktivitet/vecka	V32	V33	V34	V35	V36	V37	V38	V39	V40
Lev av aggregat									
Lev av stosar									
Lev av huvar									
Lev av spirokanaler									
Lev av rekt.kanaler									
Lev av isolering									
Mont av aggregat									
Mont av stosar									
Mont av huvar									
Mont av spirosystem									
Mont av rekt.kanaler									
Mont av isolering									
Antal montörer/tekniker									

Möten och tavla för avstämning

På veckomöten, samordningsmöten eller lagbasmöten går man igenom veckans leveranser och samordnar dessa.

Installatörerna informerar byggentreprenören om leveranser som de behöver hjälp med att ta emot. Behov av transporter inom arbetsplatsen diskuteras också.

På en tavla förs alla leveranser upp. Det är viktigt att ange klockslag för att det skall fungera i praktiken – det är svårt med disciplin på denna punkt.

APD-PLAN OCH HJÄLPMEDEL

APD plan

För att undvika att material hamnar på fel ställe bör den som skall avropa materialet besöka arbetsplatsen för att se hur etableringen ser ut.

APD-planen är ett viktigt hjälpmedel för att undvika att material hamnar på fel ställe.

På APD-planen skall det finnas preciserad plats för lossning och lagring som samtliga på arbetsplatsen måste rätta sig efter. En förenkling av planen kan skickas till installatörernas leverantörer i samband med beställning / upphandling så att chaufförerna vet var på området de skall lämna sitt material när de kommer till byggarbetsplatsen.

Förvaring av känsligt material

Åsikterna om byggentreprenören eller installatören skall stå för förvaring av känsligt material går isär.

En installatör önskade att man tidigt kunde ordna torra och låsta utrymmen för förvaring av t.ex. teleteknik som lätt skadas, vilket bör redovisas i AF-delen.

Byggnadsentreprenörerna ser detta som en framkomlig väg men kostnadsfrågan måste lösas i upphandlingen.

Förbud att bjälklaget använd som lagringsutrymme

En redovisad variant för att minska mängden hindrande material var att besluta att inga installatörer fick förvara något material på bjälklaget annat än det han skulle montera/använda för den pågående aktiviteten.

Man ville komma bort från onödiga buffertlager som utgör hinder.

Lösningen var att varje installatör fick sin tid på varje våningsplan. För att få tillstånd ett bra materialflöde tillhandahöll byggentreprenören i detta fall fria lyft.

Att hjälpa installatörerna till rationell materialhantering var prioriterat från denna byggares sida. Platschefen upplevde det inte som att installatörerna missbrukade det.

Hjälpmedel

Den generella bild angående hjälpmedel som framkommit är att det inte är något större problem eller källa till irritation.

Ställningar

Byggentreprenören tillhandahåller kostnadsfritt fasta ställningar, ofta ställning över 4 m, och fasadställning. Kompletterande och nödvändiga ställningar får installatören anordna och bekosta.

Reflektion från en samordnare:

”Det är irriterande när installatörerna tar sig rätten att låna stegar, bockar osv av varandra.

Det är viktigt att alla har med sig egna hjälpmedel.

Alla måste märka sina prylar i ren självbevaringsdrift.

Egentligen borde man samla alla och tala om vad som gäller”.

Kran

”När byggentreprenören hyr in kran så bör han flagga för det. Den som vill bör då få vara med och använda kranen mot ersättning.”

Enstaka byggare ser det inte som sin uppgift att bistå med planerade lyft. Möjligtvis på kvällstid och mot särskild ersättning kan det gå bra.

LEVERANSERNA

Olika typer av leveransformer

Transportör

Direktleveranser från leverantör/grossist verkar vara säkrare när det gäller leveranstider jämfört med om leveranser sker genom speditorsfirmor.

Endast under en viss tid

Vissa byggtreprenörer tillåter endast leverans under en viss tid på dagen. Installatörerna får då press på sig att mera styra upp sina leverantörer och speditörer när de gör upphandlingar.

Just in time – Ingen ökad kostnad enligt grossist

Troligtvis uppstår ökade kostnader för detta arrangemang, men det är inte helt säkert eftersom installatörernas grossister som regel har ständiga leveranser med inplanerade turbilar.

Enligt en stor grossist medför just in time leveranser inga ökade kostnader på större orter där man varje dag har turbilar för transporter till arbetsplatser.

På mindre orter är leveranserna med turbil glesare varför leveranser måste anpassas till den schemalagda turbilen för att ökade kostnader inte skall uppstå.

Till fördelarna hör bättre framkomlighet på arbetsplatsen vilket medför minskad timförbrukning – även för övriga entreprenörer.

Eventuellt kan man kräva vid upphandling att installatörer inte får buffra upp med för mycket material på arbetsplatsen.

Omdisponeringar – ÄTA- försvåras

Omdisponeringar i arbetsflöde samt ändringsarbeten försvåras om buffertlagren på bjälklagen försvinner, vilket är ett problem vid just in time leveranser.

Samordnarens förmåga att skapa framförhållning i alla led blir avgörande för att arbetssättet skall fungera. Detta gäller såväl produktionsfrågor (tid- och leveransplanering, utrymme, kollisioner) som beställarfrågor (ändringar, saknade besked, ofullständiga handlingar) när det gäller beslut och saknade besked.

Krav på avisering

Inga oaviserade leveranser tillåts. Leveransen aviseras 30 – 40 min före ankomst till materialmottagaren t.ex. montören så att denne har förberett lossning och placering av materialet.

På chaufförens följesedel skall det framgå vem som tar emot leveransen samt dennes mobiltelefonnummer. Mottagaren ser vid behov till att traktor eller kranförare blir förvarnade.

Det är viktigt att montören/arbetsledaren får kvittens på materialet så han vet att det är levererat. Det är lika viktigt för grossisten att få kvittens på leveransen av juridiska skäl.

Hur leverans, mottagning och kvittering skall ske skrivs idag ofta in i avtalen.

Grossistens syn på materialleveranser

Våra direktleveranser till byggprojekt sker från vårt huvudlager. Vi ser till att önskad leverans sker vid önskad tidpunkt kommande dag om vi får beställningen före överenskommet klockslag dagen före.

Vårt gemensamma problem med installatörerna är att vårt huvudlager inte av ekonomiska skäl kan innehålla alla fabrikanters produktvarianter eller till de volymer som möjliggör omedelbar leverans vid varje tillfälle.

Vi har hundratals byggprojekt där vi inte känner till önskemål om tider och preciserat produktbehov – leveransplaner saknas. Vi har ett avancerat och väl intrimmat logistiksystem för att klara önskemålen för leveranser men vi är helt beroende av installatörernas leveransplaner för att i god tid fylla upp huvudlagret med volymer och med speciella produkter.

Vi får ständiga påpekanden om restnoteringar, men vi är helt i händerna på installatörernas framförhållning.

Grossistens lösning

Vår lösning är uppstartmöte med installatören inför varje nytt byggprojekt där vi gemensamt går igenom leveransplanen.

Vid detta möte diskuterar vi även alternativa lösningar och alternativa produkter för att effektivisera produktionen och sänka projektets kostnader.

ARBETSSÄTT FÖR RATIONELL MATERIALHANTERING

Upphandling av installatörer

- Kräv att installatören skall upprätta leveransplan samt överlämna denna till installationssamordnaren för att samordna logistiken.
- Träffa överenskommelse om:
 - Rutiner för avisering, mottagning och kvittering av leveranser
 - Principer för lagring på arbetsställe och bjälklag
 - Lagring och hantering av känsligt och stödbegärligt material
 - Begränsning av lagringsvolymmer – just in time leveranser
- Kräv att installatören har startmöte med sina grossister samt överlämnar resultat av produktval till installationssamordnaren

Planering - installationssamordnaren styr upp

- Granska och samordna leveransplaner
- Kontrollera att installatören haft uppstartmöte med sin leverantör/grossist
- Granska och anpassa APD-plan med preciserad plats för lossning och förvaring
- Upprätta aviserings- och leveransanvisningar med APD-skiss som används av installatörer vid avrop.

Produktion - installationssamordnaren styr upp

- Gå igenom veckans leveranser vid produktionsmöten
- Sammanställ alla installatörers leveranser från produktionsmöte samt anslå den gemensamma veckoplanen.
- Kontrollera att aviserings- och leveransrutiner tillämpas
- Vid förseningar och omDispositioneringar i arbetsflöde - se till att leveransplaner revideras och uppdateras.

6.7. ARBETSMILJÖ OCH MILJÖ

ARBETSMILJÖ

Åsikter om arbetsmiljön

”Om arbetsmiljön är bra vad gäller arbetsutrymme och åtkomlighet så är det en slump”.

”Svårighet att få till lämpliga arbetsställningar kommer alltid att finnas.”

”Det finns inga ventilationskanaler som kan monteras bekvämt. Man kan inte ha alla installationer mitt på väggen.”

Skadedrabbad bransch

Byggbranschen är en av de mest skadedrabbade i Sverige. Antalet anmälda arbetsskador har dessutom ökat mellan 1997 och 2001, framför allt belastningsskador och fallolyckor. Sjukskrivningstiderna är långa.

Var tredje skada inom byggbranschen är en belastningsskada. Dessa skador är särskilt vanliga bland betongarbetare, plåtslagare, murare och målare. En femtedel av skadorna inom byggbranschen beror på fallolyckor, främst fall från låg höjd. Pressade/korta arbetstider och/eller bristande planering/arbetsberedning ger upphov både till stress och till ökade risker för olyckor och ohälsa.

Brister i arbetsmiljön beror ofta på otillräckliga kunskaper om arbetsmiljö, missar i projekteringen, dålig samordning av projekt och alltför korta byggtider. Det systematiska arbetsmiljöarbetet har inte slagit igenom i branschen. Det visar sig bland annat i företag som utför mindre delentreprenader och som i regel saknar arbetsledning på plats. Ofta kommer dessa företag inte med i arbetsmiljöarbetet på byggarbetsplatsen, och eventuella förbättringar förs inte vidare till nya byggen. (Källa Arbetsmiljöverkets hemsida)

Planering

Risakanalys i arbetsmiljöplanen

En riskanalys bör utgöra underlaget för arbetsmiljöplanen för ett projekt. Vad det gäller underentreprenörernas risker så är de experter på sitt arbete och bör lämna ett underlag till byggarbetsmiljösamordnaren.

”Målare och mattläggare fick lämna in uppgifter om de produkter som de avsåg att använda. Vad gäller fogmassor beslutade vi att använda samma märke för att underlätta kontroll. Vid hade två inspektioner från yrkesinspektionen som kollade varuinformationsblad. Vi blev godkända men vi hade lite tur.”

Det är ovanligt att skriftliga riskanalyser krävs in från olika entreprenörer men här varierar det väldigt mycket beroende på projektet.

Utan ett underlag i form av vilka specifika risker en delentreprenad för med sig kan inte en samordning av arbetsmiljön ske. Ett exempel på detta gav en byggnadsarbetare som berättade om hur specialföretaget stod och limmade isolering med lösningsmedelsbaserat lim och använde skyddsmask medan han skulle stå någon meter bort och arbeta med sitt utan mask.

Goda exempel har också getts på hur man genom planering och framförhållning tidsmässigt kunnat skilja arbeten åt för att undvika onödig exponering av kemiska ämnen.

Ergonomi

De flesta av de intervjuade byggarbetsledarna och installatörerna ansåg att de inte haft några problem med arbetsmiljön vid projekten.

När frågan istället ställdes om det varit tillräckligt med utrymme för installatörerna så att arbetet kunnat utföras med en acceptabel arbetsställning blev svaret ett annat.

Generellt ser de flesta det som att avsaknad av olyckor och incidenter är detsamma som en bra arbetsmiljö. Man kan utan att överdriva säga att den ergonomiska arbetsmiljön inte är prioriterad på en byggarbetsplats.

Eftersom de flesta inte ser det som ett problem utan normaltillstånd är det svårt att få till en förändrad attityd kring dessa frågor.

Lösningarna kring dessa frågor ligger främst hos de som projekterar men om de inte får impulser från de som faktiskt utför arbetet tar det lång tid innan förbättringar genomförs.

Uppföljning av arbetsmiljön / skyddsron

De allra flesta upplever det som att man regelbundet genomför skyddsroner. Däremot är det så och så med uppföljning av de brister som upptäcks. Man anpassar inte heller alltid rondens innehåll till de förhållandena på arbetsplatsen gäller för tillfället.

Nedan följer några punkter som lyfts fram som viktiga.

- Skyddsron skall hållas en gång i veckan eller varannan vecka i anslutning till byggmöten.
- Det är viktigt att ändra tema på rondens innehåll efter olika typer av arbeten.
- Förnuftiga protokoll för rondens innehåll där det står vem som är ansvarig för att brister åtgärdas.
- Vid rondens innehåll skall det kontrolleras att fel noterade i föregående protokoll verkligen har åtgärdats.
- På mindre arbetsplatser kan det räcka om installatörerna turas om att gå på rondens innehåll.
- Bygghandläggaren skall på skyddsronen kontrollera att skyddsutrustning används.

Förutsättningar för samordning av arbetsmiljöarbetet

Inga specifika förslag eller arbetssätt redovisades inom projektet. Men att planera installationerna i lämplig följd för att inte skapa onödiga svårigheter är viktigt.

Varje installatör är specialist på sitt område och vet vilka risker som är förknippade med den egna entreprenaden som också kan medföra risker för andra.

Därför är det viktigt att en skriftlig riskbedömning krävs in från alla installatörer så att arbetsmiljöarbetet kan samordnas.

Riskbedömningen skall innehålla uppgifter om åtgärder som bör vidtas på den gemensamma arbetsplatsen.

Mall för riskanalys från UE

För att upprätta en samordnad arbetsmiljöplan anpassad efter projektets planering och drift bör man begära in ett underlag i form av en projektspecifik riskanalys (exv. enl. mall nedan) av samtliga underentreprenörer.

För att riskanalysen skall anses vara komplett skall samtliga punkter 1-13 besvaras.

Om särskilda risker är förknippade med vissa arbetena anges för varje punkt 1-13 vid vilka arbeten som avses.

Kommer någon av följande risker att uppstå vid era arbeten. Ange ja eller nej i avsedda rutor.		JA	NEJ	Planerade skyddsåtgärder
1.	Arbete med risk för fall från högre höjd än 2 m <i>Arbete där risk kommer uppstå:</i> •			
2.	Arbete som kan medföra exponering för kemiska och biologiska ämnen. <i>Arbete där risk kommer uppstå:</i> •			Kemiska produkter redovisas genom separat förteckning. Förteckning och produktblad skall finnas tillgängliga för samordnaren på arbetsplatsen
3.	Arbete som innebär risk att begravas under jordmassor eller sjunka ner i lös mark <i>Arbete där risk kommer uppstå:</i> •			
4.	Arbete som kan medföra exponering för joniserande strålning. <i>Arbete där risk kommer uppstå:</i> •			
5.	Arbete i närheten av högspänningsledning. <i>Arbete där risk kommer uppstå:</i> •			
6.	Arbete med risk för drunkning. <i>Arbete där risk kommer uppstå:</i> •			
7.	Arbete i brunnar eller tunnlar samt anläggningsarbete under jord. <i>Arbete där risk kommer uppstå:</i> •			
8.	Undervattensarbete med dykarutrustning. <i>Arbete där risk kommer uppstå:</i> •			
9.	Arbete i kassun under förhöjt lufttryck. <i>Arbete där risk kommer uppstå:</i> •			
10.	Arbete vid vilket sprängämnen används. <i>Arbete där risk kommer uppstå:</i> •			
11.	Arbete vid vilket lansering, montering och nedmontering av tunga byggelement eller tunga formbyggnadselement ingår. <i>Arbete där risk kommer uppstå:</i> •			
12.	Arbete på plats eller område med passerande fordonstrafik. <i>Arbete där risk kommer uppstå:</i> •			
13.	Rivning av bärande konstruktioner eller hälsofarliga material eller ämnen. <i>Arbete där risk kommer uppstå:</i> •			

MILJÖ

Synpunkter på miljöarbetet

Arbetet med miljöfrågor varierar mellan olika företag. Beställarnas krav påverkar i hög grad inriktningen.

Om beställaren har en tydlig ”miljöprofil” kräver man ofta in varuinformationsblad/säkerhetsblad från specialföretagen för de produkter som skall användas. Vissa beställare granskar även genom revision att varuinformationsbladen avser de produkter som faktiskt används.

”Vi hade miljöromd nyligen eftersom vår policy säger att vi skall ha det. Vi upptäckte fler burkar än vad vi har fått in varuinformationsblad på.”

”UE skickar över varuinformationsblad efter påtryckning. Det står i arbetsmiljöplanen att vi skall undvika produkter på OBS eller begränsningslistan men vi stämmer inte av om de har kontrollerat sina produkter mot listorna. Men man kan nog utgå från att de inte har kontrollerat sina produkter. Om inte UE sköter de här frågorna anser inte vi att det är vårt ansvar att styra upp deras hantering.”

Byggtreprenörer följer som regel inte upp (genom revision) hur underentreprenörer arbetar med sina miljöfrågor. Man utgår ifrån att krav vid upphandlingen är tillgodosedda.

Undantaget utgörs av källsorteringen av byggavfallet där de allra flesta anser att det fungerar bra. Antalet fraktioner beror på tillgänglig plats för containrar.

”Vi sorterar på plats i brännbart, icke brännbart och gips. Detta är numera väl inarbetat och gubbarna brukar bli irriterade om någon har sorterat fel eller ifrågasätta varför vi inte sorterar ut gipsen etc. Syndarna är istället UE till UE som inte är så väl insatta i arbetsplatsen.”

Lagkrav

Utgångspunkten är de krav som ställs i miljöbalken med följdförfattningar. I miljöbalken står det att alla som bedriver en verksamhet skall skaffa sig den kunskap och vidta de försiktighetsmått som krävs för att förebygga skador på människors hälsa eller miljö. Vidare skall alla undvika att använda kemiska produkter som kan medföra risk för människors hälsa eller miljön om de kan ersättas med produkter som kan antas vara mindre farliga.

Myndighetskontrollen av hur miljöfrågor hanteras i byggverksamheten är relativt liten och sker främst i samband med arbeten där förorenade massor förekommer eller vid rivning. Genom att risken att åka fast är liten och att miljölagstiftningen inte alls är så detaljerad och konkret som t.ex. arbetsmiljölagstiftningen så är kunskapen låg om vilka miljöregler som gäller.

Ansvar

Det finns inget rakt svar på vem det är som huvudsakligen bedriver verksamheten när ett specialföretag utför uppdrag för en byggtreprenör. Göteborgs miljöförvaltning skriver i sin rapport ”Kretsloppsanpassad avfallshantering på bygget” följande.

”Miljöförvaltningen bedömer att beställaren/byggherren är den huvudsakliga verksamhetsutövaren vid byggnation. Det är han som har det samlade ansvaret och som har möjlighet att slutligt bestämma vad som skall gälla på arbetsplatsen.”

Alla på en byggarbetsplats är ansvariga för sin del av verksamheten. Det är dock byggtreprenören som oftast handlat upp specialföretagen som bör ta det samlade ansvaret för vad som gäller på byggarbetsplatsen avseende miljön. Speciellt gäller detta i de fall inte byggherren/beställaren har kompetensen eller har ställt krav på hur arbete skall ske med hänsyn till miljön.

Underentreprenörens miljöplan – avtalad miljöplan

Det är lämpligt att sammanfatta de krav på miljöhänsyn samt miljöredovisningar som skall gälla för specialföretagen på arbetsplatsen i en miljöplan som en bilaga till AF-delen.

På det viset avtalas miljökraven vid upphandling vilket underlättar påtryckningar när arbetet inte fungerar som planerat.

Lämplig omfattning av sådan miljöplan är krav gällande analys av miljörisiker, förorenade områden, underentreprenörens underentreprenörer, maskiner och fordon, störningar till omgivningen, avfall, inköp och förvaring av material och kemiska produkter samt krav på miljöredovisning.

Installatörernas hantering av farligt avfall

Mängden farligt avfall som uppstår vid nyproduktion är inte så stor. Vanligast är fog-, färg- och limrester. Av intervjuerna framkom att det ofta råder okunskap i UE-ledet om vad som är farligt avfall. Undantaget är lysrör som är väl känt.

Installatörerna är ofta upphandlade så att de skall ta hand om det farliga avfall som deras arbeten ger upphov till. Byggtreprenörer kollar sällan upp hur installatörerna hanterar och transporterar sitt farliga avfall.

Kontrollera hanteringen

Platschefen är ansvarig för att farligt avfall inte slängs bland övrigt avfall utan att det sorteras ut separat och förvaras i olika fraktioner. En så kallad miljöcontainer kan hyras in från ett avfallsföretag.

På mindre arbetsplatser kan förvaring ske i plastbackar inne i en förrådscontainer så att avfallet är påkörningsskyddat, regnskyddat och placerat på hårdgjord yta.

Om ett specialföretag är ansvarigt för att själva ombesörja hantering och borttransport av sitt farliga avfall bör det kontrolleras att det farliga avfallet sorteras ut och att transporterna sker enligt avfallsförordningen.

Den som lämnar farligt avfall för transport är enligt avfallsförordningen skyldig att kontrollera att transportören och mottagaren har tillstånd för sin verksamhet.

Även om det inte är byggtreprenören som lämnar avfallet för borttransport bör han kontrollera att hanteringen sker enligt lagstiftningen för att inför byggherren/beställaren kunna verifiera att så sker.

Installatörernas hantering av kemiska produkter

Det är inte många företag som styr sina egna eller underentreprenörers inköp av kemiska produkter. Även om det i miljöbalken står att man skall undvika att använda kemiska produkter som kan medföra risk för människors hälsa eller miljön om de kan ersättas med produkter som kan antas vara mindre farliga.

Riktiga värstingprodukter ur miljösynpunkt används inte i någon större omfattning i byggprojekt, problemet är att okunskapen är så stor – det är sällan man kontrollerat vad de kemiska produkterna innehåller.

Hjälpmedel för miljöval

De flesta krav på kemiska produkter i upphandlingar relaterar till kemikalieinspektionens PRIO-databas, det som förut hette OBS listan. Där är vissa ämnen identifierade som utfasningsämnen och prioriterade riskminskningsämnen. Kriterierna för utfasningsämnen och riskminskningsämnen samt databasen hittas via kemikalieinspektionens hemsida www.kemi.se. Det är viktigt att poängtera att varken utfasningsämnen eller riskminskningsämnen är förbjudna att användas. De har dock sådana inneboende egenskaper att det kan finnas risker vid hantering och användning av ämnena.

BASTA är en databas för byggprodukter som redovisar byggprodukter som uppfyller vissa ställda miljökrav. Leverantörerna som väljer själva om de vill redovisa sina produkter som uppfyller miljökraven i databasen därför finns inte alla leverantörer representerade. Bakom BASTA står Sveriges Byggindustrier, IVL och flera stora byggföretag.

Det finns flera andra sådana här hjälpmedel för miljöval av byggprodukter men PRIO-databasen och BASTA är gratis för användaren vilket underlättar när man ställer krav.

Ställ krav på redovisning av produkter

Kunskap är förutsättningen för att minska antalet onödigt starka kemiska produkter inom ett byggprojekt. Förutsättningar skapas också för att kemikalier hanteras riktigt både under produktionen och att resterna av en produkt sorteras korrekt.

En fördel med att välja mindre farliga produkter är att resterna och förpackningarna i många fall inte utgör farligt avfall utan kan hanteras som byggavfall. Att ställa krav är extra viktigt för kemikalieintensiva underentreprenörer som t.ex. målare, blästring, fasadvätt, fogare etc.

Det bättre att ställa krav på att underentreprenörer skall redovisa de produkter som innehåller ämnen i PRIO databasen än att ställa krav på att man skall undvika ämnen upptagna i PRIO databasen och sedan inte göra någon uppföljning.

Alternativt att man skall redovisa de produkter som man tänkt använda och som inte uppfyller BASTAs kravkriterier. Redovisningen skall innehålla eventuella åtgärder som behöver vidtas för förvaring och hantering av sådana produkter.

Redovisning görs lämpligen som en del av den riskanalys som underentreprenören skall lämna som underlag till en gemensam arbetsmiljöplan.

Miljö och arbetsmiljöfrågor går hand i hand i detta avseende.

6.8.KONTROLL/ BESIKTNING/ DOKUMENT

EGENKONTROLL, EGENPROVNING

Åsikter om egenkontroll och egenprovning

"Det är viktigt att den utförs på plats av montören och inte på kontoret av arbetsledaren."

"Egenkontrollen är ofta för detaljerad"

"Målaren hade ett enkelt system och en förtryckt mall med alla uppgifter som han i princip bara signerade efter varje rum."

Omfattning och tid

Egenprovningen omfattar den provning som entreprenören själv skall utföra och bekräfta i protokoll.

Samtliga provningar skall protokollföras.

För att egenkontrollen skall vara verkningsfull är det viktigt att man väljer ut sådant som är kvalitetskritiskt. Överdriven dokumenterad kontroll tillför ingen nytta.

Protokollen skall ligga som underlag för slutbesiktningen. Egenprovningen utförs enligt rutiner och checklistor som framgår av respektive entreprenörs kvalitetssystem. Branschorganisationer tillhandahåller generella rutiner för sina medlemsföretag. Checklistor skall vara projektanpassade. Egenprovningarna startar i samband med produktionsstart och utförs sedan vid lämpliga tillfällen i takt med arbetenas genomförande. Tider väljs så att åtkomst mm är som lämpligast.

Arbetsätt för kontinuerlig provning

"Det vanligaste är att egenprovningen helt saknas. Det görs inte kontinuerligt och man får tjata."

"Matläggaren var hopplös. Han skulle redovisa hur mycket spackel han använt i varje utrymme etc men han skrev sina kontroller en gång i veckan och då kom han inte längre ihåg."

För att få till stånd en provning som sker kontinuerligt framfördes följande förslag.

Betalningsplanen baseras på färdigställda delarbeten. Med färdigställda menas att dokumenterade egenkontroller (ifyllda och klara) har redovisats över att arbetena är korrekt utförda.

SAMORDNAD FUNKTIONSPROVNING

Åsikter om samordnad funktionsprovning

"Detta var även som en utbildning för den som sköter driften av anläggningarna."

"Den samordnade funktionsprovningen ligger så sent att vi inte hinner åtgärda problemen. Tidplanen är för grov man plockar bort rader och tider för att få den klar så att beställaren blir nöjd."

Provningsprogram för samordnad funktionsprovning

"Inför vite för arbeten som inte är färdiga vid den tidpunkt som provningen skall utföras."

Ett provningsprogram skall upprättas i god tid före samordnad funktionsprovning. Provningsprogrammet bör distribueras och gås igenom vid möten med entreprenörerna 2-3 veckor före den samordnade funktionsprovningen. Vid sådan genomgång reder man ut missförstånd och oklarheter inför den samordnade provningen. Efter sådan genomgång brukar allt fungera mycket bättre.

Genomgången innebär dessutom att installatörerna blir införstådda med vilka arbeten som återstår för att den samordnade funktionsprovningen snabbt skall kunna genomföras vid planerad tidpunkt.

Utbildning av – information till driftpersonal

Driftpersonalen skall "kopplas in" så tidigt som möjligt i projektet, senast i samband med injusteringar och samordnad provning. Sådan närvaro bör utgöra del av utbildning.

Om personalen kopplas in i tid underlättas "omhändertagandet" av anläggningen.

Underlag för eller färdig drift- och underhållsinstruktion skall ligga till grund för utbildningen.

Dela upp utbildningen på flera inte allt för långa pass. Schemalägg utbildningen i god tid före slutbesiktningen för att underlätta beställarens övertagande av anläggningen.

DOKUMENTATION

Drift och underhållsinstruktioner

Delar av nedanstående punkter bör ingå i krav för utarbetande av drift och underhållsinstruktioner.

- Underlag eller färdiga instruktioner?
- Minimikrav på innehåll anges i beskrivning. Om inga dokumenterade krav föreligger gäller i alla fall kravet på godkänd OVK-besiktning. (Obligatorisk ventilationskontroll)
- AMA:s redovisa förslag till krav

I beskrivningar bör stå följande:

- På arbetsplatsen skall pärmar märkta "DU-instruktioner" förvaras.
- Broschyrer och annan dokumentation skall kontinuerligt sättas in i pärmar för, i anläggningen ingående material
- Insättning i pärmar skall ske allteftersom materialet monteras.

Utformning driftinstruktion

- Innehåller allmänna och orienterande uppgifter
- Innehåller detaljerad information om funktioner och uppbyggnad av samtliga installationer
- Innehåller drift- och apparatkort

Utformning av underhållsinstruktioner

- Innehåller rutiner och anvisningar för underhållsarbetet
- Redovisning i form av underhållskort med tillhörande registreringsjournal
- Detaljanvisningar för underhåll

Fabrikantsanvisningar

1. Innehåller broschyrer och anvisningar från fabrikanter

Relationsritningar

2. Underlag eller färdiga ritningar?

Avvikelse skall framgå klart oavsett vem som skall producera den färdiga ritningen. Detta kan innebära att man måste upprätta en detaljskiss i större skala. Under byggtiden skall en omgång ritningar märkta "Underlag för relationsritningar" finnas i kontorsboden. På denna omgång införs kontinuerligt uppkomna ändringar inkl. eventuella detaljskisser. Varje ändrings- och tilläggsarbete skall vara redovisat på denna omgång innan det kan kostnadsregleras fullt ut.

BESIKTNINGAR

"Att arbetena inte är klara i god tid före besiktning beror i 9 av 10 fall på tidplanen. För vår del (el entreprenör) är bygg ofta boven."

"Det är viktigt att informera beställaren/besiktningsmannen om vad som gäller för entreprenaden för att undvika komplikationer vid pågående besiktning."

"Låna in en produktionsledare / installationssamordnare från ett annat projekt för att diskutera och kontrollera inför slutbesiktningen. Den stationerade produktionsledaren kört ibland fast. Man blir "hemmablind" – man ser inte allt - när man jobbat en längre tid med ett projekt."

Delbesiktningar

"Besiktningskillen var på plats under byggtiden och gjorde delbesiktningar. Sedan genomfördes stickprov."

"Detta är ett lämpligt förfarande. En besiktningsman skall granska att ledningssystem och rutiner tillämpas och att egenkontroller är gjorda. Han skall inte göra samma kontroller som redan är gjorda en gång till."

"Visa upp kontorsrum eller lägenhet i ett tidigt skede för beställare och besiktningsman. Får man vid ett sådant tillfälle en liten del huset avsynad så kan avvikelser upptäckas och åtgärder genomföras för att uppnå ett bättre resultat på nästa delbesiktning."

"Detta medför att bygget flyter på bättre och att de resterande besiktningarna kan klaras av snabbare."

6.9.ERFARENHETSÅTERFÖRING

AVSTÄMNINGSMÖTE I STÄLLET FÖR UTVECKLINGSMÖTE

Synpunkter angående slutmöten

Flera av installatörerna har deltagit vid erfarenhetsåterföringsmöte efter avslutade byggprojekt. Det har upplevts som givande. Flera entreprenörer har även interna möten för erfarenhetsåterföring.

Någon uttryckte det som att

”det kändes som om vi satt i fel ända av projektet – hade vi tagit oss tid och tänkt till i början av projektet så hade vi undvikit en hel del strul.”

En annan fick sig en tankeställare och började besöka sina arbetsplatser mer frekvent.

Samtliga vi pratat med är mycket positiva till erfarenhetsåterföring men samtidigt ger alla en bild av att

”samma problem dyker upp om och om igen trots att man har diskuterat problemen i timmar vid möten och träffar.”

Olika fokus för förbättringsarbeten

Beställaren initierar och kallar som regel till erfarenhetsmöten. Närvarande är vanligen arkitekt, konsulter, byggentreprenören och installatörerna.

Bristen hos dagens erfarenhetsåterföringsmöten är att det ofta är en form av slutmöte med avstämning för det aktuella projektet och inte ett forum för att konkret gå igenom erfarenheter för att dra lärdom av dessa inför kommande projekt.

Förbättringsarbete för projektering eller produktion

Skälet till att det många gånger blir enbart ett avstämningsmöte för beställaren kan vara att det för engångsbeställaren, inte är lika viktigt att dra lärdomar inför kommande projekt.

Stora beställare som bygger ofta är givetvis intresserade av en bra erfarenhetsåterföring för bättre planering av nästa projekt.

Beställarens huvudfokus är då förbättringsarbete inför projektering av nya projekt.

Byggentreprenören och installatörernas huvudfokus för förbättringsarbeten är som regel effektivare produktion.

Installationssamordnarens uppgift bör vara att säkerställa att resultatet från erfarenhetsmötet blir konkret för alla.

Varför blir vi inte avsevärt bättre

En bidragande faktor till att man inte tar skarpa beslut i förbättringsfrågor är att

”det inte finns ett klimat inom byggbranschen för att ge och ta konstruktiv kritik.”

Branschen präglas i många avseenden av rädslan att förlora nästa jobb och därför stryker alla varandra medhårs.

Protokollet från erfarenhetsmötet redovisar

”en avstämning för beställaren hur projektet fungerat och inte hur projektstyrningen behöver förbättras.”

För övriga medverkande blir protokollet därför oftast en pappersprodukt och inget konkret man kan ta med sig till nästa projekt.

TYDLIGARE ERFARENHETSÅTERFÖRINGSMÖTEN

Mötesprocessen

Tydliggör syftet

Oavsett vem som kallar till erfarenhetsåterförings möte måste alla ha syftet klart för sig, vad vill man uppnå med mötet? En avstämning av det aktuella projektet och/eller att stämma av de erfarenheter som man gjort under arbetes gång samt att enas om konkreta förslag till arbetssätt inför nya projekt.

Förbereda mötet

Av kallelsen till mötet skall syftet tydligt framgå. För att mötet skall vara meningsfullt för alla medverkande bör följande avhandlas:

1. Avstämning av det aktuella projektet
2. Erfarenheter och konkreta förslag till arbetssätt inför nya projekt gällande produktion
3. Erfarenheter och konkreta förslag till arbetssätt inför nya projekt gällande projektering

Av kallelsen till mötet skall tydligt framgå att alla närvarande skall redovisa en ”succé” och en ”irritation” avseende produktion och dito för projektering.

Succé

- Med succé avses ett arbetssätt, metod, samarbetsform, kommunikationskanaler eller liknande som fungerat bra. Detta behöver inte vara något nytt, lika viktigt är att få en avstämning av att gängse arbetssätt är funktionellt och rationellt.

Irritation

- Med irritation avses något som under projektets gång skapat onödigt arbete och störningar. Det behöver inte vara något som orsakat en kris utan att man fått hantera onödigt många fråga/svar eller att man haft för många eller för få möten.

Tillsammans med ”irritationen” skall ges förslag på förbättrat arbetssätt.

Protokoll

Protokoll från erfarenhetsmötet skall vara tydligt och skarpt formulerat med det slutsatser man gemensamt dragit. Det kan ju vara så att det som för någon yrkeskategori varit en succé är för någon annan ett irritationsmoment.

Tidpunkt

Normalt är att erfarenhetsåterföringsmöte genomförs efter slutbesiktning och att alla större aktörer är representerade.

Efter garantibesiktning

En frågeställning som dök upp under intervjuerna var angående vilka som är med vid garantibesiktningen efter 2 år. Från installatörerna kommer bara servicetekniker.

För att få en uppföljning och validering av hur lösningarna fungerat i praktiken borde projektör / konstruktör närvara.

Lämpligt vore om följande grupper fanns representerade vid garantibesiktningen: installatörerna, kontrollanter, bygg, brukaren och konsulterna.

DAGORDNING FÖR ERFARENHETSÅTERFÖRINGSMÖTE

DAGORDNING ERFARENHETSÅTERFÖRINGSMÖTE

Avstämning av projektet

- ✓
- ✓
- ✓

Projektering

Avrapportering av succéer avseende projektering inklusive förbättringsförslag

- ✓ Arkitekt redovisar med konkreta exempel
- ✓ Projekteringsledare redovisar med konkreta exempel
- ✓ Konstruktörer redovisar med konkreta exempel
- ✓ Beställaren redovisar med konkreta exempel

Avrapportering av irritationer avseende projektering inklusive förbättringsförslag

- ✓ Arkitekt redovisar med konkreta exempel
- ✓ Projekteringsledare redovisar med konkreta exempel
- ✓ Konstruktörer redovisar med konkreta exempel
- ✓ Beställaren redovisar med konkreta exempel

Diskussion kring succéer och irritationer

(Diskutera och sammanfatta för att skapa samsyn och förståelse mellan yrkesgrupperna)

Produktion

Avrapportering av succéer avseende produktion inklusive förbättringsförslag

- ✓ Byggtreprenören redovisar med konkreta exempel
- ✓ Installatörer redovisar med konkreta exempel
- ✓ Installationssamordnaren redovisar med konkreta exempel

Avrapportering av irritationer avseende produktion inklusive förbättringsförslag

- ✓ Byggtreprenören redovisar med konkreta exempel
- ✓ Installatörer redovisar med konkreta exempel
- ✓ Installationssamordnaren redovisar med konkreta exempel

Diskussion kring succéer och irritationer

(Diskutera och sammanfatta för att skapa samsyn och förståelse mellan yrkesgrupperna)

6.10.SAMMANFATTNING PRODUKTION

INKÖP –STÄLL KRAV VID UPPHANDLING

Byggtreprenören måste vara tydlig redan i upphandlingen när det gäller planering och produktion.

Byggtreprenören måste ange de aktiviteter som påverkar kvalitet, tid, miljö, arbetsmiljö och ekonomi samt hur han kräver att dessa aktiviteter skall planeras och styras. Jämför med AFAMA AFC 352.

Det är lämpligt att sammanfatta de krav på miljöhänsyn samt miljöredovisningar som skall gälla för specialföretagen på arbetsplatsen i en miljöplan som en bilaga till AF-delen. På det viset avtalas miljökraven vid upphandling vilket underlättar påtryckningar när arbetet inte fungerar som planerat. På samma sätt är det lämpligt att sammanfatta kvalitetskraven som skall gälla för specialföretagen på arbetsplatsen i en kvalitetsplan som en bilaga till AF-delen.

Installatörerna skall integrera aktiviteterna i sina kvalitetsplaner och miljöplaner så att en avtalad kvalitetsplan och miljöplan enligt AB 04 2§ 2 blir upprättad.

PRODUKTIONSFÖRBEREDELSE

Tidplanering

Byggtreprenören kräver in detaljerat planeringsunderlag från specialföretagen som är grundat på hans egen preliminära produktionstidplan. Underlaget skall bestå av detaljerad aktivitetslista, timmar per aktivitet, strukturplan, förslag till tidplan samt bemanningsplan.

Byggtreprenören granskar och reviderar sin preliminära produktionstidplan med hjälp av underlagen.

Byggtreprenören håller genomgångs- och granskningsmöte där effektiviseringar diskuteras och gemensamma beslut träffas. Nu är produktionstidplanen samordnad och förankrad.

Materialleveransplan

Byggtreprenören kräver att en leveransplan för material upprättas och överlämnas. Leveransplanen skall grundas på den samordnade produktionstidplanen.

Installatörerna skall ha en genomgång av leveransplanen med sin grossist/leverantör, så att materialet finns tillgängligt för leverans när det avropas. Detaljer som skall beaktas vid genomgången är: byte av produkter, eventuellt utgångna produkter, förenklingar och förtydliganden.

Kvalitetsplan

Byggtreprenören kräver in ett förslag på kvalitetsplan som skall överlämnas senast 2 veckor efter beställning. Denna avtalade kvalitetsplan skall behandla de aktiviteter för planering och produktion som redovisats vid upphandlingen, se inköp.

Kontrollplan

Byggtreprenören kräver in en kontrollplan som överlämnas före produktionsstart. Kontrollpunkterna skall vara tidsatta eller referera till aktiviteter i produktionstidplanen.

Miljöplan

Byggtreprenören kräver in ett förslag på miljöplan som skall överlämnas senast 2 veckor efter beställning. Denna avtalade miljöplan skall behandla de aktiviteter för miljöhänsyn vid planering och produktion som byggtreprenören redovisat vid upphandlingen, se inköp.

Arbetsmiljöplan

Byggtreprenören kräver in en skriftlig riskbedömning som underlag för sin arbetsmiljöplan för projektet. Riskbedömningen skall grundas på kraven i AFS 1999:3.

Riskbedömningen skall särskilt ta upp risker som kan utgöra fara för andra yrkesgrupper. Riskbedömningen skall även innehålla uppgifter om åtgärder som bör vidtas på den gemensamma arbetsplatsen.

PRODUKTIONSUPPFÖLJNING

Avstämning av planer

Nedan angivna punkter är en kort sammanfattning över de viktigaste aktiviteterna för avstämning.

Möten

- UE-möten: tid, resurser, ekonomi, kvalitet, arbetsmiljö
- Veckomöten/lagbasmöten: tid, resurser, leveranser, montageordning, detaljtidsplaner

Tidplan

- Stäm av tidsläget
- Stäm av resurser
- Stäm av ofta
- Vidta omgående åtgärder

Kontrollplan

- Stäm av redovisning
- Vidta omgående åtgärder

Ekonomi

- Stäm av fråga/svar
- Stäm av kostnadsredovisning av ÄTA
- Stäm av anmälningar av nya ÄTA
- Vidta omgående åtgärder

Övriga produktionsfrågor

- Stäm av allmänna hjälpmedel
- Stäm av allmänna arbeten
- Vidta omgående åtgärder

STÄM AV OFTA – KRÄV BESKED/ÅTGÄRDER – FÖLJ UPP BESKED/ÅTGÄRDER

Slutskedet

Provningsprogram för samordnad funktionskontroll

Ett provningsprogram skall upprättas i god tid före samordnad funktionsprovning. Provningsprogrammet bör distribueras och gås igenom vid möten med entreprenörerna 2-3 veckor före den samordnade funktionsprovningen.

Genomgången innebär dessutom att installatörerna blir påmind och införstådda med vilka arbeten som återstår för att den samordnade funktionsprovningen snabbt skall kunna genomföras vid planerad tidpunkt

Erfarenhetsåterföring

Av kallelsen till mötet skall syftet med mötet tydligt framgå – handlar det om avstämning av projektet eller om att dra slutsatser för att förbättra arbetsmetoder.

För att mötet skall vara meningsfullt för alla medverkande bör följande avhandlas:

1. Avstämning av det aktuella projektet
2. Erfarenheter och konkreta förslag till arbetssätt inför nya projekt gällande produktion
3. Erfarenheter och konkreta förslag till arbetssätt inför nya projekt gällande projektering

Av kallelsen till mötet skall tydligt framgå att alla närvarande skall redovisa en ”succé” och en ”irritation” avseende produktion och dito för projektering.

ADMINISTRATION AV MÄNGDEN SMÅFRÅGOR

Beställaren bör inte acceptera att entreprenören fortlöpande producerar en mängd småfrågor / eventuella avvikelser angående förtydliganden under hela projektets gång.

Förfarandet visar på brister i entreprenörens framförhållning när det gäller planering, metodval, avrop, arbetsberedning i byggstartskedet.

Beställaren bör kräva att entreprenören senast 1 månad efter beställning presenterar en förteckning över det behov av förtydliganden som entreprenören anser föreligger.

7. SLUTSATSER

7.1. PROJEKTERING

När vi har presenterat rapportens analyser och resultat för medverkande byggföretag, installatörer och konsulter har ingen blivit förvånad över de resultat som vi har presenterat, de flesta känner igen sig.

Diskussionerna kring analyser och resultat har landat i en enighet om att projekteringsledarens kompetens är av avgörande betydelse för projekteringsresultatet och för effektiviteten i den kommande produktionen på arbetsplatsen. Generellt inom branschen ställer ”vi” otillräckliga/otydliga krav vid upphandling av eller tillsättande av projekteringsledare och konsulter.

Vid diskussioner kring de presenterade förslagen till ”Projekteringsledarens ansvar” och ”Handlingsplan för projekteringsledning i totalentreprenader” med de medverkande företagen har alla samstämmt uttalat att det råder brist på kunskap om de viktigaste arbetsuppgifterna för projekteringsledare.

Denna kunskapsbrist finns såväl inom byggföretagen avseende totalentreprenader som hos byggherren avseende generalentreprenader.

Bristen medför att tydliga kompetenskrav inte tillämpas vid upphandling eller tillsättande av projekteringsledare.

Med kompetens menar vi projekteringsledarens förmåga att:

- Utöva ett starkt och förtroendeingivande ledarskap
- Skapa ett gemensamt engagemang i projekteringsgruppen
- Utarbeta krav och mål samt se till att dessa efterlevs

Denna kompetens visas genom hans tydliga ledarskap, målstyrning samt förmåga att:

- Bistå byggherren i analyser och beslut
- Fortlöpande granska, kontrollera och samgranska konsulternas utarbetade delresultat
- Samordna och styra konsulternas tidplanering och arbete så att planerade tider hålls
- Planera och styra kommunikation så att besked och uppgifter levereras i planerad tid
- Slutgranska handlingarna (identifiera ev. kvarvarande problem och se till att dessa blir lösta) före leverans av handlingar till arbetsplatsen

När projektgruppen sett helheten av resultatet i detta utvecklingsprojekt har såväl konsulter som byggföretag konstaterat att man har fokuserat på delar av effektiv projektering i olika projekt. Man säger att man tyvärr inte i tillräcklig omfattning har agerat i alla steg för att åstadkomma effektiv projektering och tillräckligt underlag för rationell produktion.

Att projekteringsledare delvis uppfyller kompetenskraven är inte tillräckligt för att nå bästa möjliga resultat - samtliga kompetenskrav måste uppfyllas.

Konsekvenserna av delvis saknad kompetens blir:

- Onödigt dyra/olämpliga lösningar
- Onödig tidsåtgång och onödiga kostnader i projekteringen
- Störningar i produktionen/ökad resursinsats på arbetsplatsen
- PM och ritningsrevideringar som är ett gissel för arbetsledningarna hos entreprenörer

Alla ökade kostnader och olämpliga lösningar drabbar beställaren/byggherren i projekteringskedet, byggskedet samt under byggnadens användning.

Det är köparen som ställer villkoren vid upphandling av projekteringsledare.

Det är också köparen som får betala priset för följderna av brister i projekteringsarbetet.

7.2. PRODUKTION

Vid diskussioner med arbets- och platsledning i byggföretag och installationsföretag blir resultatet entydigt. Det går att effektivisera produktionen d.v.s. spara timmar och i viss mån även kostnader för hjälpmedel och material om man fokuserar på de mest störande momenten i produktionen och i samordningen.

Vissa anser till och med att man kan spara byggtid om man får alla installatörer att driva sina entreprenader mera rationellt och bättre i fas med varandras produktion. Andra anser att byggtiderna redan är så pressade att man inte kan uppnå några förbättringar.

Installationssamordnaren samordnar produktionen på arbetsplatsen. En installatör kan inte på egen hand skapa förutsättningar för rationell produktion – han är beroende av de andra installatörernas materialhantering och framdrift. Installationssamordnaren är spindeln i nätet som ansvarar för att alla installatörer arbetar på ett professionellt sätt och i fas med varandra.

Vilka moment framhålls då som de mest störande?

- **Tidplaneringen:** Redovisa detaljerad planering, arbetskraftsdiagram, montageordning, samordnad produktionstidplan, hålla lovade tider.
- **Materialleveranser:** Leveransplaner, leveransstorlekar, avisering, placering, transporter på arbetsplatsen.
- **Arbetsledningens närvaro:** Han finns inte på plats när det inträffar strul. Han genomför inte arbetsberedning med sina montörer i tillräcklig omfattning.
- **Projekteringen:** PM, ritningsrevideringar, kollisioner och administrering av dessa avvikelser stjälar alltför stor del av arbetsledningens tid. Problemen reducerar tillgänglig tid för planering och framförhållning.

Vad är då installationssamordnarens arbetsuppgifter?

- Han skall se till att ovanstående planeringsmoment sköts på ett sätt som är avtalat i samband med upphandling .
- Han skall kontakta projekteringsledaren för att få dokumentation över att slutgranskning och samgranskning av handlingar har skett på ett systematiskt sätt.

Hur skall installationssamordnaren gå till väga?

- **Upphandlingen:** Dokumentera tydligt i avtalet samt gå igenom inför upphandlingen hur planering och styrning av produktionen skall genomföras. Lämpligt med en avtalad kvalitetsplan.
- **Projekteringen:** Om slutgranskning och samgranskning av handlingar inte har skett på ett systematiskt sätt - gör det – (= ”fortsatt projektering”), innan handlingar levereras till arbetsplatsen.
- **Samordnad produktionstidplan:** Kräv in detaljerat planeringsunderlag, ha genomgångar i planeringsskedet för att förebygga produktionsstörningar och resursbrist.
- **I produktionsskedet:** Stäm av planerna varje vecka, ha möten, vidtag snabba åtgärder vid risk för störningar. Om det inte finns detaljerade planer finns inget att stämma av emot.
- **Inför slutskedet:** Upprätta separat tidplan över provningar, besiktningar samt leverans av dokumentation i enlighet med handlingar. Gå igenom med installatörer. Avsätt tid för att korrigera och åtgärda anmärkningar efter kontroller och provningar.

Hur skapas engagemang och motivation?

Arbets- och platsledning framhåller regelbundet hur viktigt det är med stämningen på bygget. Om de olika installatörernas arbetsledare träffas för att planera och lösa praktiska frågor om leveranser, hjälpmedel etc. etableras ofta ett bra samarbete inför produktionsstart vilket brukar smitta av sig även på montörerna i form av bättre samarbete och ökad trivsel. Tyvärr finns enligt många inte den nödvändiga tiden till planering.

- **Upphandlingen:** Gå igenom och förankra hur planering och produktion skall skötas.
- **Samordnad produktionstidplan:** En produktionstidplan som är detaljerad och som stämmer för alla installatörer ÄR VIKTIGAST - utarbeta och granska tillsammans.
- **Täta avstämningar:** Effektiva och korta möten, upptäck störningar direkt – lös snabbt
- **”Att ta sig tid – en förutsättning”:** Ta emot varje ny montör direkt, introducera ordningsregler – lämna inte bara över ett papper, ”sociala rundan” gå runt – fråga.

**ENGAGEMANG OCH MOTIVATION UPPSTÅR INTE AV SIG SJÄLVT
MEN DET ÄR AVGÖRANDE FÖR SAMARBETE OCH PRODUKTIVITET**

7.3.FORTSÄTTNING

Vad är nytt?

Genom detta projekt har en bild skapats över de problem som arbetsledare, installationssamordnare och montörer dagligen brottas med. Bilden har skapats genom att ett antal byggprojekt har belysts och analyserats.

Arbetsledning, installationssamordnare, projekteringskonsulter och projekteringsledare har beskrivit dagens bild samt preciserat hur en fungerande modell bör se ut för att projekteringen skall skapa underlag för en störningsfri produktion på arbetsplatserna.

Den nya modellen kan kort beskrivas enligt följande:

**Effektiv planering och styrning i alla led
Projekteringsledarens ansvar och ledarskap**

Denna rapport

Denna rapport påvisar i detalj genom ett antal handlingsplaner hur en fungerande modell för planering och styrning bör se ut. Rapporten redovisar också vilka problemområden som är mest störande för produktionen.

Konkretisering och förtydligande

Rapporten är omfattande till sin detaljeringsgrad. Den innehåller även förklaringar och redovisande åsikter från i utredningsskedet tillfrågade parter.

Rapporten behöver i ett nästa steg konkretiseras och förtydligas för att den nya modellen skall kunna presenteras på ett enkelt och tydligt sätt.

Handlingsplaner behöver bearbetas och layoutas så att olika parter i byggprocessen på ett enkelt sätt kan ta till sig vad den nya modellen innebär i de olika skeden där man verkar.

Ledarskapet i rollen som installationssamordnare behöver förtydligas och presenteras så att det blir förstått och accepterat i beställarledet.

Implimentering

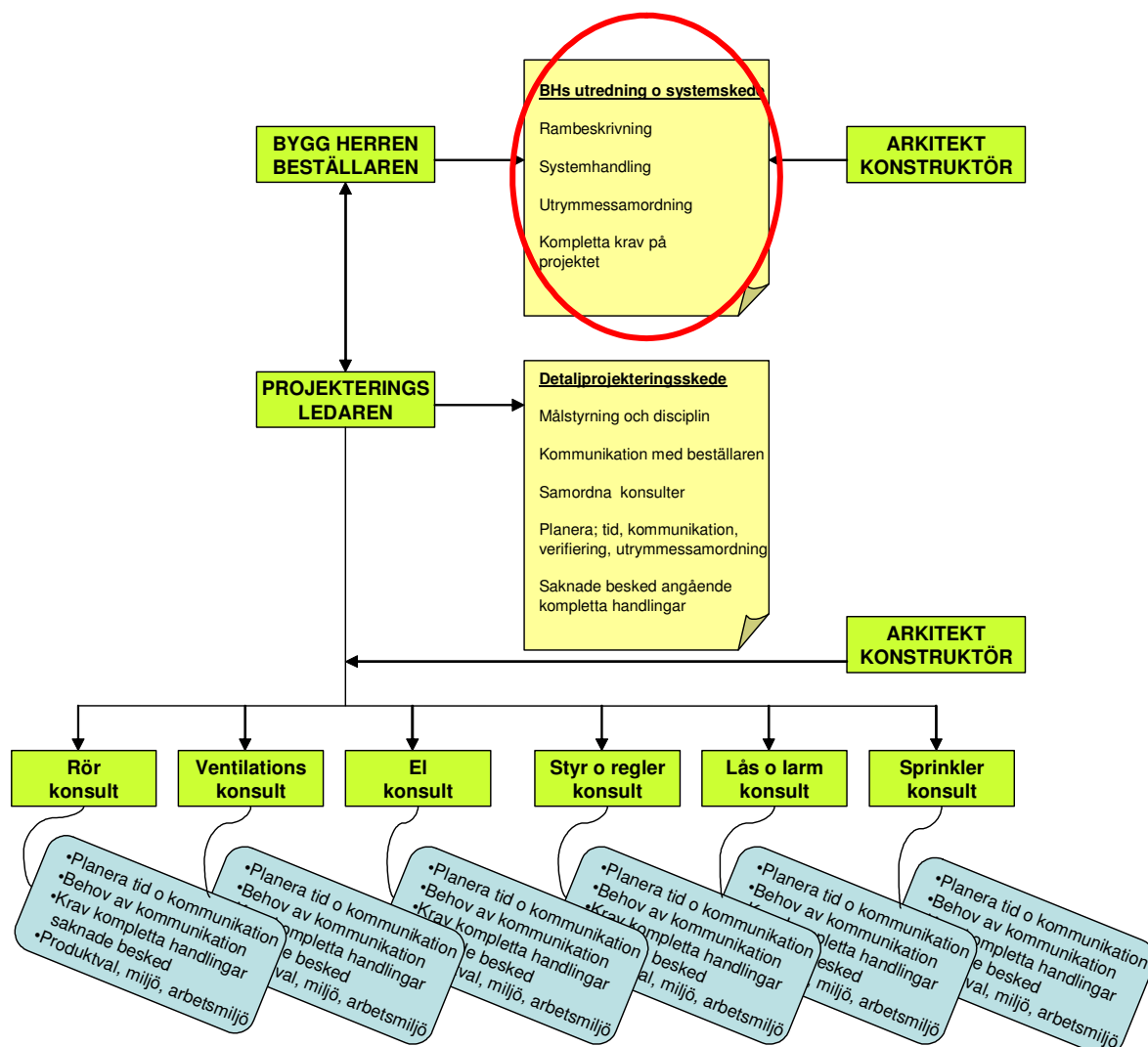
När presentationsmaterial för den nya modellen har utarbetats bör en presentation i form av en seminarier genomföras på ett antal orter i landet.

Referenser

- Möte med Per –Erik Josephson Chalmers 16/12-03
- Kvalitetsfelkostnader på 90-talet – en studie av sju byggprojekt del 1resultat del 2 metod Per-Erik Josephson, Yngve Hammarlund 1996
- Rapport 0507 Slöseri i byggprojekt Behov av förändrat synsätt Per-Erik Josephson Lasse Saukkoriipi
- Kretsloppsanpassad avfallshantering på bygget Göteborgs stad Miljöförvaltningen
- Arbetsmiljöverkets hemsida 25/7 -06
- Riktlinjer för projektering 00-06 Akademiska hus
- Rekommendationer för planering av laboratorier 00-12 Akademiska hus
- Rekommendationer vid planering av lärosalar 96-09 Akademiska hus
- ISO 9001:2000 / ISO 9001:2008 Ledningssystem för kvalitet – krav
- Miljöbalken
- AFS 1999:3
- Arbetsmiljölagen
- Förebyggande före byggande Arbetsmiljöverket
- Checklista för projekteringsansvar Arbetsmiljöverket
- Korta byggtider
- Artiklar i Arkitekten publicerade under 2004
- Samtal med materialleverantörer
- Möte med Leif Blomkvist, Liljewalls arkitekter
- Leda projektering i byggprocessen – Rodel Stintzing
- AI företagens uppdragsspecifikationer

8. BILAGOR

8.1. KONTROLLISTA FÖR SYSTEMHANDLINGAR



HUR MATERIALET ÄR TÄNKTT ATT ANVÄNDAS

Användning för projekteringsledaren

Materialet är tänkt att användas av projekteringsledaren för att kunna leda och styra konsulterna i projekteringsfasen.

Genom att samla allt på ett protokoll får projekteringsledaren möjlighet att överblicka projekteringen och kan förebygga att enskilda konsulter hamnar efter.

Användning för den enskilda konsulten

Materialet kan användas av den enskilda konsulten:

- Som egenkontroll för att visa att projektkraven är uppfyllda och att de producerade handlingarna är kompletta.
- För att verifiera gentemot projekteringsledaren att projekteringen fortlöper som planerat.

Kommunikationsdelen av protokollet kan användas av den enskilda konsulten för att precisera detaljer och underlag som han saknar från de andra konsulterna, "behov av uppgifter och underlag".

Ifyllt underlag kan användas för att debitera den konsult som ej lämnat kompletta handlingar som underlag till andra konsulter.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

OMFATTNING AV HUVUDHANDLINGAR/SYSTEMHANDLINGAR.....	122
ARKITEKT	122
<i>Mark (Arkitekt)</i>	<i>122</i>
<i>Byggnad (Arkitekt)</i>	<i>123</i>
<i>Inredning (Arkitekt).....</i>	<i>124</i>
EL KONSULT.....	125
<i>Allmänt (EI).....</i>	<i>125</i>
<i>Mark (EI).....</i>	<i>126</i>
<i>Hus (EI).....</i>	<i>127</i>
VVS KONSULTEN	128
<i>Allmänt (VVS)</i>	<i>128</i>
<i>Mark (VVS).....</i>	<i>130</i>
<i>Hus (VVS).....</i>	<i>131</i>

Omfattning av huvudhandlingar/systemhandlingar

Arkitekt

Mark (Arkitekt)

Ange läge som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till	Underlag redovisas av
Omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag				
Huvudhandlingar/systemhandlingar beskriver projektets				
<i>Utformning</i>				
<i>Teknik</i>				
<i>Kostnader</i>				
Handlingarna innehåller:				
<i>Dimensionerande förutsättningar</i>				
<i>Ytornas inbördes disposition</i>				
<i>Relation till omgivningen</i>				
<i>Användnings- och förändringsmöjligheter</i>				
<i>Gestaltning</i>				
<i>Kvalitet på ytskikt</i>				
<i>Växtmaterial</i>				
<i>Utrustning</i>				
Planer i skala 1:500, 1:400, (1:200)				
<i>Markplaneringsplan</i>				
<i>Planteringsplan</i>				
<i>Utrustningsplan</i>				
Detaljer				
Sektioner, elevationer				
Beskrivning, mark				
Miljöprogram				
Kvalitetsplan inkl. miljöplan samt kontrollplan				
Miljökonsekvensbeskrivning				
Kostnadskalkyl				
Tidsplan				
Saknade besked från beställaren:				

Byggnad (Arkitekt)

Ange läge som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
Omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras	Underlag redovisas av
Huvudhandlingar/systemhandlingar redovisar en definitiv utformning med hänsyn tagen till programmets alla delar med avseende på byggnadens:				
<i>Utformning</i>				
<i>Konstruktion</i>				
<i>Ingående installationer</i>				
Byggnads och installationsdelar samordnas beträffande:				
<i>Storlek</i>				
<i>Läge</i>				
<i>Utformning</i>				
Gränsdragning mellan				
<i>Arkitekt, inredningsarkitekt, landskapsarkitekt</i>				
<i>Arkitekter och övriga konsulter</i>				
Situationsplan skala 1:500, (1:400)				
<i>Mark</i>				
<i>Hus</i>				
Samtliga planer, sektioner och fasader, skala 1:100 (1:200)				
Typsnitt, skala 1:20 (i relevant omfattning)				
Principiella uppställningsritningar med typdetaljer, skala 1:50, 1:20				
Brandskyddsdocumentation (beskrivning och/eller ritningar)				
Typplan och delsektioner utvisande samordning med installationer, skala 1:50, 1:20				
Beskrivning och/eller ritningar av:				
<i>Säkerhet och skydd</i>				
<i>Bevakning</i>				
<i>Låsning</i>				
<i>Dokumentation</i>				
Beskrivning och/eller ritningar av:				
<i>Ljudkrav</i>				
<i>Vibrationskrav</i>				
<i>Dokumentation</i>				
Ytredovisning				
Ev volymredovisning				

Byggdelsbeskrivning				
Typrumsbeskrivning				
Miljöprogram				
Kvalitetsplan inkl. miljöplan				
Kontrollplan enl PBL				
Kostnadskalkyl				
Tidsplan				
Saknade besked från beställaren:				

Inredning (Arkitekt)

Ange läge som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras	Underlag redovisas av
Omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag				
Huvudhandlingar/systemhandlingar redovisar:				
<i>Utformning</i>				
<i>Omfattning av fast (byggnadsknuten) inredning</i>				
<i>Fast(byggnadsknuten) utrustning</i>				
<i>Omfattning av lös inredning</i>				
<i>Lös utrustning</i>				
<i>Behov av teknisk försörjning och kostnader</i>				
Planer eller layouter, skala 1:100, 1:50				
Underlag för tekniska installationer, skala 1:100, 1:50, 1:20, 1:10				
Redovisning av inredning, skala 1:50, 1:20, 1:10				
Redovisning av:				
<i>Standardmöbler</i>				
<i>Utrustning</i>				
Inrednings- och utrustningsbeskrivning:				
<i>Material</i>				
<i>Färgsättning</i>				
<i>Mängdförteckning</i>				
Miljöprogram				
Kvalitetsplan inkl miljöplan samt kontrollplan				
Kostnadskalkyl				
Genomförandeplan				
Tidsplan				
Saknade besked från beställaren:				

EL konsult**Allmänt (EI)**

Ange läge som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
Omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessammordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras	Underlag redovisas av
Redovisa systemlösning för:				
<i>El</i>				
<i>Tele</i>				
<i>Data</i>				
<i>Transport</i>				
<i>Styr- och övervakningsinstallationer</i>				
Beslutsunderlag för val av energiförsörjning				
Uppgifter som underlag för förhandlingar med eldistributören				
<i>Effektbehov</i>				
<i>Energiförbrukning</i>				
Värmeeffekter till VVS-projektörens arbete				
Redovisa installationernas utrymmesbehov och integration med byggnadens stomme				
Installationernas utrymmesbehov samt beroende av stommens utformning m.a.p.:				
<i>Kanalisation</i>				
<i>Stamförläggning</i>				
<i>Underhåll (hänsyn tas till arbetsmiljökrav)</i>				
<i>Utbytbarhet (hänsyn tas till arbetsmiljökrav)</i>				
kalkyler över :				
<i>Installationskostnader</i>				
<i>Drift- och underhållskostnader</i>				
Beskrivning med erforderliga tekniska data				
Flödesscheman i beskrivningsdel för styr- och övervakningsinstallationer				
<i>Reglering</i>				
<i>Styrning</i>				
<i>Larm</i>				
Funktionsbeskrivning i beskrivningsdel för styr- och övervakningsinstallationer				
<i>Reglering</i>				
<i>Styrning</i>				
<i>Larm</i>				

Kort teknisk översikt för alla ingående elinstallationsdelar visande:				
<i>Byggnadens planerade funktion</i>				
<i>Byggnadens planerade miljö</i>				
<i>Systemens uppbyggnad</i>				
<i>Huvudsakliga materialvalet</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Mark (EI)

Ange läge som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessammordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras	Underlag redovisas av
Omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag				
Lägen och dimensioner i skala 1:400 för:				
<i>El- och teleserviser</i>				
<i>El- och teleledning</i>				
<i>Jordlinor</i>				
<i>Utomhusbelysning</i>				
<i>Bilvärmareuttag</i>				
<i>Signaler från handikapparkering</i>				
<i>Jordtag</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Hus (E1)

Ange läge som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
Omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessammordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras	Underlag redovisas av
Systemlösningar redovisas på ritning och i beskrivning. Redovisning utförs på arkitektens planritningar.				
Systemlösningar i form av scheman med huvuddata angivna för:				
<i>Kraftförsörjning</i>				
<i>El</i>				
<i>Tele</i>				
<i>Data</i>				
<i>Åskskydd</i>				
<i>Transport</i>				
<i>Styr- och övervakningssystem</i>				
Systemlösningar för vertikala schakt, transportanläggningar:				
<i>Placering</i>				
<i>Ytbehov</i>				
<i>Tekniska krav på utrymmen för ställverk</i>				
<i>Tekniska krav på utrymmen för transformatorer</i>				
<i>Tekniska krav på utrymmen för el- och telerum</i>				
<i>Tekniska krav på utrymmen för maskinrum</i>				
Systemlösningar för elkanalisation:				
<i>Sträckning</i>				
<i>Dimensioner</i>				
<i>Typer</i>				
Systemlösningar för centraler och apparatskåp:				
<i>El</i>				
<i>Tele</i>				
<i>Transport</i>				
<i>Styr- och övervakningsinstallationer</i>				
System för förläggning av:				
<i>Elledningar</i>				
<i>Teleledningar</i>				
Systemlösningar för ljusarmaturer och väggapparater				
<i>Typ</i>				
<i>Principiell placering</i>				
Omfattning av platsutrustning och speciella anslutningsobjekt				

Systemlösningar för teletekniska anläggningar med:				
<i>Centralutrustningar</i>				
<i>Ställ</i>				
<i>Platsutrustning</i>				
Saknade besked från beställaren:				

VVS konsulten

Allmänt (VVS)

Ange läge som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras	Underlag redovisas av
Omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag				
Redovisa systemlösning för:				
<i>Värme</i>				
<i>Kyla</i>				
<i>Ventilation</i>				
<i>VA</i>				
<i>Media</i>				
<i>Hjälpssystem</i>				
Beslutsunderlag för val av:				
<i>Energiförsörjning</i>				
<i>Energiåtervinning</i>				
Underlag för förhandlingar med energidistributörer, VA-verk, byggnadsnämnder m fl:				
<i>Effektbehov</i>				
<i>Energiförbrukning</i>				
<i>Drifttider</i>				
Preliminära energibalansberäkningar				
Temperaturvariationer i de mest värmebelastade lokalerna				
Riktad operativ temperatur				
Redovisa installationernas utrymmesbehov och integration med byggnadens stomme avseende				
<i>Kanalisation</i>				
<i>Stamförläggning</i>				
<i>Underhåll (hänsyn tas till arbetsmiljökrav)</i>				
<i>Utbytbarhet (hänsyn tas till arbetsmiljökrav)</i>				
Installationernas utrymmesbehov och dess beroende av stommens utformning med avseende på:				
<i>Kanalisation</i>				
<i>Stamförläggning</i>				

<i>Underhåll (hänsyn tas till arbetsmiljökrav)</i>				
<i>Utbytbarhet (hänsyn tas till arbetsmiljökrav)</i>				
Vattenförsörjning med ev behov av:				
<i>Tryckstegring</i>				
<i>Magasinering</i>				
<i>Behandling</i>				
Spillvattenbehandling				
<i>Smittrening</i>				
<i>Dagvattenbehandling</i>				
<i>Markinfiltration</i>				
Byggnadens brandskydd:				
<i>Brandcellsindelning</i>				
<i>Brandbelastning</i>				
<i>Sprinkling</i>				
<i>Möjligheter till tekniskt byte</i>				
Förslag till styr- och övervakningsinstallationer				
Kalkyler över				
<i>Installationskostnader</i>				
<i>Drift- och underhållskostnader</i>				
Kort teknisk översikt av byggnadens				
<i>Planerade funktion</i>				
<i>Planerade miljö</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Mark (VVS)

Ange läge som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessammordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras	Underlag redovisas av
Redovisa lägen i plan och höjd i skala 1:400 för:				
<i>VA-servis</i>				
<i>Fjärrvärmeservis</i>				
<i>Interna VA-ledningar med brunnar</i>				
<i>Interna värmekulvertar</i>				
<i>Rörgator</i>				
<i>Cisterner</i>				
<i>Bränslebehållare</i>				
<i>Transportörer</i>				
<i>Utrymmen för transporter</i>				
<i>Underhåll etc för energicentraler</i>				
<i>Processenheter</i>				
Underlag till andra projektörer:				
<i>Markbelastningar från cisterner</i>				
<i>Behållare</i>				
<i>Transportörer</i>				
<i>Speciella grundförstärkningskrav för markförlagda rörledningar</i>				
<i>Cisterner</i>				
<i>Brunnar och kulvertar</i>				
Saknade besked från beställaren:				

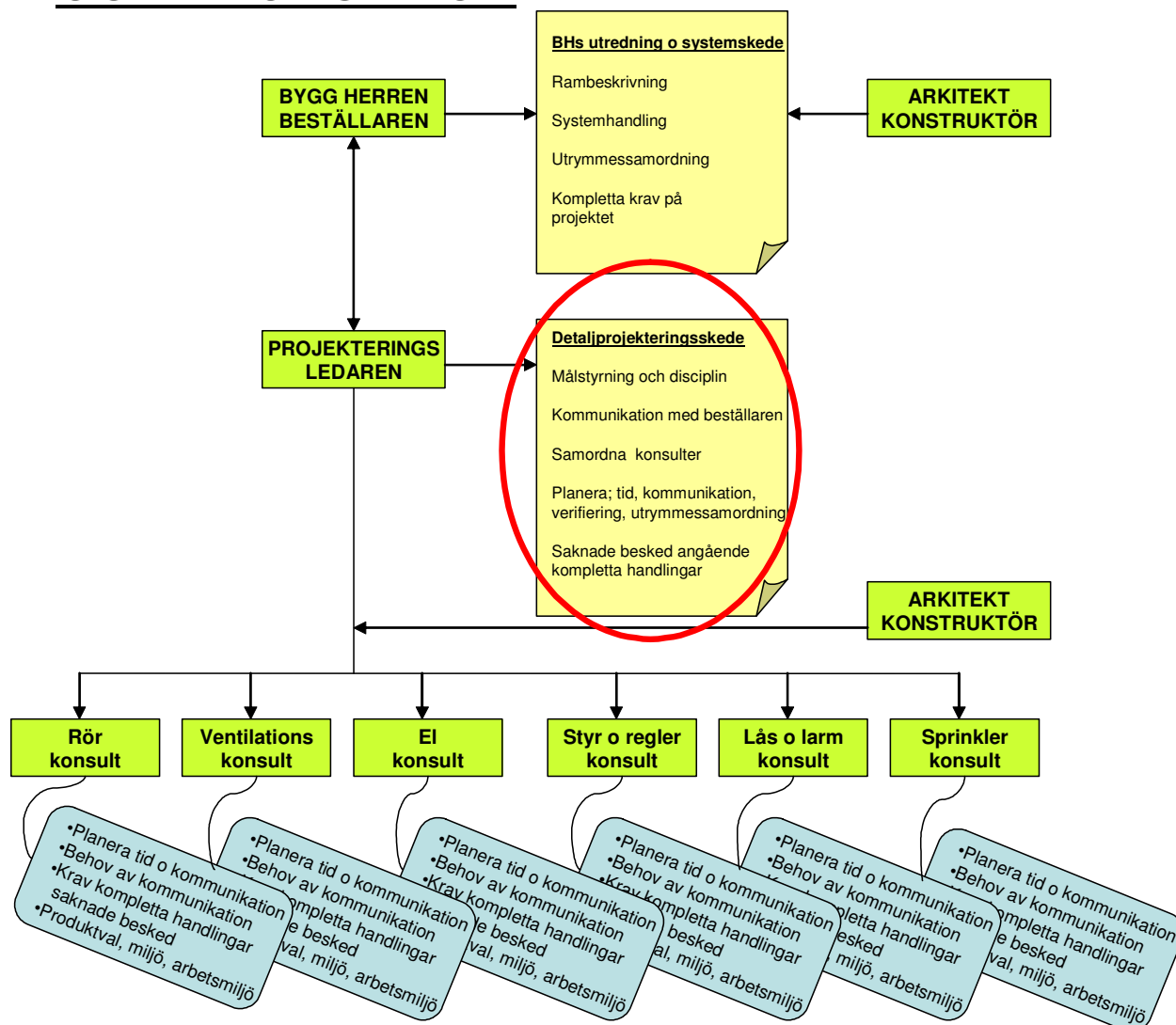
Hus (VVS)

Ange läge som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras	Underlag redovisas av
Redovisa systemlösningar i form av scheman för:				
<i>Ventilation</i>				
<i>Värme</i>				
<i>Kyla</i>				
<i>Värmeåtervinning</i>				
<i>Varmvattenberedning</i>				
<i>Process- och hjälpsystem med huvuddata angivna på apparater</i>				
Placering av apparatrum för:				
<i>Ventilation</i>				
<i>Värme</i>				
<i>Kyla</i>				
<i>Varmvattenberedning</i>				
Huvudmått på apparatrum:				
<i>Preliminär apparatplacering</i>				
<i>Rör-kanaldragnig</i>				
Placering av öppningar för uteluft och avluft				
Princip för kanalisation av rörledningar och kanaler:				
<i>Horisontalled</i>				
<i>Vertikalled</i>				
Utrymmesbehov för rörledningar och kanaler:				
<i>I vertikala schakt</i>				
<i>Horisontella huvudrör och kanaler i korridortak</i>				
<i>Utrymmesbehov beaktas för bl a kabelstegar</i>				
Redovisa vilka punkter som kommer att kräva extra samordningsinsatser och detaljredovisning i form av förstoraade snitt och delplaner:				
<i>Korspunkter</i>				
<i>Fördelningspunkter</i>				
<i>Speciella nivåförändringspunkter</i>				
Förläggning av				
<i>Rörledningsstammar</i>				
<i>Kopplingsledning</i>				
<i>I princip av avloppsledning i eller under bjälklag</i>				
Hur anordnas till- och frånluft i				

speciella lokaler/lokaltyper				
Behov av ljuddämpande anordningar				
Förslag till utformning av styr- och övervakningssystem				
Bedöma och ange ungefärliga effektbehov för samtliga apparater och utrustningar som skall el-anslutas				
Underlag till andra projektörer:				
<i>Större ursparningar</i>				
<i>Montageöppningar för apparater</i>				
<i>Större belastningar på byggnadens stomme</i>				
Speciella ingjutningsdon för uppfästning eller montage av tyngre komponenter med viktangivelser och fundament i byggnadsmaterial för apparater samt lägen och storlek på pumpgrovar m m.				
Saknade besked från beställaren:				

8.2. PROJEKTERING I TOTALENTREPRENADEN FRAMTAGNING AV HANDLINGAR FÖR INKÖP OCH PRODUKTION



HUR MATERIALET ÄR TÄNKTT ATT ANVÄNDAS

Användning för projekteringsledaren

Materialet är tänkt att användas av projekteringsledaren för att kunna leda och styra konsulterna i projekteringsfasen.

Genom att samla allt på ett protokoll får projekteringsledaren möjlighet att överblicka projekteringen och kan förebygga att enskilda konsulter hamnar efter.

Användning för den enskilda konsulten

Materialet kan användas av den enskilda konsulten:

- Som egenkontroll för att visa att projektkraven är uppfyllda och att de producerade handlingarna är kompletta.
- För att verifiera gentemot projekteringsledaren att projekteringen fortlöper som planerat.

Kommunikationsdelen av protokollet kan användas av den enskilda konsulten för att precisera detaljer och underlag som han saknar från de andra konsulterna.

Ifyllt underlag kan användas för att debitera den konsult som ej lämnat kompletta handlingar som underlag till andra konsulter.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

UPPDRAGSSPECIFIKATION FÖR BYGGHANDLINGAR RÖRANLÄGGNING.....	135
MARK.....	135
Schaktriting hus/tomt.....	135
VA-ledningar med brunnar mm.....	136
Kulvertar för värme och/eller processrörledningar (media- och försörjningssystem).....	137
Värmedistributionsledningar, processrörledningar (media- och försörjningssystem).....	138
HUS.....	139
VA-ledningar invändigt under källargolv eller bottenplatta.....	139
Värmeinstallationer.....	140
Värmeinstallationer fortsättning.....	<i>Fel! Bokmärket är inte definierat.</i>
Processrörledningar.....	142
Värmepump- och/eller kylinstallationer.....	143
UPPDRAGSSPECIFIKATION FÖR BYGGHANDLINGAR LUFTBEHANDLINGSANLÄGGNING	144
Luftbehandlingsinstallationer.....	144
Luftbehandlingsanläggningar - processventilation.....	146
UPPDRAGSSPECIFIKATION FÖR BYGGHANDLINGAR SPRINKLERANLÄGGNING.....	148
Sprinklerinstallationer.....	148
UPPDRAGSSPECIFIKATION FÖR BYGGHANDLINGAR STYR- OCH REGLERANLÄGGNING	150
Styr- och reglerinstallationer - VVS.....	150
Styr- och reglerinstallationer - el.....	151
UPPDRAGSSPECIFIKATION FÖR BYGGHANDLINGAR LÅS OCH LARM (PASSAGEKONTROLL)	152
.....	152
UPPDRAGSSPECIFIKATION FÖR BYGGHANDLINGAR ELANLÄGGNINGAR.....	153
MARK.....	153
Ledningsnät i mark.....	153
HUS.....	153
Kanalisation i eller under källargolv/bottenplatta.....	153
Elrör i byggnadsstomme.....	154
Krafftörsörjningsanläggningar.....	155
Kanalisation.....	156
Elvärme och motordriftanläggningar.....	156
Belysning.....	157
Tele- och datatekniska anläggningar.....	158
Transportanläggningar.....	159

Uppdragsspecifikation för bygghandlingar röranläggning

MARK

Schaktritning hus/tomt

Ange läge som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation		
	Rörkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Rörkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	Underlag redovisas av
Schaktritningar för rörledningar/kulvertar i plan redovisar:					
Plushöjder på färdig botten					
Tvärsektion					
Arbetsmiljöanpassningar:					
<i>Arbetsutrymme</i>					
<i>Montageordning</i>					
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>					
Miljöanpassningar					
<i>Materialval</i>					
Saknade besked från beställaren:					

VA-ledningar med brunnar mm

Ange läge som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Rörkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Rörkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessammordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till rörkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Ritningar för vattenledningar, spillvattenledningar, dagvattenledningar och cisterner visar:				
Planläge				
Plushöjder				
Ledningstyp				
Material				
Dimension				
Brunnar				
Ventiler				
<i>Ventilbeteckningar</i>				
<i>Fabrikat</i>				
<i>Typ</i>				
<i>Storlek</i>				
<i>Tryck/flöde</i>				
<i>Ställdon</i>				
<i>Adapter</i>				
Förankringar				
Markisolering				
Längdsektioner				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Kulvertar för värme och/eller processrörledningar (media- och försörjningssystem)

Ange läge som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Rörkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Rörkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till rörkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Ritningar visar:				
Planlägen				
Längdsektioner				
Plushöjder				
Ledningstyp				
Material				
Dimensioner				
Kulverttyp				
Isolering				
Ventil- och kompensatorbrunnar				
Urluftningar				
Avtappningar				
Ventiler				
<i>Ventilbeteckningar</i>				
<i>Fabrikat</i>				
<i>Typ</i>				
<i>Storlek</i>				
<i>Tryck/flöde</i>				
<i>Ställdon</i>				
<i>Adapter</i>				
Expansionsupptagningselement med reaktionskrafter				
Fixpunkters lägen som detaljutföranden				
Styrningars lägen som detaljutföranden				
Stöds lägen som detaljutföranden				
Läckageindikering				
Dränering				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Värmedistributionsledningar, processrörledningar (media- och försörjningssystem)

Ange läge som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Rörkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Rörkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessammordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till rörkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Ritningar visar:				
Planlägen				
Längdsektioner				
Plushöjder				
Ledningstyp				
Material				
Dimensioner				
Isolering				
Ventiler				
<i>Ventilbeteckningar</i>				
<i>Fabrikat</i>				
<i>Typ</i>				
<i>Storlek</i>				
<i>Tryck/flöde</i>				
<i>Ställdon</i>				
<i>Adapter</i>				
Urluftningar och avtappningar				
Expansionsupptagningselement med reaktionskrafter				
Upplagsanordningar av fackverks- eller betongkonstruktioner				
Fixpunkters läge, detaljutförande				
Styrningars läge, detaljutförande				
Stöds läge, detaljutförande				
Separata ritningar för medicinska gaser				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

HUS**VA-ledningar invändigt under källargolv eller bottenplatta**

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Rörkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Rörkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till rörkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Separata planritningar med angivande av:				
Ledningstyp				
Material				
Dimensioner				
Brunnar				
Rensrör				
Måtttagna lägen på samlingsledning i förhållande till av arkitekten/byggkonstruktören angivna fixpunkter eller koordinater				
Plushöjder på huvudledningars början, slut och passage genom eller under ev. grundkonstruktioner				
Avloppsledningars fall i ‰,				
Reaktionskrafter och förankringar				
Rörledningar för värme m m att förläggas i utrymmen belägna i eller direkt ovan källargolv eller bottenplatta				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Värmeinstallationer

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

<i>Värmesystem – central/apparatrum</i>				
Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Rörkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Rörkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till rörkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Värmecentral/apparatrum redovisas i plan/sektion på separata ritningar i skala 1:50 eller 1:20.				
Värmecentral/apparatrum	<i>utrymmeskrävande installationer markeras</i>			
Bränsleförsörjningssystem				
Pannor med ev rökgasfläktar				
Avskiljare				
Skorsten				
Värmeväxlare				
Säkerhetsanordningar				
Rörsystem				
Isoleringar				
Övrig driftutrustning				
Speciella urluftnings- och avtappningsanordningar				
Funktions/flödesschema				
tillverknings- och montagekrav				
Konstruktionsdata				
Materialkvaliteter				
Stomljudsisolering för apparater och rörledningar				
Upphängningsanordningar för rörledningar redovisas i detalj inkl:				
expansionsanordningar				
Fixpunkter				
styrningar, stöd				
Apparaters och kärls lägen måttsätts				
Principritningar över stålkonstruktioner:				
<i>Durkar</i>				
<i>Bryggor</i>				
<i>Räcken o trappor</i>				
<i>Stativ</i>				
För utrustning där europeisk (EN) eller svensk standard (SIS) eller tillverkningsstandard saknas upprättas detaljerade måttritningar, inkl anslutningar, i skala 1:5, 1:10 eller 1:20.				
Brandkrav				
Ljudkrav				

Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Planritningar visar:				
Undercentraler o d redovisas i skala 1:50 eller 1:20.				
Typ av värmare				
Förinställningsvärden på radiatorventiler				
För injustering i övrigt - erforderliga strypdon inkl förinställningsvärden.				
Speciella urluftningar				
Avtappningar				
Separat redovisning av VA-ledningar med sanitär utrustning.				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Processrörledningar

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Rörkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Rörkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessammordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till rörkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
För utrustning där europeisk standard (EN) eller svensk standard (SIS) eller tillverkningsstandard saknas upprättas detaljerade måttritningar, inkl anslutningar.				
Ritningar utförs i sådan skala att även detaljer kan framgå och visar:				
Funktions/flödesschema				
Rörsystem				
Säkerhetsanordningar				
Isoleringar				
Övrig driftutrustning				
Speciella luftningsanordningar				
Avtappningsanordningar anges.				
Apparaters och kärles lägen måttsätts.				
Upphängningsanordningar m m av stål för rörledningar redovisas i detalj inkl:				
<i>Expansionsanordningar</i>				
<i>Fixpunkter</i>				
<i>Styrningar</i>				
<i>Stöd</i>				
Principritningar över konstruktioner:				
<i>Durkar</i>				
<i>Bryggor</i>				
<i>Räcken</i>				
<i>Trappor</i>				
<i>Stativ</i>				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Värmepump- och/eller kylinstallationer

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Rörkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Rörkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till rörkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Plan- och sektionssritningar över centraler i skala 1:50 eller 1:20.				
Rörsystem				
Värmekällor				
Kylställen				
Övriga apparater				
<i>Motorbeteckning</i>				
<i>230/400 V</i>				
<i>Märkström A</i>				
<i>Total ström</i>				
<i>Termokontakt</i>				
<i>Styrning (omformare/trafo)</i>				
<i>Inkopplingsanvisning</i>				
Maskinernas lägen	<i>utrymmesdimensioneras så att olika fabrikat blir möjliga att installera</i>			
Övriga apparaters lägen	<i>utrymmesdimensioneras så att olika fabrikat blir möjliga att installera</i>			
Markering av lägen för övriga utrymmeskrävande installationer				
Funktions/flödesscheman				
Speciella tillverknings- och montagekrav				
Stömljudsisoleringar för apparater				
Stömljudsisoleringar för rörledningar				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Uppdragsspecifikation för bygghandlingar luftbehandlingsanläggning

Luftbehandlingsinstallationer

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

<i>Fläktrum och uteluftsintag/avluftsutsläpp</i>				
Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Vent.konsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Ventilationskonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till rörkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Plan- och sektionssritningar				
Fläktar	<i>utrymmesdisponerat så att olika fabrikat blir möjliga att installera</i>			
<i>Motorbeteckning</i>				
<i>230/400 V</i>				
<i>Märkström</i>				
<i>Totalström</i>				
<i>Termokontakt</i>				
<i>Styrning(omformare/ trafo)</i>				
<i>Inkopplinganvisning</i>				
Filter				
Värmare				
Kylare				
Fuktare				
Ljuddämpare				
Fläktfundament med stomljudsisolering				
Kanaler med anslutningsdetaljer redovisas med				
<i>Huvudmått</i>				
<i>Isoleringar</i>				
<i>Lägen för luftmätningssätten</i>				
<i>Dräneringar m m.</i>				
Ingjutningsgods redovisas för K med typ och mätning.				
Funktions/flödesschema				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

<i>Luftdistributionssystem</i>				
Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Vent.konsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Ventilationskonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till ventilationskonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Planritningar redovisas				
Kanaltyper				
Dimensioner	<i>I trånga eller installationstäta utrymmen redovisas måttatta lägen för huvudkanaler</i>			
Material				
Isoleringar				
Ljuddämpare				
Spjäll				
<i>Spjällbeteckning</i>				
<i>Fabrikat</i>				
<i>Typ</i>				
<i>Storlek</i>				
<i>Vridmoment</i>				
<i>Inkopplingsanvisning</i>				
Tillluftsdon				
Frånluftsdon				
Rensdon				
Anordningar för rensningsmöjligheter				
Efterbehandlingsapparater				
Anslutningar				
Inbyggnad				
Brandspjäll				
Anordningar för ljuftflödesmätningar, typ och läge				
Provnings- och inspektionsplan för obligatorisk funktionskontroll OVK				
Värme- och sanitära installationer				
Sektioner och detaljer i skala 1:20 över kritiska snitt redovisas.				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Luftbehandlingsanläggningar - processventilation

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

<i>Fläktrum</i>				
Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Vent.konsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Ventilationskonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till ventilationskonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Ritningsskala väljs med hänsyn till överskådlighet och tydlighet.				
Plan- och sektionssritningar				
Apparater	<i>utrymmesdisposition</i>			
Komponenter.	<i>utrymmesdisposition</i>			
Fläktfundament				
Ljudisolering för stomljud och luftljud.				
Kanaler med anslutningsdetaljer som ej framgår av sektioner redovisas med				
Dimensioner				
Plushöjder				
Funktions/flödesschema				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

<i>Luftdistributionssystem</i>				
Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Vent.konsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Ventilationskonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessammordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till ventilationskonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Plan- och sektionsritningar i skala 1:50				
Samtliga kanaler redovisas med:				
<i>Dimensioner</i>				
<i>Material</i>				
<i>Isolering</i>				
<i>Ytbeklädnad</i>				
Fasta mätställen för luftflöden anges till typ och läge.				
Komponenter redovisas med läge och dimensioner				
Anslutningar till maskiner				
Anslutningar till huvar				
Anordningar för rensningsmöjligheter				
Måtttagna lägen för kanaler i kritiska snitt				
Detaljritningar över huvar, punktutsug o d i sådana fall där viss standard ej kan åberopas, stativ m m av stål redovisas i erforderlig skala.				
Funktions/flödesschema				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Uppdragsspecifikation för bygghandlingar sprinkleranläggning

Sprinklerinstallationer

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

<i>Vattensprinkler</i>				
Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation Sprinklerkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Sprinklerkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessammordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till sprinklerkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Projekteringen utförs enligt gällande regler för utförande av sprinklerinstallationer.				
Separata ritningar med flödesschema				
Separata ritningar med larmschema				
Serviceledning med filter redovisas på planritning.				
Pumpar redovisas på planritning och i principsektion				
Bassänger redovisas på planritning och i principsektion				
Sprinklercentral redovisas i plan och sektion.				
Larmventiler med kringutrustning				
Dimensionsangivelser				
Tryckhållningspump				
Tryckstegringspump				
Rörnätet redovisas på planritningar med:				
<i>Ledningstyp</i>				
<i>Material</i>				
<i>Dimensioner</i>				
<i>Plushöjder</i>				
Sprinklerhuvudens placering och typ				
Placering av munstycken samordnas med undertakens utformning och belysningens placering				
Avtappingsprov				
Fullständig hydrauliska beräkningar				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

<i>CO₂ – Sprinkler</i>				
Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Sprinklerkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Sprinklerkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessammordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till sprinklerkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Gällande sprinklerregler åberopas.				
Systemet redovisas i rambeskrivning				
Skyddsobjekt redovisas på plan- och sektionsritning				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Uppdragsspecifikation för bygghandlingar styr- och regleranläggning

Styr- och reglerinstallationer - VVS

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Styr o reglerkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Styr o reglerkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till styr- o regler konsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Entreprenadbeskrivning enligt AMA				
Kravspecifikation över komponenter				
Klarläggande av entreprenadgränser, samordnad avprovning				
Separata planritningar med placering av:				
Apparatskåp				
Elcentraler				
Styrkomponenter				
Belastningsobjekt (fläktar etc) i och utanför byggnad				
Driftkort redovisande flödesschema (VVS- och El-system) inkluderande				
Funktionssamband				
Funktioner i apparatskåp (DUC)				
Anvisningar för konstruktion av apparatskåp				
Övergripande monteritning apparatskåp				
Principkretsschema med exempel på märkning				
Funktionsbeskrivning med rubriker för t ex styrning och larm				
Sammanställning El- och VVS-data				
Symboler och beteckningar				
Elkanalisationsritningar ingår som orienterande handling.				
Totalflödesschema för samtliga funktioner				
Systemschema för övergripande funktioner inkl datoriserade system upprättas				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Styr- och reglerinstallationer - el

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Styr o reglerkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Styr o reglerkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till styr o regler konsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Entreprenadbeskrivning enligt AMA kravspecifikation över komponenter klarläggande av entreprenadgränser, samordnad avprovning				
Generella anvisningar för konstruktion av apparatskåp med övergripande monteringsritning				
principschema med exempel på märkning				
Driftkort redovisande flödesscheman (vvs- och elsystem) med funktionssamband inkl. funktioner i apparatskåp				
Inkommande matning				
<i>Kabelmärkning</i>				
<i>Storlek</i>				
<i>Säkring</i>				
Funktionsbeskrivning med rubriker för styrning				
<i>Beteckning</i>				
<i>Funktion NO/NC</i>				
<i>Inkopplingsanvisningar plintar</i>				
Funktionsbeskrivning med rubriker för larm				
<i>Beteckning</i>				
<i>Funktion NO/NC</i>				
<i>Inkopplingsanvisningar plintar</i>				
Sammanställning el- och vvs-data				
Symboler och beteckningar				
Separata planritningar med placering av:				
<i>Apparatskåp</i>				
<i>Elcentraler</i>				
<i>Styrkomponenter</i>				
Belastningsobjekt (fläktar etc) i och utanför byggnad				
Elkanalisationsritningar ingår som orienterande handling				
Totalflödesschema för samtliga system				
systemscheman för övergripande funktioner inkl datoriserade system upprättas				
Brandkrav				

Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Uppdragsspecifikation för bygghandlingar lås och larm (passagekontroll)

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Lås o larmkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Lås o larmkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till lås o larm konsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Kortläsare				
Larm				
Passar dörren till låset				
I vilka sektioner skall olika typer av larm vara kopplade till varandra				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Uppdragsspecifikation för bygghandlingar elanläggningar

Mark

Ledningsnät i mark

Ange läge som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Elkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Elkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till elkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Separata ritningar visande				
Schakt för ledningar i mark				
Sektioner				
El- och teleinstallationer				
El- och teleserviser				
Lägen måttsätts i plan				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Hus

Kanalisation i eller under källargolv/bottenplatta

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Elkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Elkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till elkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Separata planritningar visar				
Planläge				
Höjdlägen				
Sektioner				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Elrör i byggnadsstomme

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Elkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Elkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till elkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Separata planritningar visar:				
Erforderliga detaljer				
Sektioner				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Kraftförsörjningsanläggningar

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Elkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Elkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till elkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Anläggning redovisas för separat upphandling.				
Planritningar / dimensionerande data				
Sektionsritningar /dimensionerande data				
Uppställningsritningar / dimensionerande data				
Apparatskåp				
<i>Motoreffektbehov</i>				
<i>Internt effektbehov</i>				
<i>Reserv</i>				
<i>Totalt effektbehov</i>				
<i>Matande kabel</i>				
Nätschema (enlinjeschema) inkl:				
<i>Skyddsutrustning</i>				
<i>Jordlinjeschema</i>				
<i>Kretsscheman för kontrollutrustning</i>				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Kanalisation

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Elkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Elkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessammordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till elkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Konstruktionen redovisas på separata planer.				
Stegar: typ, dimension samt höjder				
Rännor: typ, dimension samt höjder				
Samordnade sektioner				
Samordnade detaljritningar				
Speciella krav genomföringar brand				
Speciella krav genomföringar ljud				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Elvärme och motordriftanläggningar

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Elkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Elkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessammordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till elkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Konstruktionen redovisas på separata planritningar				
Centraluppbyggnad med platsbehov eller tillgängligt utrymme				
Enlinjescheman o dyl redovisas i bilaga till beskrivning eller ritning				
Manöverfunktioner redovisas med kretsschema				
Utförande av speciella funktioner redovisas på ritning				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Belysning

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Elkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Elkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till elkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Konstruktionen redovisas på separata planritningar				
På ritning redovisas:				
<i>Typ</i>				
<i>Placering</i>				
<i>Montagesätt</i>				
Belysningen är samordnad med innertakets utformning				
Manöverfunktioner redovisas med kretsschema				
Armaturer kravsificeras i bilaga till beskrivning. I beskrivning anges:				
<i>Speciella tillverknings- och montagekrav</i>				
<i>Form</i>				
<i>Egenskaper</i>				
<i>Typ av ljuskällor</i>				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Tele- och datatekniska anläggningar

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Elkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Elkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessammordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till elkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Konstruktionen redovisas på separata planritningar för allmän tele				
Konstruktionen redovisas på separata planritningar för automatiskt brandlarm				
Konstruktionen redovisas på separata planritningar för säkerhetsanläggningar				
På separata ritningar:				
Nätscheman				
Uppställningsritningar för telerum				
Teleställ				
Kontrollrum				
Dispositionsritningar för manövertablåer				
Kompleta registreringshandlingar				
Separata beskrivningar för säkerhetsanläggningar				
Anläggningarna projekteras i omfattning enligt separat specifikation				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

Transportanläggningar

Ange läge (våning, rum, korridor etc) som avses:

Egenkontroll	Verifiering, samordning		Kommunikation	
			Elkonsultens behov av uppgifter och underlag från andra	
Elkonsultens omfattning och redovisningsnivå av uppgifter och underlag	Proj.ledarens beslut angående åtgärder för beställarkrav, utrymmessamordning etc	Redovisat och godkänt av proj.ledare	Uppgifter, underlag som ska levereras till elkonsult av annan konsult.	Underlag redovisas av
Separata handlingar för respektive anläggningsdel				
Separata ritningar visande plan och sektion av schakt med höjdangivelser samt dimensionerande data				
Separata ritningar visande plan och sektion av maskinrum med höjdangivelser samt dimensionerande data				
Uppställningsritningar med arkitekturritningar som grund för:				
Schaktfronter				
Korginredningar				
Balustrader				
Manöverpaneler				
Anläggningarna projekteras i omfattning enligt separat specifikation.				
Brandkrav				
Ljudkrav				
Arbetsmiljöanpassningar:				
<i>Arbetsutrymme</i>				
<i>Montageordning</i>				
<i>Logistik (lyft o leveranser)</i>				
Miljöanpassningar				
<i>Materialval</i>				
Saknade besked från beställaren:				

8.3. CHECKLISTA FÖR ELKONSTRUKTIONER

RAMBOLL

Checklista för elkonstruktioner

1(4)

Anvisning för checklistans användning.

Vid uppdragsstart klarläggs följande:

- vilka checklistor skall användas.
- vem skall använda checklistorna.
- hur skall checklistorna användas (egenkontroll/granskning).
- hur skall utförd kontroll dokumenteras.

Kolumn **N** används av uppdragsledare/handläggare för att markera **ej relevanta** checkpunkter.

Kolumn **E** används för att dokumentera utförd **egenkontroll**.

Vid övrig granskning används checklistan enbart som en "läslista". Utförd granskning dokumenteras på sista sidan. Upptäckta brister noteras på granskat dokument och/eller i granskningsprotokoll. Hänvisning görs enbart i checklistans hänvisningskolumn.

Uppdragsnamn/objekt	Uppdragsnummer
Ullevi Park 1, Tingsrätten	61420724707
Anteckningar	
EI-projektering enligt beställning från Emil Lundgren AB	

Checkpunkter	N	E	Hänvisning/kommentar
--------------	---	---	----------------------

1 Allmänt

- | | | | | |
|----|---|--|---|---------------------|
| 1 | Konstruktionskrav enligt beställning från Emil Lundgren | | ✓ | |
| 2 | Avvikelsesrapportering enligt rutin | | ✓ | <i>sker löpande</i> |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

2 Kritiska faktorer

- | | | | | |
|----|--|---|---|--------------------------|
| 1 | Undertakstyper och omfattning | | ✓ | |
| 2 | Placering elcentraler och elschakt | | ✓ | |
| 3 | Underlag från DV | | ✓ | <i>Kommer löpande</i> |
| 4 | Uppgift om placering av el- och teleserviser | N | | <i>Redovisat av mark</i> |
| 5 | Uppgift om placering av hänvisningsskyltar | | ✓ | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

Checklista för elkonstruktioner

Programhandling 2(4)

Checkpunkter	N	E	Hänvisning/kommentar
SB ELKANALISATION, FÖRLÄGGNINGSMATERIEL M M			
1 Höjd på kabelstegar angivna på ritning		✓	
2 Vertikal kanalisation måttsatt		✓	Broddad ut. nr/nr.
3 Omfattning FBK enligt kontraktshandlingar		✓	
4 Krav på kanalisation för DV beaktat		✓	
5 Kanalisation samordnad med övriga entr.		✓	
6 Håltagningar redovisade på ritning		✓	Underlag för bj. l. skiktat till EE + K
7 Potentialutjämning enligt kontraktshandling		✓	
8			
9			
10			
63 ELKRAFTSSYSTEM			
1 Gruppledningar rätt utnyttjade		✓	
2 Selektivitet uppfylld			FERROR
3 Huvudledningar rätt dimensionerade		✓	-11-
4 Rätt antal uttag per grupp		✓	
5 Höjder på uttag angivna		✓	
6 Uttag och timer mm avstämde mot uppställningsritningar		✓	
7 Effekter på apparatskåp mm avstämde mot ansvarig entreprenör	N		EE
8 Anslutning till maskiner mm avstämde med berörd entreprenör	N		EE
9 Är krav på halogenfri kabel tillgodosedd	N		EE
10 Finns plats för el-centraler i el-nisch eller elrum		✓	
11			
12			
13			
14			
15			
63.F Belysningsystem och ljussystem			
1 Armaturförteckning från Emil Lundgren		✓	Uppg. lev. löpande
2 Ljusberäkningar från Emil Lundgren		✓	
3 Armaturplaceringar avstämde med undertak		✓	
4 Armaturskena föreskriven eller lina		✓	

Checklista för elkonstruktioner

Programhandling 3(4)

Checkpunkter	N	E	Hänvisning/kommentar
5 Höjd på väggarmaturer		✓	
6 Armaturplaceringar avstämnda mot ventdon, DV-utrustning, rökdetektorer mm		✓	
7			
8			
9			
10			
63.H Elvärmesystem			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
63.J Motordriftsystem			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
64 TELESYSTEM			
1 Underlag brandlarm från Emil Lundgren		✓	
2 HWC-larm inritat i HWC		✓	
3 Underlag KTV/antenn från Emil Lundgren			
4			
5			
6			
7			
8			

Checklista för elkonstruktioner

Programhandling 4(4)

Checkpunkter	N	E	Hänvisning/kommentar
66 SYSTEM FÖR SPÄNNINGSUTJÄMNING OCH ELEKTRISK SEPERATION			
1 Nätschema upprättat	N		<i>Behövs på planritn</i>
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Egenkontroll utförd, datum och signatur	Granskning utförd, datum och signatur
---	---------------------------------------