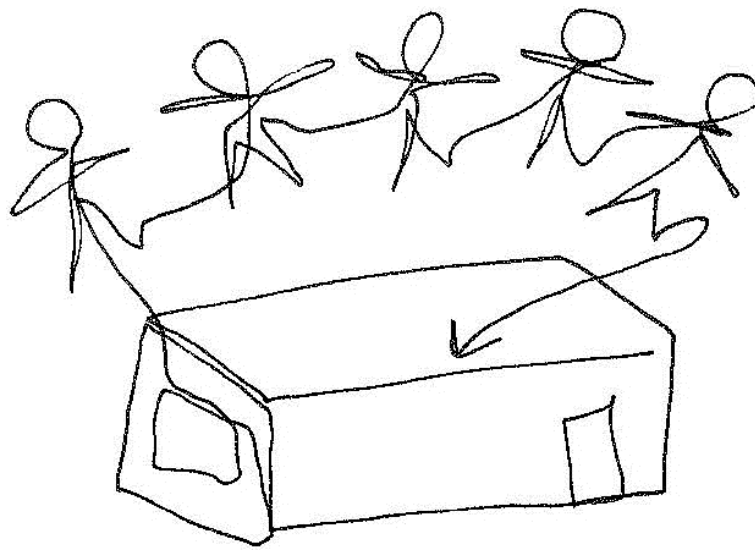




## Gemensamma projekteringskontor

En plats för att förbättra samarbetet i projekt

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet  
Byggingenjör*

EMMA HILDINGSSON  
AMANDA OVERMEER

Institutionen för bygg- och miljöteknik  
Avdelningen för konstruktionsteknik  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg 2014  
Examensarbete 2014:43



## Gemensamma projekteringskontor

En plats för att förbättra samarbetet i projekt

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Byggingenjör

EMMA HILDINGSSON

AMANDA OVERMEER

Institutionen för bygg- och miljöteknik

*Avdelningen för konstruktionsteknik*

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2014



Gemensamma projekteringskontor  
En plats för att förbättra samarbetet i projekt  
*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet*  
*Byggingenjör*

EMMA HILDINGSSON  
AMANDA OVERMEER

© AMANDA OVERMEER, EMMA HILDINGSSON, 2014

Examensarbete / Institutionen för bygg- och miljöteknik,  
Chalmers tekniska högskola 2014:43

Institutionen för bygg och miljöteknik  
Avdelningen för konstruktionsteknikkonstruktionsteknik  
Chalmers tekniska högskola  
412 96 Göteborg  
Telefon: 031-772 10 00

Institutionen för bygg- och miljöteknik  
Göteborg 2014



Gemensamma projekteringskontor

En plats för att förbättra samarbetet i projekt

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet*

*Byggingenjör*

EMMA HILDINGSSON

AMANDA OVERMEER

Institutionen för bygg- och miljöteknik

Avdelningen för konstruktionsteknik

Chalmers tekniska högskola

## SAMMANFATTNING

Bra samarbete mellan de olika disciplinerna är en viktig del i projekteringsprocessen. Det finns många metoder för att uppfylla dessa behov, där ett sätt är att arbeta tillsammans i ett gemensamt projekteringskontor. Det har framkommit brister i projekteringsarbetet som väckt tanken att undersöka möjligheten för projektering på plats. Mycket pekar på att projekteringen skulle dra nytta av att utföras mer likt processen i produktion.

Syftet med detta examensarbete var att skapa underlag för hur projekterande arbete skulle kunna utföras närmare arbetsplatsen för produktion för att förbättra möjligheterna för kommunikation mellan projektörer och mellan projektörer och produktion. Målet var att arbeta fram ett förslag på ett gemensamt projekteringskontor som skulle möta de krav och behov som finns i avseende på plats, utrustning, program och uppkoppling.

Kommunikationen i ett projekt skulle kunna fungera mer effektivt. Det sker missförstånd och information glöms eller faller mellan stolarna vilket leder till att saker måste omarbetas och irritation uppstår. Att sitta på samma kontor gör att man inte går miste om de ickeverbala signalerna som gester, ansiktsuttryck, tonfall med mera som kan vara avgörande för vilken information som når fram.

Arbetet inleddes med en litteraturstudie och därefter hölls intervjuer med projektörer och projektledare. Ett förslag på hur ett gemensamt projekteringskontor skulle kunna se ut arbetades fram med utgångspunkt i svaren från intervjuerna samt litteraturstudien. De områden som studerades var kommunikation, läge, arbetsplatsutrustning, intresse för utveckling och förändring samt skillnad mellan större och mindre projekt. Därefter gjordes ett besök på ett projekteringsmöte för att ge inblick i hur kommunikationen mellan de inblandade i ett projekt fungerar.

En av slutsatserna är att större projekt drar mer nytta av detta arbetssätt. Då är mer än en person från varje disciplin inblandad vilket gör att de kan diskutera lösningar inom sitt område med varandra och det finns alltid minst en person inom varje område som är insatt i arbetet.

Nyckelord: Projektering, projektör, projekteringskontor, arbetssätt, kommunikation



Collaborative project office  
A place for improved collaboration in projects  
Diploma Thesis in the Engineering Programme  
Building and Civil Engineering  
EMMA HILDINGSSON  
AMANDA OVERMEER  
Department of Civil and Environmental Engineering  
Division of Structural Engineering  
Chalmers University of Technology

## ABSTRACT

Good collaboration between the different disciplines is a key point when planning a building. To achieve this there are many methods, one of them is a collaborative project office. It has emerged deficiencies in the project planning that has brought the thought to work more like the process for the production. The purpose was to develop a proposal for a collaborative project office that would meet the demands and needs in terms of space, equipment, software and connectivity.

The communication does not work as effectively as it could, there are misunderstandings and communication is forgotten or skipped, which result in repetition of work and irritation. Working in a collaborative project office you do not miss out on the non-verbal signals such as gestures, facial expression, tone of voice etc. which could be decisive.

The work began with a literature review and then interviews with developers and project managers were held. A proposal on how a joint project office could look like was developed based on the responses from the interviews and literary study. The areas studied were communication, location, equipment, interest for development and change and differences between larger and smaller projects. A visit was made at a planning meeting to gain insight on how communication between the persons involved in the project works.

One of the conclusions was that in a larger project the benefits of this way of working would be greater. Then more than one person from each company will be working in the proposed office. They can discuss solutions within their field with each other and if a person can not be present there always is another person.

Key words: Project planning, projecting, working method, communication, joint project office

# Innehåll

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| SAMMANFATTNING                                        | I   |
| DIPLOMA THESIS IN THE ENGINEERING PROGRAMME           | III |
| ABSTRACT                                              | III |
| INNEHÅLL                                              | IV  |
| FÖRORD                                                | VI  |
| BETECKNINGAR                                          | VII |
| <br>                                                  |     |
| 1 INLEDNING                                           | 1   |
| 1.1 Syfte                                             | 1   |
| 1.2 Mål                                               | 1   |
| 1.3 Avgränsningar                                     | 2   |
| 1.4 Metod                                             | 2   |
| <br>                                                  |     |
| 2 TRADITIONELL PROJEKTERING IDAG                      | 4   |
| 2.1 Projekteringsaspekter enligt litteraturen         | 4   |
| 2.1.1 Projekteringsprocessen                          | 4   |
| 2.1.2 Olika entreprenadformer                         | 5   |
| 2.1.3 Arbetsplatsutrustning                           | 6   |
| 2.1.4 Kommunikation                                   | 8   |
| 2.1.5 Kvalitetsförbättringar i byggbranschen          | 11  |
| 2.2 Fallstudie                                        | 12  |
| 2.2.1 NCC Glasmästaregatan Hus B                      | 12  |
| 2.2.2 Bygg Fast Simonsland                            | 14  |
| 2.2.3 Studie av projekteringsmöte                     | 16  |
| <br>                                                  |     |
| 3 OLIKA DISCIPLINERS SYN PÅ GEMENSAM PROJEKTERING     | 17  |
| 3.1.1 Introduktion av intervjuade personer            | 17  |
| 3.1.2 Introduktion av exempelprojekt                  | 18  |
| 3.1.3 Kommunikation                                   | 19  |
| 3.1.4 Läge                                            | 23  |
| 3.1.5 Arbetsplatsutrustning                           | 24  |
| 3.1.6 Intresse för utveckling och förändring          | 27  |
| 3.1.7 Skillnad mellan större och mindre projekt       | 31  |
| <br>                                                  |     |
| 4 FÖRSLAG PÅ PROJEKTERINGSMETODIK                     | 32  |
| <br>                                                  |     |
| 5 DISKUSSION                                          | 35  |
| 5.1 Kommunikation                                     | 35  |
| 5.1.1 Utvärdering av det studerade projekteringsmötet | 36  |
| 5.2 Läge                                              | 36  |
| 5.3 Arbetsplatsutrustning                             | 37  |

|       |                                           |    |
|-------|-------------------------------------------|----|
| 5.4   | Intresse för utveckling och förändring    | 38 |
| 5.5   | Skillnad mellan större och mindre projekt | 39 |
| 5.6   | Metoddiskussion                           | 39 |
| 6     | SLUTSATS                                  | 41 |
| 7     | REFERENSER                                | 43 |
| 8     | BILAGOR                                   | 44 |
| 8.1   | Intervjuer                                | 44 |
| 8.1.1 | Projektchef, onsdag 5 mars 2014           | 44 |
| 8.1.2 | Konstruktör 1, tisdag 11 mars 2014        | 45 |
| 8.1.3 | VVS-konsult, onsdag 3 april 2014          | 52 |
| 8.1.4 | Arkitekt 1, torsdag 3 april 2014          | 55 |
| 8.1.5 | Konstruktör 2, tisdag 8 april 2014        | 60 |
| 8.1.6 | Projektledare, måndag 7 april 2014        | 62 |
| 8.1.7 | Arkitekt 2, onsdag 9 april                | 68 |
| 8.1.8 | IT-samordnare, torsdagen 10 april 2014    | 71 |

## Förord

Detta arbete som pågått under vårterminen 2014 är ett avslutande examensarbete som omfattar 15 hp vid byggingenjörsprogrammet på Chalmers Tekniska Högskola vid institutionen för Bygg- och Miljöteknik.

Vi skulle vilja tacka vår handledare Lars Bovin som kom med den inledande idén till arbetet och har stöttat oss med råd, material, intervjukontakter och studiebesök. Arbetet har varit väldigt intressant och vi har tagit stor lärdom av projekteringsarbetet som har gett oss goda förutsättningar för våra framtida karriärer. Vi vill även tacka Rasmus Rempling, vår handledare på Chalmers för vägledning under projektets gång. Ett stort tack till alla dem som med stort engagemang ställde upp på intervjuer och gav oss värdefull inblick i projekteringsarbetet.

Göteborg juni 2014

Emma Hildingsson

Amanda Overmeer

## Beteckningar

**Gemensamt projekteringskontor** - Ett gemensamt projekteringskontor innebär att flera projektörer från olika discipliner som arbetar i samma projekt sitter tillsammans på ett kontor och projekterar, en eller flera dagar i veckan. Det kan innebära att sitta i ett kontorslandskap eller i egna kontor vägg i vägg med varandra med möjlighet att samlas i ett gemensamt rum. Utrustning i form av dator finns antingen på plats eller tas med av respektive projektör. Kontoret kan placeras var som helst men det undersökta alternativet är att ha det i närheten av platsen för produktion.



# 1 Inledning

Ett byggprojekt kan förenklat delas upp i tre skeden som följer på varandra. Det första är utrednings- och programarbete vilket resulterar i ett program. Det sista steget är produktion då själva byggandet sker. Däremellan utförs projekteringen som ska fastställa hur den färdiga konstruktionen ska se ut och resultera i handlingar som produktionen sedan ska bygga efter (Révai, 2012). Det är denna fas av ett byggprojekt som det här examensarbetet kommer att behandla.

Under projekteringen ska de olika projektörerna tillsammans utforma ett underlag där alla discipliners konstruktionsdelar får det utrymme som krävs. För att detta ska fungera behöver information utbytas mellan de olika projektörerna så att alla arbetar mot samma gemensamma mål. Hur denna information utbyts har stor inverkan på hur projektet går och vad de inblandades intryck av processen blir. Därför är samarbetet projektörer emellan och mellan projektledare och projektörer väldigt centralt. I dag sker projekteringen traditionellt på respektive konsultföretags kontor och samordningen sköts genom projektrings- och samordningsmöten.

Med bakgrund i erfarenhetsåterföring från större nybyggnad och ombyggnadsprojekt inom husbyggnad har det framkommit brister i projekteringsarbetet som har väckt tanken att undersöka möjligheter för projektering på plats, i "gemensamt projekteringskontor". Mycket pekar på att projektering skulle dra nytta av att utföras mer likt processen i produktionen. Större engagemang, bättre möjlighet till felreducering och projektspecifika lösningar antas bli resultatet av att projektörerna får ett närmare samarbete.

I studier som gjorts på projekt där ny teknik, i form av virtuella modeller har använts har det framkommit att ett helhetstänk är viktigt för att kunna införa dessa nya metoder och få dem att fungera på ett smidigt sätt. Den nya tekniken må vara revolutionerande men det är upp till människorna som arbetar med den att lära sig och kunna utnyttja dess fulla potential. Därför är det viktigt att se till helheten och framför allt dessa tre delar; teknik, process och människa (Rekola, 2010).

Ett sätt att närma sig detta problem är via integrerad projektering. Detta är ett begrepp som på engelska heter IDDS (Integrated Design and Delivery Solutions) och som innebär att man fokuserar på de tre områdena teknik, process och människa och hur dessa ska fungera tillsammans för att uppnå bästa resultat (Owen, 2010).

Tanken med ett gemensamt projekteringskontor är att fokusera på delarna som rör hur människor arbetar tillsammans och hur detta kan, som ett komplement till den tekniska utvecklingen, bidra till en bättre process i byggprojekt.

## 1.1 Syfte

Syftet med projektet var att skapa underlag för hur projekterande arbete skulle kunna förbättras genom tätare samarbete mellan projektörer och att sitta på samma kontor. Kontoret avsågs att placeras i närheten av arbetsplatsen för produktion för att på så sätt förbättra möjligheterna till kommunikation mellan projektörer och produktionsansvariga.

## 1.2 Mål

Målet var att arbeta fram ett förslag på ett gemensamt projekteringskontor som skulle möta de krav och behov som finns i avseende på plats, utrustning, program och uppkoppling mm.

Våra frågeställningar var:

- Hur skulle ett gemensamt projekteringskontor se ut och hur påverkar placeringen projekteringen?
- Vad behövs i form av plats och utrustning?
- Hur ser intresset i byggbranschen ut för att projektera i ett gemensamt projekteringskontor i anslutning till respektive produktionsplats?
- Vilka för och nackdelar finns med sådan projektering?
- Hur länge och ofta kommer projektörerna befinna sig på det tänkta projekteringskontoret?

### 1.3 Avgränsningar

Närhet mellan projektörer och arbetsplatsen där produktionen sker underlättar för kommunikation mellan de olika leden. Att projektörer sitter tillsammans under arbetets gång är ett sätt att förbättra deras samarbete och oavsett plats i förhållande till produktionsplatsen är ett steg i rätt riktning. Examensarbetet avgränsades dock till att undersöka och ta fram förslag för att kunna projektera i anslutning till arbetsplatsen där produktionen sker. Projektet avgränsades till att behandla husbyggnad.

Valet att intervjua olika projektörer grundade sig på att det är dessa personer som ska samarbeta och tillsammans ta fram ett underlag. De åtta personer som intervjuades hade rollen som projektörer inom ventilation, arkitektur och konstruktion samt projektchef, projektledare och IT-konsult.

Samarbetet mellan de här personerna är ett problem då informationen idag tar en längre väg än nödvändigt och detta skulle kunna förbättras. Dessa källor är viktiga för att få bättre uppfattning om hur processen ser ut och vad de anser om eventuella förändringar. De andra projektörerna som också är inblandade i processen som rådgivande brand- och ljudkonsulter m.fl. har inte intervjuats då de inte har lika stor del i projektet.

När projektörerna lämnar över stafettpinnen är det projektchefen som ska tolka och arbeta vidare med dessa handlingar. Det är därför viktigt att se projektörernas arbete även ur deras perspektiv.

Något som spelar en central roll i hur konceptet med gemensamt projekteringskontor skulle kunna användas är pengarna. Det kommer i slutändan handla om hur mycket man är beredd att satsa då det är svårt att kunna mäta en ekonomisk vinning från början. Avgränsning gjordes till att inte beakta kostnader för att det skulle leda till ett för stort och omfattande projekt.

### 1.4 Metod

Information om hur projekteringsarbete utförs i branschen idag har sökts genom litterära källor samt intervjuer med berörda aktörer från olika företag. Med utgångspunkt i det som litteraturstudien gav togs ett frågeunderlag fram för att sedan användas i intervjuer. De personer som intervjuades var:

- 1 Projektör inom VVS
- 2 Projektörer inom konstruktion
- 2 Projektörer inom arkitektur
- 1 Projektchef
- 1 Projektledare
- 1 IT-ansvarig

Intervjuer valdes för att få mer ingående och utförliga svar och exempel på specifika lösningar och händelser.

De som förväntas att arbeta i gemensamma projekteringskontor är framför allt projektörer och projektledare och därför var deras erfarenheter betydelsefulla för att komma fram till en projekteringsmetodik. Intervjuer gjordes med projektörer som suttit på liknande kontor men även med projektörer som inte hade tidigare erfarenhet av gemensamma projekteringskontor. Informationen från alla dessa var viktig för att få olika syn på arbetssättet. Projektchefen och projektledaren valde vi att intervjua för att de också har en betydande roll i processen. De är med under projekteringen och har ett mer övergripande ansvar. Vi valde även att prata med en IT-ansvarig för att få mer kunskap om hur IT fungerar och vad som krävs i form av teknisk utrustning.

De frågor vi ställde bestod av några korta inledande frågor om dem som personer, arbetstitel, utbildning och arbetsuppgifter för att veta vem informationen kommer ifrån och vad den grundar sig i. Därefter följde frågor om hur de vanligtvis jobbar och vad de behöver för att utföra sitt arbete. Dessa frågor ställdes för att få en bakgrund till vad som behövs då man arbetar som projektör, projektchef och projektledare vilket leder till vad som behövs i ett gemensamt projekteringskontor.

Till dessa personer ställde vi sedan frågor om hur deras samarbete med produktion ser ut och hur mycket de är ute på produktionsplatsen då vi var intresserade av information om hur man skulle kunna använda sig utav läget på kontoret. Vi har även ställt frågor kring hur det fungerade då man hade suttit på liknande gemensamt projekteringskontor för att ha exempel att utgå ifrån och få tips på vad som fungerat och inte fungerat. Inställningen till liknande gemensamt projekteringskontor hos de som inte hade erfarenhet av det var viktig då intresset för sättet att arbeta var ett av målen.

Litteraturstudien och intervjuerna användes sedan för att ta fram förslag på ett gemensamt projekteringskontor. Därefter deltog vi i ett projekteringsmöte för att med en bred bakgrund kunna se och analysera hur projekteringsmöten skulle kunna förbättras. Genom att använda erfarenheterna från mötet fick vi en mer objektiv bild än om bara intervjuer använts. Responsen som intervjuerna gav och erfarenheterna från projekteringsmötet användes sedan för att förbättra och uppdatera förslaget som presenteras som slutprodukt av projektet.

## **2 Traditionell projektering idag**

### **2.1 Projekteringsaspekter enligt litteraturen**

Projekteringen är den fas av ett byggprojekt som följer efter utrednings- och programarbete och som ska resultera i handlingar för anbudsräkning och produktion (Révai, 2012). Byggnadsverket som projekteras ska uppfylla önskemål från byggherren såväl som krav enligt byggnadsprogrammet (Nordstrand, 2000). Projektörerna är ofta konsulter och vid ett husbyggnadsprojekt är det många discipliner som ska samarbeta, främst arkitekter, konstruktörer och konsulter inom bland annat värme, vatten och avlopp, ventilation och el. Projektörernas arbete ligger till grund för arbetet i produktion och målet är att det ska resultera i tydliga och kompletta handlingar. En grundläggande förutsättning för att detta ska kunna utföras på bästa sätt är att en satsning på fullgod samordning mellan projektörerna görs (Révai, 2012).

#### **2.1.1 Projekteringsprocessen**

Projekteringen kan generellt delas upp i tre delar efter vad som produceras i form av ritningar och beskrivningar. De olika aktiviteterna är gestaltning, systemutformning och detaljutformning i denna ordning och de resultat som tas fram är förslagsritningar, systemhandlingar och bygghandlingar. En projekteringstidplan, kvalitetsplan och miljöplan arbetas fram och är till hjälp för att styra arbetet samtidigt som erforderliga kostnadskontroller ska utföras (Nordstrand, 2000).

##### **2.1.1.1 Gestaltning - förslagshandlingskedet**

Gestaltningsarbetet innebär att olika förslag på utformning arbetas fram och syftar till att slutligen ta fram ett huvudalternativ som sedan utvecklas mer i detalj. Alla projektörer är delaktiga och det handlar om frågor som kontroll av att installationssystem inte krockar med bärande konstruktionssystem och detta sker under ledning av arkitekten. Annat som måste beslutas om är byggnadens placering på tomten, yttre kommunikationer och anpassning till befintlig bebyggelse och omgivande natur. Arbetet resulterar i förslagshandlingar som består av en situationsplan över tomten, ritningar av våningsplaner, fasader och viktiga sektioner. Dessa handlingar utgör underlag för den fortsatta projekteringen (Nordstrand, 2000).

##### **2.1.1.2 Systemutformning - systemskede**

Detta skede ska vidareutveckla förslagshandlingarna genom att utifrån samtliga krav i byggnadsprogrammet fastställa konstruktions- och installationssystem för byggnaden. Det gäller att kontrollera korsningar mellan olika installationer och bärande system för att kunna fastställa huvudmått och våningshöjder. Viktigt är också att ta fram utformning av ljud- och brandsystem i systemskedet. Målet är att produktbestämningen ska bli klar så att det som återstår till nästa skede är detaljutformningen. Under hela projekteringsskedet måste gällande krav från bland annat miljöplanen och BBR tas i beaktning och följas. Då olika alternativa system analyseras är livscykelkostnaderna LCC, en viktig komponent som ofta får fälla avgörandet. Systemutformningen ska resultera i systemhandlingar, eller huvudhandlingar, som byggherren kan utgå från då beslut ska tas om hur arbetet ska fortsätta. Handlingarna utgör dessutom underlag för resterande detaljutformning och kontroll av projektets tid- och kostnadsramar, samt används vid ansökan om bygglov (Nordstrand, 2000).

### **2.1.1.3 Detaljutformning - bygghandlingsskede**

Alla system- och utrymmesfrågor ska vara lösta och kritiska snitt och annat som påverkar utformningen ska vara avklarade då systemhandlingarna är klara. Därefter kan detaljutformningen påbörjas vilken ska resultera i bygghandlingar som entreprenören sedan ska kunna bygga utefter. Detta är den mest omfattande delen i projekteringsskedet då alla byggnadskonstruktioner och installationskomponenter ska dimensioneras slutgiltigt och arbetet sker genom nära samarbete mellan de olika projektörerna. Resultatet ska redovisas som bygghandlingar i form av ritningar, beskrivningar och förteckningar med mera och ska innehålla tillräcklig och tydlig information så att entreprenören kan tillgodose byggherrens krav under uppförandet av byggnadsverket (Nordstrand, 2000).

## **2.1.2 Olika entreprenadformer**

De olika entreprenadformer som finns i Sverige baseras på standardavtal och utgör det viktigaste ansvarsverktyget i byggbranschen. Beställaren avgör vilken entreprenadform som ska användas och utgångspunkterna är vanligen ekonomi, projekttid och risktagande (Höök, 2005).

### **2.1.2.1 Utförandeentreprenad**

Projektörernas uppdragsgivare kan vara antingen en beställare eller en totalentreprenör beroende på entreprenadform. Vid utförandeentreprenad är det beställaren som tecknar avtal med projektörerna och är därigenom uppdragsgivaren. Beställaren kan i sin tur anlita en projektledare och i vissa fall en projekteringsledare som ansvarar för att styra projektörernas arbete. Avstämning av arbetsläget och samordningsfrågor behandlas vid olika former av möten (Révai, 2012).

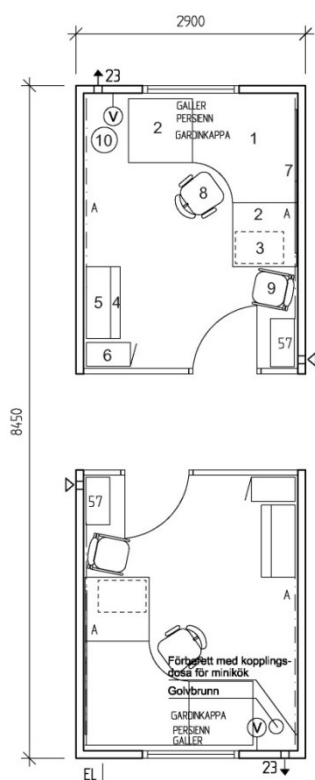
### **2.1.2.2 Totalentreprenad**

I en totalentreprenad är det totalentreprenören som är uppdragsgivare och har hand om upphandlingen av projektörerna. Styrningen av projekteringsarbetet sköts av en person i totalentreprenörens organisation eller en extern konsult. Då totalentreprenad innebär att projektering och produktion sker inom samma organisation finns möjligheten att påbörja produktionen under pågående projektering. Detta kan ses som en fördel i form av tidsbesparing men ställer samtidigt stora krav på en noggrann och välplanerad projektering. En tydlig plan över samordningen med produktion och leveranser av ritningar är av största vikt. För att möjliggöra ett fungerande samarbete behöver ett frekvent informationsutbyte med tydlig och omfattande kommunikation mellan projektörer och de i produktionen ske (Révai, 2012).

I examensarbetet ”Bristar i bygghandlingar” från 2013 framkom det att produktionspersonalen har större tilltro till ritningar som utförts vid projektering som är avslutad innan produktionsfasen tar vid än om projekteringen sker löpande med produktion. Detta för att de uppfattar att projekteringen då sker under tidspress och att riktigheten i handlingarna inte har hunnit kontrolleras i samma utsträckning. Andra faktorer som spelar in är vilka personer som deltagit i projekteringen och även vilka resurser som lagts på projekteringsskedet, men den generella uppfattningen är att bygghandlingarna är mer tillförlitliga då de utförts i en generalentreprenad än i en totalentreprenad (Hultqvist, 2013).

## 2.1.3 Arbetsplatsutrustning

Ramirent har kontorsbodar med följande utformning och utrustning.



### UTRUSTNINGSSPECIFIKATION

- 1) Hörbord, 1300x1300 mm
- 2) Sidbord, 800x800 mm
- 3) Rullhurs med 4 lådor
- 4) Jalousiskåp, B 900 x H 620 x Dj 420 mm
- 5) Bokhylla, B 900 x H 1130 x Dj 320 mm
- 6) Plåtskåp 300
- 7) Anslagstavla B 900 x H 1200 mm
- 8) Skrivbordsstol
- 9) Besöksstol
- 10) Papperskorg
- 23) Vaggfläkt med separata timrar
- 57) Kapphylla 600

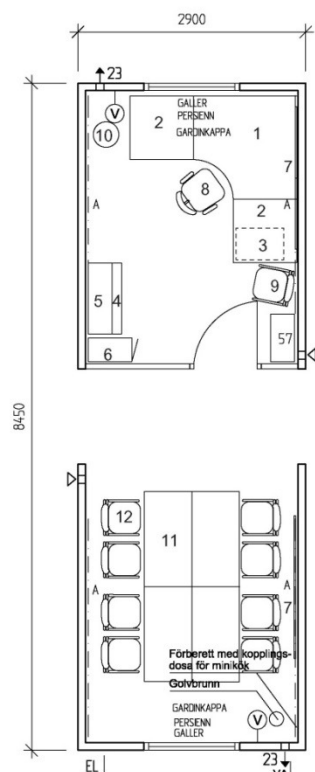
### ÖVRIGT

- V= Förberett för balanserad ventilation
- A= Bärlast vid tak för montage av inrede
- Rumshöjd 2400 mm
- Se separat produktblad för tillval såsom förbrukningsmaterial, förbandstavla m.m.

\* C = 2 kontorsarbetsplatser

FAKTA

Ramirent, Kontorsbod C



### UTRUSTNINGSSPECIFIKATION

- 1) Hörbord, 1300x1300 mm
- 2) Sidbord, 800x800 mm
- 3) Rullhurs med 4 lådor
- 4) Jalousiskåp, B 900 x H 620 x Dj 420 mm
- 5) Bokhylla, B 900 x H 1130 x Dj 320 mm
- 6) Plåtskåp 300
- 7) Anslagstavla B 900 x H 1200 mm
- 8) Skrivbordsstol
- 9) Besöksstol
- 10) Papperskorg
- 11) Grundbord L 1200 x B 500 mm (x4 st)
- 12) Besöksstol, 8 st
- 23) Vaggfläkt med separata timrar
- 57) Kapphylla 600

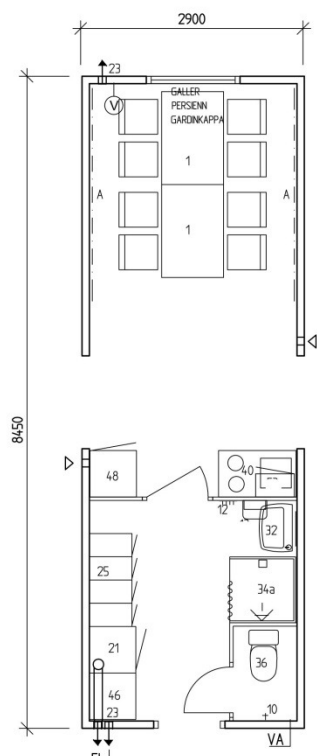
### ÖVRIGT

- V= Förberett för balanserad ventilation
- A= Bärlast vid tak för montage av inrede
- Rumshöjd 2400 mm
- Se separat produktblad för tillval såsom förbrukningsmaterial, förbandstavla m.m.

\* C/D = 1 rum kontorsarbetsplats (1 rum valfri användning t ex konferans mm.

FAKTA

Ramirent Kontorsbod CD



#### UTRUSTNINGSSPECIFIKATION

- 1) Bord 2 st 800x1200, papperskorg, 8 stolar
- 10) Klädkrok
- 12) Handdukskrok och torkpappershållare
- 21) Torkskåp
- 23) Väggläkt med timer
- 25) Klädsåp
- 32) Tvättställ med spegel, papperskorg, pappershållare och hållare för 0,5 l tvålbehållare
- 34a) Duschkabin med draperi, blandare och hållare för 2,7 l tvålbehållare
- 36) Wc-stol med toalettpappershållare
- 40) Minikök med kylskåp
- 46) Varmvattenberedare
- 48) Städskåp

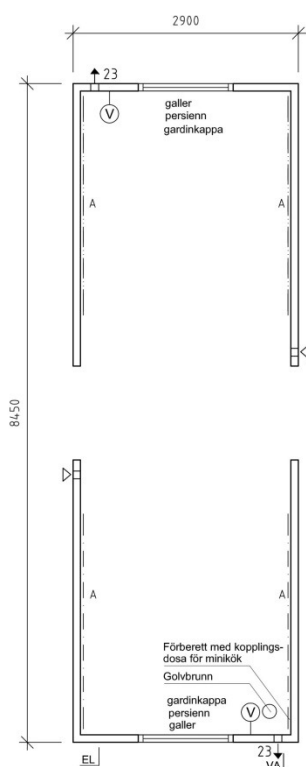
#### ÖVRIGT

- V= Förberett för balanserad ventilation
- A= Bärlist vid tak för montage av inrede
- Rumshöjd 2400 mm
- Se separat produktblad för tillval såsom förbrukningsmaterial, förbandstavla m.m.

\* EDWO = Matrum med kök, dusch, wc för 8 personer och omklädning för 4 personer

PAKTA

Ramirent, Standardbod EDWO med hygienutrymme



#### UTRUSTNINGSSPECIFIKATION

- 23) Väggläkt med separata timrar

#### ÖVRIGT

- V= Förberett för balanserad ventilation
- A= Bärlist vid tak för montage av inrede
- Rumshöjd 2400 mm
- Se separat produktblad för tillval såsom förbrukningsmaterial, förbandstavla m.m.

\* D= 1 rum (omöblerat, valfri användning)

PAKTA

Ramirent, Standardbod D

## Server

En server<sup>1</sup> eller värddator som det också kan kallas är ett datorsystem som över ett datornätverk betjänar andra klienter och system. Server kan beroende på sammanhang syfta på antingen en fysisk dator eller ett program som den kör. Servrar står till tjänst med många viktiga tjänster i ett nätverk, antingen till privata användare inom en stor organisation eller till offentliga användare via internet.

## VPN

VPN<sup>2</sup> står för Virtuellt Privat Nätverk och är en teknik som används för att skapa en säker förbindelse eller "tunnel" mellan två punkter i ett osäkert datanätverk, till exempel internet. Många organisationer har internt uppbyggda VPN, och olika organisationer kan även bygga upp ett gemensamt virtuellt nätverk mellan sig för ett speciellt ändamål. Om man jobbar hemifrån eller är på resande fot kan man med vilken internetanslutning som helst genom VPN-förbindelser koppla upp sig mot företagets server och arbeta som om klienten var ansluten i det lokala nätverket.

### 2.1.4 Kommunikation

Kommunikation betyder ömsesidigt utbyte, göra gemensamt. Att kommunicera och att överföra information mellan människor kan ske på olika sätt och också med hjälpmedel som t.ex. telefon, dator. (Helander, B. 2014) Att kommunicera kan betyda flera olika saker, det kan vara ord som kallas verbala signaler eller med gester, minspel, tonfall, kroppshållning och annat som kallas icke verbala signaler. Detta ska nu mottagaren ta in, uppfatta och påverkas av (Sällström, C. 2009). Kommunikationen eller samtalet kan delas in i tre moment, hur sändningen formas, hur ledningen av situationen utövas och hur mottagaren formas. Då alla människor har olika personlighet, attityd, känslor, tidigare erfarenheter och kunskap gör det att alla tolkar signaler mellan varandra på olika sätt. Om man samtalar på flera abstraktionsnivåer och definierar reaktioner så kan man uppnå en effektiv kommunikation mellan varandra.

Att kommunicera genom telefonsamtal och e-mailkontakt är något som är väldigt vanligt idag (Persson, M. 2006). När e-mail används missar man den icke-verbala kontakten så som t.ex. tonfall och minspel. Med telefonkontakt så kan signaler uppfattas som tonfall men icke-verbala signaler som gester och kroppshållning som kan betyda mycket i en konversation når fortfarande inte fram.

En undersökning bland byggbranschens chefer som gjordes utav svensk byggtjänst visade på att kommunikationen inte fungerar lika effektivt som den skulle kunna göra och att mycket tid och energi går åt på grund av detta. Det sker missförstånd och kommunikation glöms bort eller hoppas över vilket leder till att saker måste göras om och irritation uppstår, men detta skulle man kunna undvika (svensk byggtjänst, 2014).

13 % av den totala investeringen i byggsektorn 2006 är kostnader som skulle kunna undvikas då det anses vara kostnader på grund av kommunikationsbrister. I intervjuer kom det fram att största delen är missuppfattningar som leder till byggfel som senare måste rättas till. Erik Hellqvist, vd på Svensk Byggtjänst berättar om tre åtgärds punkter som blir extra tydliga (svensk byggtjänst, 2014):

---

<sup>1</sup> <http://sv.wikipedia.org/wiki/Server>

<sup>2</sup> [http://sv.wikipedia.org/wiki/Virtual\\_private\\_network](http://sv.wikipedia.org/wiki/Virtual_private_network)

1. "Det krävs effektiva verktyg för kommunikationen, till exempel AMA (Allmän Material- och Arbetsbeskrivning) – referensverket för beprövade och allmänt accepterade tekniska konstruktioner.
2. Rutinerna för hur dessa verktyg ska användas behöver förbättras och bli tydligare.
3. Medvetenheten måste höjas om hur viktig kommunikationen är och hur den kan förbättras."

Kommunikationen mellan produktionspersonalen och projektörerna kan förbättras genom att låta produktionsansvariga vara mer involverade i projekteringsarbetet, vilket även kan leda till en förbättring av bygghandlingar. Om de är med tidigt kan de lättare få en övergripande bild av projektet och vara mer förberedda vid byggstart. Detta ser majoriteten av de tillfrågade i "Bristar i bygghandlingar" som en stor vinst. Det finns även ett samband mellan projektets storlek och komplexitet och vinsten med att ha produktionspersonal med under projekteringen. När det kommer till entreprenadform är det vanligare och mer naturligt att produktionspersonalen är mer involverad i en totalentreprenad, men det finns önskemål om att de ska vara mer delaktiga även vid generalentreprenad (Hultqvist, 2013).

#### **2.1.4.1 Möten**

Det sker mängder av möten i ett byggprojekt där alla möten har olika syften. I ett informationsmöte kan syftet vara att gå igenom planering, kommande händelser nyheter etc. I ett beslutsmöte vill man nå en överenskommelse. Att lösa problem eller svårigheter som har uppkommit är en form av problemlösningsmöte. I ett diskussionsmöte är syftet att samla in åsikter från olika håll och även få rekommendationer inför beslut. Att söka nya lösningar från idéer etc. kallas ett utvecklingsmöte. (Sällström, C. 2009)

#### **2.1.4.2 Samverkan**

Partnering, utökad samverkan, kundsamverkan mm. kan olika arbetsformer i byggprojekt kallas. Från början var det en form av samverkan men börjar numera bli ett begrepp som beskriver en arbetsprocess och därmed ett förhållandesätt i branschen (Sällström, C. 2009).

En grundpelare i projekteringsplaneringen är samordning (Révai, 2012). Det är många aktörer inblandade och projekteringen är en relativt delad verksamhet oavsett entreprenadform. En tidplan och en sammanträdesplan upprättas vanligtvis av projektledaren i nära samarbete med projektörerna, där delmål och hålltider för att lämna handlingar eller besked ingår. Dessa används under arbetets gång för avstämning samt för uppföljning. För att underlätta arbetet för alla inblandade och minska antalet fel genom att lösa problemen i ett tidigt skede krävs ett frekvent utbyte av information och ritningsunderlag mellan projektörerna.

Det är viktigt med bra samarbete i projekt och det räcker inte med att säga att man tillsammans ska sträva efter "högt i tak" eller "tillit". Uppgiften ska alltid vara i centrum och den kan omdefinieras när som helst. Aktiviteter ska genomföras, de ska följas upp och sedan utvärderas. En strategi kan vara att starta med att resonera runt värdegrunden och sedan ta fram och lista nyckelorden för hur ett framgångsrikt samarbete och gruppen ska fungera. Dessa nyckelord kopplas till varje persons beteende, tankemönster och värdegrund. För att inte projektdeltagarnas egna mål ska få för stort inflytande och ta över det gemensamma målet krävs det att man har en

dialog och samtalar gemensamt i gruppen men också individuellt med projektdeltagarna och projektledaren (Sällström, C. 2009).

Alla projektgrupper har samma mål men man måste komma ihåg att alla grupper är unika. För att få en så effektiv projektgrupp som möjligt ska t.ex. arbetsfördelningen vara flexibel och deltagare och kunskap användas vid behov så att resurserna utnyttjas optimalt och att det ska vara rättviseorienterat är inte det som ska stå i fokus. När gruppen ska ta beslut är det essentiellt med samförstånd och att de behandlar avvikelser, den bästa lösningen är inte att ha en omröstning. Det är också viktigt att man tar vara på specialkunskaper, att de vägs in i diskussioner och i arbetet, man vill inte att den sakkunniga personen ska styra och dominera i det mesta. När man arbetar i grupper uppkommer det många gånger konflikter och då är det centralt att man inte tar avstånd ifrån dem eller hanterar dem rörigt utan tar fram det öppet och hanterar det systematiskt (Sällström, C. 2009).

### **2.1.4.3 Relationer**

Bra relationer mellan de inblandade i projekten är viktigt, det leder till mer effektivt arbete och mindre konflikter (Lincoln H, 2011). Att komma bättre överens leder till ett bättre resultat för projektet och också högre vinst. Något viktigt som ligger till grund för detta är att samarbeta och ha förtroende för varandra för att flera ska dra nytta av det.

Egenskaper för bra relationer mellan de inblandade:

- Det gemensamma målet har lika stor eller större vikt än juridiska avtal.
- Man har delade värderingar och gemensamt mål.
- Det ömsesidiga beroendet mellan parterna är en erkänd del av affärsmodellen.
- Viktigt att man litar på varandra, man kan lära känna varandra genom gruppaktiviteter.
- Att man delar med sig av kunskap och idéer.
- Ekonomiska vinningar och förluster ska delas mellan de inblandade.
- Detta leder inte bara till fördelar för projektet man jobbar i utan att man tar med sig värderingar, beteende och handlingar till byggindustrin i helhet.

Fördelar med att ha en bra relation mellan varandra är att man arbetar närmare, ansikte mot ansikte och behöver inte formellt dokumentera allt. När du kan diskutera problem direkt leder det till att man kan ta beslut fortare och man får en mer behaglig och trivsamt arbetsmiljö. Genom att jobba närmare kan man komma fram till mer innovativa lösningar och när fler personer är inblandade kan det bidra till en ökad kvalitet. Snabbare och bättre lösningar gör det möjligt för besparingar för alla i projektet. Ett ökat förtroende för varandra och att lita på varandras kompetens leder till att man inte behöver granska och inspektera varje detalj av arbetet lika frekvent, vilket medför en minskad kostnad då man litar på att de utför arbetet korrekt. En mer lättäm relation mellan de inblandade gör att man fokuserar mer på arbetsfrågor istället för avtalsfrågor. En hjälpsam stämning leder ofta till att man löser situationer som inte fungerar (Lincoln H, 2011).

En ovilja att engagera sig i aktiviteter för att förbättra relationer hindrar relationen redan från början. På grund av den inrotade inställningen om hur man ska arbeta är vissa personer och deras företag inte villiga att delta i aktiviteter som förbättrar relationerna över disciplingränserna. Att personer i projektgrupperna då missförstår varandra kan bero på att de inte har deltagit i någon eller alla relations workshops. Det

kan vara medlemmar som då inte har accepterat relationsfilosofin till fullo och hindrar effektiviteten i gruppen.

Om projekten har en hög personalomsättning kan det också orsaka problem, ny personal kan vara obekanta med begreppet och har inte lärt känna gruppen. Andan av förtroende mellan gruppmedlemmarna kan minska och det rekommenderas att man har i åtanke när man gör budgeten att det kan behövas extra relationsutbildningar senare av just denna anledning.

För att kunna utveckla en framgångsrik relationsavtalskultur krävs det av de anställda att vara öppna för nya metoder, och att tro på relationsavtal är viktigt. Att kunna erbjuda utbildning och utveckling företagsövergripande till all personal är en fördel. Genom att träna hela industrin skulle det hjälpa att öka mängden människor som förstår och accepterar denna kultur. De två viktigaste aspekterna av relationsavtal har identifierats vara anpassning av gruppens mål, att ha gemensamma mål/visioner och att ha förståelse för varje individs ansvar och värderingar. Gruppmedlemmar tillsammans med partners som valts ut bör komma överens om deras gemensamma mål och ta fram gemensamma planer för resultatet. Kriterierna för val av partners i relationsavtal måste återspegla kundens affärsmål och omfattar både "hårda" och "mjuka" egenskaper. Gruppmedlemmarna bör inte göra något som strider mot andan för relationsavtalet. De bör inte hindra andras arbete t.ex. genom att göra arbetet ur fas i förhållande till de andra. Gruppmedlemmarna bör inte acceptera ett uppdrag de inte kan utföra rätt eller säkert, de borde inte heller lämna jobbet innan de vet vad de ska göra på jobbet nästa dag. Relationsavtal ska framföra ledningens engagemang för att optimera hela projektet och inte verka för lokal optimering av resurser (Lincoln H, 2011).

## **2.1.5 Kvalitetsförbättringar i byggbranschen**

Kvalitet kan betyda olika saker för olika personer men det behövs en klar definition för att människorna i ett företag ska kunna jobba mot samma mål. Detta är särskilt viktigt i byggbranschen där det varierar väldigt mycket från projekt till projekt. Dr Edwards Deming definierade kvalitet som följande:

"Kvalitet definieras av kunden; kunden vill ha produkter och tjänster som, genom hela livet, möter kundernas behov och förväntningar till en kostnad som motsvarar värdet." (Lincoln H, 2011). Han sa även att den kvalitet som ett företag kan leverera aldrig kan bli högre än kvaliteten på de som leder företaget. Ett sätt att göra affärer där man strävar efter att maximera konkurrenskraften genom att hela tiden förbättra kvaliteten på produkter, tjänster, personer och processer inom ett företag kallas för Total Quality Management (TQM). Huvudsyftet med TQM är att involvera alla i företaget i en gemensam prestation för att prestera bättre på varje nivå. Metoden ämnar integrera grundläggande ledartekniker och förbättringsarbete för att på ett disciplinerat sätt jobba för att hela tiden förbättra processen. TQM betonar förståelsen för variation, vikten av att kunna mäta, kundens roll samt det engagemang och den delaktighet som finns hos de anställda på alla nivåer i organisationen. Många byggföretag i såväl Nordamerika, Asien och Europa har använt TQM framgångsrikt under många år. De har gjort stora vinster i form av förbättrade relationer till kunder, konsulter och leverantörer. De har också upplevt en reducerad kostnad för kvalitet, i tid och inom budgeten. Dessutom har de upplevt att medarbetarna är mer välinformerade och motiverade (Lincoln H, 2011).

Traditionellt har kontroller eller inspektioner varit en av de viktigaste komponenterna för kvalitetssäkring i byggbranschen. Enligt Deming är rutinen för att inspektera allt lika med att man planerar för fel, och att man säger att processen som används inte kan leverera produkten på rätt sätt, eller att specifikationerna som gjorts från början var meningslösa. Kvalitet kommer inte från att man inspekterar utan genom att man förbättrar processen. Detta innebär inte att kontrollerna upphör utan att man istället lägger mer kraft på att förebygga fel och brister (Lincoln H, 2011).

Brister i ritningar förekommer vid såväl nybyggnadsprojekt som ombyggnadsprojekt. Enligt undersökningar som gjorts i examensarbetet "Brister i bygghandlingar" framkom att ritningar vid ombyggnad oftare är mer bristfälliga och det upplevs generellt som nödvändigt att kontrollera om det stämmer överens med verkligheten. Anledningen till att det blir så upplevs till stor del bero på att konstruktören ofta utgår från originalritningar och inte kontrollerar dem genom att besöka ombyggnadsprojektet. Ett exempel på detta är ett ombyggnadsprojekt där stora sättningar hade uppkommit som lett till stora höjdskillnader i olika delar av byggnaden. Men av dessa fanns inga spår i ritningarna vilket gjorde att de inte stämde. Ett tydligt exempel på att konstruktören inte tagit hänsyn till sättningarna genom att besöka ombyggnadsprojektet och kontrollera sina underlag. De tillfrågade i examensarbetet "Brister i bygghandlingar" anser att konsulter inte ofta är ute på arbetsplatsen och mäter och kontrollerar, vilket de borde göra för att kunna leverera tillförlitliga handlingar av hög kvalitet (Hultqvist, 2013). Hur mycket resurser som läggs på projekteringsarbetet har även stor inverkan ansåg många och de tror även att en större satsning under projekteringsarbetet skulle innebära en lägre totalkostnad för projektet i slutändan. Detta som en följd av att problem som upptäcks tidigt är mindre kostsamma att rätta till än de som uppdagas senare (Hultqvist, 2013).

## **2.2 Fallstudie**

Två projekt valdes för att undersöka hur det såg ut på projekteringsmöten. Det studerades hur många som kom på projekteringsmötena och vilka. Detta för att få en bild av hur det går till när det fattas en eller flera personer i kedjan. Då någon var frånvarande var det vid vissa tillfällen någon annan projektör som gick i den personens ställe, vilket gör att informationen färdades en längre sträcka än nödvändigt.

### **2.2.1 NCC Glasmästaregatan Hus B**

Glasmästaregatan är ett husprojekt som NCC bygger som totalentreprenad för Poseidonbostäder. Det görs en upprustning av lägenheter i hus på tre våningar och en påbyggnad av två våningar med nya lägenheter. Det första huset (Hus A) stod färdigt i april 2014 och ligger på 160 miljoner och Hus B ska påbörjas när Hus A är slutfört och beräknas kosta 120 miljoner. Hus B håller på att projekteras nu och de projektörer som är med är:

- 2st Arkitekter -En arkitekt kunde ej jobba fullt ut med detta projekt på Hus A, därför togs en annan person också in som nu jobbar fullt ut på Hus B med lite hjälp från den som var med och började på Hus A.
- 1st Konstruktör
- 2st specialister för ljud och brand som tas in vid behov.
- 1st VS-projektör
- 1st VE-projektör
- El-entreprenören projekterar själva.

Från det att man började projektera till att handlingarna är klara för Hus B säger tidsplanen att det ska ta 6 månader, där K-ritningarna ska vara färdiga bygghandlingar först och handlingarna för styr kommer vara klara sist.

### **2.2.1.1 Projekteringsmöten och Samordningsmöten**

Det första mötet som hölls var ett samordningsmöte för Arkitekten och för Konstruktören. Sedan i slutet av oktober 2013 hade man ett startmöte för projekteringen, därefter hölls det projekteringsmöten med 2-3 veckors mellanrum, med startmötet inräknat hölls 6st projekteringsmöten. Samordnings-/Konsultmöten hölls med samma intervall och det hölls totalt 5st möten. Möten hölls på NCC platskontor på Glasmäsaregatan vilket gjorde att de kunde gå ut och titta på problem som uppstått. Detta skedde mest i början av projekteringen för Hus A, för Hus B är det lite lättare då husen är väldigt lika men det sker fortfarande att man går ut och tittar på problem.

De som blev inbjudna till projekteringsmöten var alla projektörer som listades i föregående stycke med undantag för specialisterna för ljud och brand. Dessutom en projektledare, sakkunnig VVS och sakkunnig EL från Poseidonbostäder. Projektchefen, platschefen för påbyggnaden, platschefen för ombyggnaden, en projekteringsledare och installationsledare från NCC blev också inbjudna att delta.

*Första projekteringsmötet deltog 10 personer som bestod av: 2 arkitekter, 1 konstruktör, 1 projektchef, 1 platschef, 1 projekteringsledare, 1 installationsledare, 1 el-projektör, 1 VS-projektör, 1 VE-projektör.*

*Andra projekteringsmötet deltog 13 personer som bestod av: 1 projektledare, 2 arkitekter, 1 konstruktör, 1 projektchef, 2 platschefer, 1 projekteringsledare, 1 installationsledare, 2 el-projektör, 1 VS-projektör, 1 VE-projektör.*

*Tredje projekteringsmötet deltog 12 personer som bestod av: 1 projektledare, 2 arkitekter, 1 konstruktör, 1 projektchef, 1 platschef, 1 projekteringsledare, 1 installationsledare, 2 El-projektörer, 1 VS-projektör, 1 VE-projektör. Vid detta möte deltog en ny VS-projektör som ej hade varit med på de möten innan, denna person deltog ej i de resterande mötena heller.*

*Fjärde projekteringsmötet deltog 10 personer som bestod av: 1 projektledare, 1 arkitekt, 1 konstruktör, 2 platschefer, 1 projekteringsledare, 2 el-projektörer, 1 VS-projektör, 1 VE-projektör.*

*Femte projekteringsmötet deltog 10 personer som bestod av: 1 projektledare, 1 arkitekt, 1 konstruktör, 1 projektchef, 2 platschefer, 1 projekteringsledare, 1 installationsledare, 1 el-projektör, 1 VE-projektör. Vid detta möte deltog en ny VE-projektör som ej hade varit med på de tidigare projekteringsmöten, denna person deltog ej i det sista mötet heller.*

*Sjätte projekteringsmötet deltog 7 personer som bestod av: 1 arkitekt, 1 konstruktör, 1 projektchef, 1 platschef, 1 projekteringsledare, 1 installationsledare, 1 VE-projektör.*

Vid vissa möten fanns det en person som gick i någons ställe när den ordinarie hade förhinder och i vissa fall var det ingen som var i den frånvarande personens ställe.

| Disciplin             | Projekteringsmöte nr |           |           |           |           |          |
|-----------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
|                       | 1                    | 2         | 3         | 4         | 5         | 6        |
| Arkitekt              | 2                    | 2         | 2         | 1         | 1         | 1        |
| Konstruktör           | 1                    | 1         | 1         | 1         |           | 1        |
| VS-projektör          | 1                    | 1         | 1         | 1         | 1         |          |
| VE-projektör          | 1                    | 1         | 1         | 1         | 1         | 1        |
| EL-projektör          | 1                    | 2         | 2         | 2         | 1         |          |
| Projektchef           | 1                    | 1         | 1         |           | 1         | 1        |
| Projektledare         |                      | 1         | 1         | 1         | 1         |          |
| Platschef             | 1                    | 2         | 1         | 2         | 2         | 1        |
| Projekteringsledare   | 1                    | 1         | 1         | 1         | 1         | 1        |
| Installationsledare   | 1                    | 1         | 1         |           | 1         | 1        |
| Totalt antal personer | <b>10</b>            | <b>13</b> | <b>12</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>7</b> |

Tabell 1: Visar hur många från respektive disciplin som var närvarande på varje projekteringsmöte

## 2.2.2 Bygg Fast Simonsland

Simonsland är ett projekt i Borås där den gamla textilfabriken byggts om till lokaler för bland annat textilhögskolan. Projektet innehöll både renovering och nybyggnad på en yta av 37 000 m<sup>2</sup>. Projektet startade våren 2011 med rivning och första inflyttning skedde i augusti 2013. Projektet var beräknat till 500 miljoner och var uppdelat i två etapper. Projekteringen för etapp 1 skulle enligt tidsplanen ta 370 dagar med start i slutet av januari 2011.

De inblandade projektörerna var:

- 12st Arkitekter där två var landskapsarkitekter, fyra från högskolan och en storköksarkitekt.
- 2st Konstruktörer
- 4st VVS projektörer där en även var sprinkleransvarig
- 3st El-projektörer
- 2st Brand-konsulter
- 1st Akustiker

### 2.2.2.1 Projekteringsmöten

Startmötet för projekteringen hölls den 2011-03-24 och därefter genomförde man 8 projekteringsmöten med 2 veckors mellanrum. Dessa möten hölls på Simonsland. De som blev inbjudna till dessa möten var: Projektchefen, Projekteringsledaren, 2 projektkoordinatorer, El-konsult, Sprinkler-konsult, Arkitekt, 2 brandkonsulter, huvudarkitekten, konstruktör samt VVS-konsult.

*På det första startmötet deltog 11 personer som bestod av:* projektchefen, projekteringsledaren, 2 projektkoordinatorer, el-konsult, sprinkler-konsult, arkitekt, 2 brandkonsulter, huvudarkitekten och konstruktören. Efter detta möte distribuerades protokollet till dem närvarande på mötet och Akustiker.

*Andra projekteringsmötet deltog 9 personer som bestod av:* projektchefen, projekteringsledaren, projektkoordinator, 2 el-konsult, sprinkler-konsult, arkitekt, brandkonsult och huvudarkitekten.

Protokollet från detta möte distribuerades till dem närvarande samt Akustiker, en projektkoordinator, konstruktören och två av beställarna.

*Tredje projekteringsmötet deltog 7 personer som bestod av:* projektchefen, projekteringsledaren, projektkoordinator, 2 el-konsult, sprinkler-konsult och en arkitekt.

Protokollet från detta möte distribuerades till dem närvarande samt Akustiker, en projektkoordinator, konstruktören, en brandkonsult, huvudarkitekten och två av beställarna.

*Fjärde projekteringsmötet deltog 7 personer som bestod av:* 2 projektkoordinatorer, 2 el-konsult, sprinkler-konsult, arkitekt och en brandkonsult. Protokollet från detta möte distribuerades till dem närvarande samt Akustiker, konstruktören, en brandkonsult, huvudarkitekten, projektchefen, projekteringsledaren och två av beställarna.

*Femte projekteringsmötet deltog 8 personer som bestod av:* projekteringsledaren, en projektkoordinator, 2 el-konsult, sprinkler-konsult, huvudarkitekten, brandkonsult och konstruktören.

Protokollet från detta möte distribuerades till dem närvarande samt Akustiker, en brandkonsult, projektchefen, en projektkoordinator, en arkitekt och två av beställarna.

*Sjätte projekteringsmötet deltog 9 personer som bestod av:* projektchefen, en projektkoordinator, 2 el-konsult, sprinkler-konsult, huvudarkitekten, brandkonsult, konstruktören och en från kalkyl och inköp. Protokollet från detta möte distribuerades till dem närvarande samt Akustiker, en brandkonsult, projekteringsledaren, en projektkoordinator, en arkitekt och två av beställarna.

*Sjunde projekteringsmötet deltog 8 personer som bestod av:* projektchefen, projekteringsledaren, en projektkoordinator, en el-konsult, en brandkonsult, huvudarkitekten, konstruktören och VVS-konsulten. Protokollet från detta möte distribuerades till dem närvarande samt Akustiker, en brandkonsult, en projektkoordinator, en arkitekt och två av beställarna.

*Åttonde projekteringsmötet deltog 6 personer som bestod av:* en projektkoordinator, en el-konsult, sprinkler-konsult, en brandkonsult, huvudarkitekten och konstruktören. Protokollet från detta möte distribuerades till dem närvarande samt Akustiker, en brandkonsult, projekteringsledaren, projektchefen, en projektkoordinator, en arkitekt och två av beställarna.

*Nionde projekteringsmötet deltog 6 personer som bestod av:* Projekteringsledaren, en projektkoordinator, en el-konsult, en sprinkler-konsult, en arkitekt och konstruktören. Protokollet från detta möte distribuerades till dem närvarande samt Akustiker, en brandkonsult, en projektkoordinator och två av beställarna.

| Disciplin             | Projekteringsmöte nr |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                       | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Arkitekt              | 1                    | 1 | 1 | 1 |   |   |   |   | 1 |
| Huvudarkitekt         | 1                    | 1 |   |   | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| Konstruktör           | 1                    |   |   |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| VVS-konsult           |                      |   |   |   |   |   | 1 |   |   |
| El-konsult            | 1                    | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Sprinkler-konsult     | 1                    | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   | 1 | 1 |
| Brandkonsult          | 2                    | 1 |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| Projektchef           | 1                    | 1 | 1 |   |   | 1 | 1 |   |   |
| Projektkoordinator    | 2                    | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Projekteringsledare   | 1                    | 1 | 1 |   | 1 |   | 1 |   | 1 |
| Kalkyl och inköp      |                      |   |   |   |   | 1 |   |   |   |
| Totalt antal personer | 11                   | 9 | 7 | 7 | 8 | 9 | 8 | 6 | 6 |

Tabell 2: Visar hur många från respektive disciplin som var närvarande på varje projekteringsmöte

### 2.2.3 Studie av projekteringsmöte

En studie utfördes genom att närvara vid ett projekteringsmöte för ett projekt av butikslokaler. Detta var det femte mötet i ordningen. Till detta möte var 4 projektledare, 2 VVS-konsulter, 1 konstruktör, 1 el-konsult, 1 arkitekt och 1 landskapsarkitekt inbjudna. De som deltog i mötet var 2 projektledare, 2 VVS-konsulter, 1 el-konsult, 1 arkitekt och 1 landskapsarkitekt.

Mötet började med ett godkännande av det föregående mötesprotokollet. Därefter gick de igenom det föregående mötesprotokollet och diskuterade frågor som var lösta och frågor som kvarstod. Efter varje område uppkom nya frågor som diskuterades av de inblandade. Ett av de första områdena som diskuterades var beställarfrågor, dessa frågor skulle gå igenom en av projekteringsledarna till beställaren då beställaren inte var närvarande på mötet. Det blev ibland långa diskussioner mellan ett fåtal personer vilket gjorde att de andra satt sysslösa.

Då de hade funderingar kring konstruktion fanns det inte någon som kunde svara på frågorna utan de skulle föras vidare genom projektledarna eftersom konstruktören inte var närvarande. Frågor kom upp projektörerna emellan rörande uppgifter som de inte hade med sig till mötet. Dessa uppgifter antecknades och skulle överföras vid ett senare tillfälle.

Mötet gav alla förståelse för hur alla olika discipliner låg till, då de fick höra vilka frågor som var lösta eller inte samt pågående processer. Projekteringsmötet varade i två timmar, innan mötet hade VVS-konsulterna, el-konsulten och projekteringsledarna ett samgranskningsmöte i två timmar, där de bland annat gick igenom avtal.

### **3 Olika discipliners syn på gemensam projektering**

#### **3.1.1 Introduktion av intervjuade personer**

##### **Projektchef**

Personen är ansvarig projektchef för nybyggnad och ombyggnad av flerbostadshus. Personen är delaktig under projekteringen och bidrar med sina erfarenheter. Arbetar för att kostnadseffektivisera och se till att myndighetskraven uppfylls.

##### **Konstruktör 1**

Personen arbetar som uppdragsledare och konstruktör och har gjort detta sedan studierna till civilingenjör inom konstruktionsteknik avslutades för nio år sedan. Personens huvudsakliga arbetsuppgifter är att planera uppdrag, utföra konstruktionsberäkningar samt ta fram ritningar. Dessa är i 80 % av fallen i 3D. Personen går även på möten och har kontakt med produktion.

##### **VVS-konsult**

Personen har arbetat som VVS-konsult i 33 år efter att ha avslutat sina studier på fyraårigt tekniskt gymnasium. Personen har arbetat som biträdande konstruktör, konstruktör, ansvarig konstruktör och sedermera handläggare med ansvar för andra konstruktörer samt ekonomi och kundkontakt. Numera arbetar personen som uppdragsansvarig, ansvarig för hela projekt samt som handläggare och är med och driver projekt.

##### **Arkitekt 1**

Personen arbetar som uppdragsansvarig arkitekt och har gjort det i 37 år, sedan studierna på arkitektutbildningen avslutades. Personens huvudsakliga arbetsuppgifter är att leda projekt från arkitektsidan.

##### **Konstruktör 2**

Personen har arbetat som konstruktör i åtta år, sedan studierna till högscoleingenjör inom byggt teknik avslutades. Personens huvudsakliga arbetsuppgifter varierar mellan olika projekt men inkluderar beräkningar, ritningar samt att vara uppdragsledare och samordna med andra discipliner.

##### **Projektledare**

Personen avslutade sina studier på civilingenjörsutbildningen inom väg och vatten för 27 år sedan. Därefter har personen arbetat som entreprenör i 15 år och därefter som projektledare i 12 år, samt ett år som småhusbyggare.

##### **Arkitekt 2**

Personen avslutade sina arkitektstudier för 25 år sedan och har arbetat som arkitekt sedan dess. Personens huvudsakliga arbete inkluderar allmänt arkitektarbete, allt som hör till projektarbete inom husbyggnad där en stor del är inom sjukhus.

##### **IT-samordnare**

Personen arbetar med att sköta allt som rör datorer, nätverk och skrivare inne på företagets kontor såväl som ute på byggarbetsplatserna.

### **3.1.2 Introduktion av exempelprojekt**

#### **Projekt 1, intervju med Konstruktör 1**

Ett ombyggnadsprojekt med en tight tidsplan som ledde till att projekteringen skedde parallellt med produktionen. Projekteringen höll på intensivt under 4 - 5 månader och därefter handlade arbetet om att hantera frågor löpande under produktionen. Konstruktör 1 var inblandad 10 månader totalt.

Inblandade projektörer:

- 2st Konstruktörer, den andra bara med lite i början.
- 2st Arkitekter
- 1 El-projektör och 1 arbetsledare
- 1 Vent projektör och 1 arbetsledare
- 1st Brand, rådgivande projektör som kom ut då och då. Satt inte med på möten.

#### **Projekt 2, intervju med Konstruktör 1**

Nybyggnation av bostäder där projekteringen skedde innan etableringen. Projekteringen höll på i 4 månader och var mer forcerad då projektet ännu inte var igång. Detta projekt tog 70 - 80 % av Konstruktör 1s tid. Här använde projekteringen sig för första gången utav ett nytt koncept som kallades BIG-room, numera NCC-projektstudio. Det innebar att man satt tillsammans och arbetade under minst en dag i veckan.

Inblandade projektörer:

- 3st Konstruktörer
- 3st Arkitekter
- 2st El
- 2st Vent
- 1st Brand, rådgivande då och då. Var inte med på möten.

#### **Projekt 3, intervju med Konstruktör 1**

Stort projekt där man byggde ett helt nytt bostadsområde med villor, flerbostadshus och äldreboende. De hade en tidsplan som behövde pressas extremt mycket för att de skulle få ett EU-bidrag om de hann färdigt med att gjuta en bottenplatta innan ett visst datum.

#### **Projekt 4, intervju med Konstruktör 2**

Ett bostadsprojekt som bestod av två etapper och höll på i två år. Fyra stycken punkthus på åtta våningar. Det var konsulter inblandade från både Sverige och Norge och från Konstruktör 2s företag var det två inblandade i projektet. Under första året av projektet fungerade arbetet inte så bra på grund av mycket kulturkrockar och missförstånd över mail. De började då bygga ett Concurrent Design rum, vilket innebär att alla discipliner som ska var med i ett projekt kommer in från start och att arbetet sker parallellt i alla discipliner. De var ca 20 projektörer som satt i detta rum. De arbetade väldigt tätt ihop efter detta och lärde känna varandra och därmed löste de problemen.

## **Projekt 5, intervju med VVS-konsult**

Då projektet byggdes hade de ett gemensamt kontor där VVS-konsulten inte själv var delaktig men då två kollegor från företaget satt där kontinuerligt. Kontoret låg i ett hus som ligger precis intill vilket underlättade då de lätt kunde gå ut och titta. Detta var bra då det var både nybyggnad och ombyggnad i projektet. Det fungerade bra till en början men senare i projektet då filerna blev stora och tunga blev det problem då datorerna inte klarade att arbeta med dem.

## **Projekt 6, intervju med Arkitekt 2**

Ett sjukhusprojekt som var ett samarbete mellan Sverige, Norge och Danmark. Projektet omfattade en nybyggnad på ca 85 000 m<sup>2</sup>. De arbetade i ett gemensamt projekteringskontor som under första delen av projektet låg i en befintlig lokal och i senare delen i bodar på byggsplatsen. Projekteringen höll på i tre år och Arkitekt 2 arbetade med det på heltid under de åren.

### **3.1.3 Kommunikation**

På Projekt 1 hade Konstruktör 1 en arbetsplatsplats på platskontoret ute i etableringen. Personen satt där 2 - 3 dagar i veckan och ambitionen var att alla projektörer skulle göra så men de andra kom bara ut då det var möten. Dock satt alla arbetsledare där och det var något Konstruktör 1 uppskattade väldigt mycket. När det dök upp frågor var det lätt att gå och fråga arbetsledarna eftersom det är dessa personer som utför arbetet. Arbetsledarna ser det med andra ögon vilket Konstruktör 1 uppskattade. De kunde då diskutera och komma fram till lösningar som arbetsledarna sedan kunde meddela sina projektörer. Konstruktör 1 hade dock önskat att de andra projektörerna också hade suttit på plats.

Alla dagar Konstruktör 1 planerade att jobba med Projekt 1 bestämde personen sig för att sitta på platskontoret. De stämde varje vecka av hur mycket Konstruktör 1 skulle behöva vara på plats nästkommande vecka och det blev ungefär 2 - 3 dagar. Eftersom alla då var införstådda med när personen skulle vara på plats kunde de se till att spara frågor som dök upp tills personen var där och man kunde då lösa mycket direkt. Detta ledde till att Konstruktör 1 kunde koncentrera sig på sina andra projekt då personen inte var på platskontoret. Personen undvek då att bli "störd" eftersom de visste när personen var tillgänglig. Konstruktör 1 hade tre andra projekt samtidigt som detta. Vissa dagar när Konstruktör 1 satt på plats var det inte så mycket frågor som dök upp och personen kunde ha luckor då det inte fanns något att göra i det projektet, men då kunde Konstruktör 1 sitta där och arbeta med sina andra projekt och samtidigt vara tillgänglig för frågor.

Något som också blev en positiv följd av att vara på plats var att kunna vara med på fikarasterna. Att sitta och småprata med snickarna och smederna gav mycket och de kunde väldigt lätt ställa frågor om de undrade något. Det blev en vinst med att Konstruktör 1 satt där, de kom och frågade när osäkerheter uppstod, "annars blir det ofta att man chansar och tror att det funkade" berättar Konstruktör 1. Personen upplevde sig som en i gänget och att de då blev lättare att snacka ihop sig om lösningar.

När det kommer till ritningar brukar de vanligen behöva vara klara 3 veckor innan det ska byggas för att hinna granskas och för att material ska hinna beställas. Nu när de kunde sitta och komma fram till lösningar tillsammans räckte det med att ha ritningarna klara en vecka innan. Då vet de som ska utföra arbetet vad som ska göras

och är mer insatta eftersom de varit med i processen att ta fram dem. Detta blev också en vinning då processen blev kortare.

I Projekt 2 användes visualisering i form av att man satte upp tidsplaner så att förståelsen för när produktionen behövde vissa handlingar förbättrades. Lappar sattes upp i olika färger på en anslagstavla, denna anslagstavla användes som frågelistor. När frågor behövdes ställas till en annan disciplin skrevs det t.ex. - innan det här datumet skulle jag behöva ha besked om det här. Genom att man sitter tillsammans kan man arbeta mer visuellt och bli mer medveten om vad de andra gör och behöver. En stor orsak till att det vanligtvis drar ut på tiden tror Konstruktör 1 är att man sitter och väntar på besked och att den som ska leverera informationen inte har förståelse för att man sitter och låser andra.

I Projekt 3 behövdes processen skyndas på avsevärt, konceptet BIG-room testades där dem utgick från Konstruktör 1s erfarenheter av detta. De stängde in sig i ett rum under en dag, alla projektörer och uppdragsledare för att försöka nå målet att få bottenplattan klar i tid. De gick igenom vad som skulle göras, vilka uppgifter som behövde tas fram och allt där information saknades. De kunde då samarbeta och lösa nästan alla frågor tillsammans den här dagen. Det blev väldigt lyckat och de var klara innan deadline. Om alla sätts i samma rum så att alla får förståelse för vilka uppgifter som behövs och vilka risker man tar går det så mycket enklare att komma fram till beslut, enligt Konstruktör 1. Många gånger väntar man på varandra, väntar på information, på att beslut skall tas. I det här fallet löste de i princip allt då de satt där tillsammans.

Konstruktör 1 berättar att de blev extremt sammansvetsade som gäng och nu ett par år senare träffas de fortfarande på fritiden. Konstruktör 1 anser att hälften av nyttan med att arbeta på detta sätt är att du lär känna någon annan som person. Det känns då mer självklart att hjälpa varandra om det dyker upp problem, man släpper det man själv gör och vill hjälpa den andre. Hade den personliga kontakten inte funnits hade det inte fått lika hög prioritet, t ex om man fått ett telefonsamtal från någon som bara är ett namn på ett papper. Det bästa man kan göra är att ge någon ett förtroende för då missbrukas det väldigt sällan. Man blir mer motiverade att hjälpa varandra om man sitter på samma ställe. Då man jobbar med flera projekt samtidigt är det ofta tiden som begränsar och man är stressad, vilket gör att man har svårare att engagera sig i andras mindre problem. Konstruktör 1 anser att det är av större betydelse att ha bättre sammanhållning med de andra projektörerna i projekten denne jobbar i än att ha det med sina kollegor på kontoret.

Den intervjuade Projektchefen har själv inte använt sig av denna typ av projekteringskontor men ser en stor potential i det sättet att arbeta. Den intervjuade personen menar att det skulle göra projekteringsarbetet mer effektivt och att alla kan engagera sig 100 % om man är samlade. Som det fungerar idag är det under projekterings- och samordningsmöten som projektörerna träffas och kan diskutera lösningar. Något som den intervjuade Projektchefen ser som ett problem är då en eller flera projektörer saknas på projekteringsmöten. Projektchefen anser att det är viktigt att alla projektörers kunskap finns med under ett projekteringsmöte. Annars leder det till att vissa beslut får skjutas upp och sedan skötas via telefon eller mail vilket inte är lika effektivt.

VVS-konsulten säger att det finns både plus- och minussidor med gemensamma projekteringskontor, med rätt sammansättning av människor får man mycket gjort då det blir korta beslutsvägar. Att kunna sitta och bolla med respektive konstruktör,

arkitekt eller elkonsult är väldigt bra. På VVS-konsultens företagskontor springer de till varandra och har frågor dagligen, även om man inte är insatt i sin kollegas projekt så har man kanske stött på problemet tidigare. Den biten går man miste om ifall man sitter på ett gemensamt kontor. VVS-konsulten tror att det skulle vara bra att sitta där två dagar i veckan, man hinner då ta alla frågeställningar som är gemensamma under dessa dagar. Den intervjuade tror inte att man blir mer störd på ett gemensamt kontor då man sitter med de andra projektörerna än på sitt egna kontor, bara att det är andra människor.

När VVS-konsulten har frågor till andra projektörer då personen själv sitter på sitt eget kontor löser de dem via mail framför allt, vilket personen tycker fungerar bra. I alla stora projekt nuförtiden finns en databas som är tillgänglig för alla i projektet, därifrån hämtas den senaste informationen. Det gäller även att ha disciplin, t.ex. att alla lägger upp nya ritningar på fredagar så den senaste uppdaterade alltid finns tillgänglig. Hur många frågor som löses på projekteringsmötena och hur många som löses under tiden emellan varierar avsevärt. Den intervjuade VVS-konsulten är inblandad i ett projekt där de har projekteringsmöten en gång i veckan där 20 personer deltar, ett sådant möte tar 4 timmar och blir då väldigt dyrt. Detta anses inte vara väl investerade pengar, alternativet skulle kunna vara att hålla sådana möten en gång i månaden och sedan ha små konsultmöten, t.ex. VVS med el och arkitekt med konstruktör. Det skulle bli mycket effektivare. Det är projektledaren som bestämmer hur de vill ha det och det kan variera mycket.

På projektet Simonsland hade Arkitekt 1 frågor till de andra projektörerna intensivt under vissa perioder och personen själv har egna idéer när det gäller t.ex. konstruktion. Det är väldigt viktigt att bolla de idéerna med konstruktören men det anser den intervjuade kunna göra över telefon eller göra en skiss och skicka över mail. Det viktiga är engagemanget och att vara i dialog med varandra. Då projekt är långt bort deltar de i fler och fler möten genom Lynk som är ett videosamtal. Projekt 6 var uppdelat i områden och det var ett önskemål från byggherren att projekteringsgruppen, där en från varje disciplin fanns med, för respektive område skulle sitta i ett rum, eller i alla fall tillsammans. Detta gjorde de under systemhandlingsskedet, men senare visade det sig mer praktiskt att ingenjörerna satt tillsammans i sina discipliner. Rent fysiskt satt de i samma byggnad fast i olika delar så att de väldigt lätt kunde springa upp och ner och ha informella möten med varandra.

Det var många på det här projektet som sa att de aldrig jobbat under sådan tidspress. De skulle producera mycket som skulle vara färdigt till en stram tidsplan för att kunna leverera material till produktion. Det ställer väldigt höga krav på att man kommer fram till rätt lösningar och att kommunikationen fungerar i hela kedjan. Arkitekt 2 menar att det är jättebra att kunna möta entreprenören och diskutera frågeställningar, samt ta fram eller ändra de förutsättningar de tänkt från början.

I och med att man sitter så nära varandra blir gränserna mellan de olika disciplinerna mer flytande. Det blir inte så tydligt vem som har ansvaret för att ta fram materialet. Man kan få situationer då man upplever att ingen tar tag i det förrän det verkligen är akut. Men det är egentligen inte så stor skillnad på om man suttit på olika platser enligt Arkitekt 2. Man har ändå möten med VVS och konstruktör, med flera, varje eller varannan vecka plus att man kan maila och ringa. På ett sätt kan det vara bra att samla upp saker och ting, strukturera och kunna avklara det vid ett möte anser Arkitekt 2. Men personen tror att just de snabba, enkla och informella kontakterna som de hade när de satt på ett liknade gemensamt projekteringskontor var värdefulla.

Det ställer dock väldigt höga krav på dokumentation när man tagit ett beslut. Det måste på något sätt finnas en struktur som formaliserar alla beslut och gör dem tydliga för alla som är med i gruppen.

Om man definierar ett projekt och en tid i projektet där man kan sitta en byggherre, uppdragsgivare och alla inblandade så menar Arkitekt 2 att det kan vara en fördel att arbeta på det sättet. Men det är som sagt en annan konstellation och man ska veta var gränserna går, hur man ska jobba tillsammans.

När Arkitekt 2 sitter på sitt vanliga kontor och har frågor till andra projektörer tycker personen att det oftast går bra att ringa eller om det är något personen kan illustrera i mail och kommunicera på det sättet. Arkitekt 2 märker dock att han drar sig för att komma med varenda småsak, det blir lite vad som kan vara värt av principiell betydelse att få avklarat och hur mycket man annars kan samla på sig till nästa möte som man vet är nästa, eller veckan därpå. Beroende på hur man jobbar, om man är väldigt nära tillsammans så får man något annat då man påverkas av varandra lite mer. Det blir inte så hårt arkitektinriktat, annars tänker de på utformning, utseende och design till 100 procent. När man sitter i grupp kanske ingenjören har vissa funderingar som man då tar hänsyn till och får inarbetat i projektet. Det är lite två olika sidor och det finns för och nackdelar med båda. Om man jämför projekteringsmöten så hade de fler möten på projekt där de satt tillsammans än på andra projekt när de jobbar från sina vanliga kontor.

Den intervjuade Projektledaren tänker att bästa sättet att överföra information är med direktkontakt, att inte få några filter mellan den informationen som man ska överföra som projektledare. Det är tillräckligt svårt att försöka få en person vid direktkontakt att förstå vad man menar och att man pratar samma språk och använder samma nomenklatur<sup>3</sup>. Om Projektledaren då sedan ska försöka förklara något för en handläggande projektör som i sin tur ska försöka förmedla det till sina biträdande projektörer, så menar Projektledaren att det finns lite för många filter för stunden. Dessa skulle personen vilja arbeta bort genom att man sitter mer tillsammans även under projekteringsskedet. Man sitter rätt mycket gemensamt i produktionsskedet och har veckomöten på ett annat sätt, man hanterar frågorna aktuellt och på plats och det tycker Projektledaren att man tappar i projekteringen idag. Personen menar att projektörernas närmre samarbete skulle resultera i större engagemang samt bättre möjlighet till felreducering och projektspecifika lösningar.

Något som arkitekterna på Projekt 6 hade var scrum<sup>4</sup>-möten. Scrum är något som kommer från rugby, när man står i en ring med armarna om varandras axlar och peppar upp sig. Det hade de en gång i veckan och det var en slags planering där de skrev ner vad de gjorde på olika postitlappar. De hade en tavla där de kunde klistra upp lappar en vecka framåt. De hade till exempel röda lappar som användes om man behövde hjälp med något specifikt. I hela gruppen beskrev de sedan vad de skulle göra och om de behövde hjälp med något. De hade då möjlighet att se vad som egentligen hände just då. Det anser Arkitekt 2 var bra och det passar bra i olika skeden av projektet. Det avtog lite i senare delen av projektet men det fungerade väldigt bra då de jobbade med att skissa och ta fram planunderlag och planförslag.

---

<sup>3</sup> <http://www.ne.se/lang/nomenklatur>

<sup>4</sup> <http://www.scrumalliance.org/why-scrum>

### 3.1.4 Läge

Konstruktör 1 har endast erfarenhet från produktion då denne gjorde praktik under utbildningen och anser att man lär sig väldigt mycket av att vara på produktionsplatsen. Som konstruktör har man en bild av den slutgiltiga produkten men är inte någon expert på utförandet. Konstruktör 1 har suttit på gemensamma projekteringskontor som både har legat intill produktion och kontor som inte har gjort det. Personen tyckte att det var jättebra att få vara i närheten av produktion, på Projekt 1, och kunde hjälpa till med småsaker som egentligen inte tillhörde dennes uppdrag men som var till stor nytta för hela projektet. Konstruktör 1 såg även mycket vinning i att kunna diskutera med arbetsledarna som var på plats. Då problem uppstod såg de med andra ögon på problemen då det är de som sedan utför arbetet. Dessa arbetsledare kunde sedan kontakta sina projektörer och lösa problemen. Personen önskade ändå att projektörerna för Vent och El också hade suttit där på plats. Det var även ett önskemål från platsledningen för detta projekt. Den intervjuade projektchefen anser att det viktigaste är att bara sitta tillsammans. Speciellt vid nybyggnad menar personen att det inte är nödvändigt att sitta på plats.

Ombyggnadsprojekt innebär mycket platsbesök och på Projekt 1 hade projektörerna jättestor nytta av att kontoret låg på produktionsplatsen så att de kunde gå ut och se hur det såg ut. Detta projekt har byggts om många gånger under åren och då det dessutom var en väldigt uppdelad entreprenad då det byggdes på 70-talet är vissa handlingar idag ofullständiga. Detta påverkade Konstruktör 1 då ritningarna för stålkonstruktionerna inte var fullständiga. Genom att gå ut och titta på platsen upplevde personen att ritningar inte behövde ritas om i lika stor utsträckning. På Glasmästaregatan som också var ett ombyggnadsprojekt gick de också ut och tittade på problem i samband med möten. Ytterligare ett argument som talar för att sitta ute vid produktion är att ritningarna kan vara klara senare tack vare att de som ska utföra arbetet är med i processen som nämnts tidigare.

På Projekt 2 låg kontoret inte ute vid produktionsplatsen utan i ett rum på entréplan på företagets kontor. Detta fungerade inte så bra då det fortfarande var ett nytt arbetssätt som projektörerna och projekteringsledarna aldrig arbetat på förut. I detta projekt skedde projekteringen långt innan produktionen startat varför det inte var ett alternativ att sitta ute på plats. Personen som var ansvarig för projektet var bara närvarande i samband med möten, men då det gemensamma projekteringskontoret låg på den projektansvarigas företagskontor fanns denna person tillgänglig i samma byggnad om frågor dök upp mellan möten.

På projektet Simonsland var två arkitektfirmor inblandade. Det ena företaget var beläget i Göteborg medan det andra var på plats i Borås. Då arkitekterna i Göteborg hade frågor om hur det såg ut på plats kunde arkitekterna i Borås göra ett platsbesök och förmedla denna information vidare. Arkitekt 1 anser att det är bra att ha närhet till projektet då det är ett ombyggnadsprojekt. VVS-konsulten anser också att det skulle vara bra om kontoret låg nära produktionsplatsen vid ombyggnad eller tillbyggnad som på Simonsland, då det blir lätt att springa ut och titta. Personen anser dock att det inte spelar så stor roll vart man sitter då det är ett nybyggnadsprojekt. På Simonsland gjorde de mycket platsbesök i början av projektet på grund av att konstruktionsritningarna över huskroppen var ofullständiga. När de fått de värden som behövdes fanns det inte längre något behov att vara där menar VVS-konsulten.

I Projekt 4 var det gemensamma projekteringskontoret beläget i anslutning till byggplatsen. Konstruktörerna för stommen var långväga ifrån och det var därför svårt

för dem att vara på plats. Då det började byggas hade de dock arbetsledare på plats som kunde svara på frågor som dök upp eller föra frågorna vidare.

I Projekt 6 där ett sjukhus byggdes i utkanten av staden satt de först på ett kontor som var upprättat i en gammal skola inne i staden. Där satt de i drygt två år innan de flyttade ut till ett kontor som låg på byggarbetsplatsen. Flytten kunde ske först då fundamenten hade börjat byggas och byggplatsen blev brukbar med el och vatten. Produktionen skedde parallellt med projekteringen och Arkitekt 2 ansåg sig ha nytta av att vara nära produktion.

Om den intervjuade Projektledaren hade fått välja ett av två projekt att placera projektörer på plats vid hade valet fallit på ett ombyggnadsprojekt, då det oftare finns behov av att gå ut och titta på det som byggs om. Vid nyproduktion med totalentreprenad uppstår dock en liknande situation då projekteringen delvis sker parallellt med produktion. På ett sådant projekt skulle det också vara bra att sitta på plats för att kunna gå ut och titta på produktionen. Enligt Projektledaren finns det två syften med att projektera på plats. Det ena är att kunna gå ut och titta och det andra är att få informationen och kommunikationen att fungera bättre i den grupp som sitter gemensamt. Detta istället för att behöva ringa och maila och få människor att samla ihop sig till flera möten menar Projektledaren.

De stora beställarna, som Landstinget, skulle enligt den intervjuade Projektledaren ha möjlighet att ordna en plats för gemensam projektering då de redan har ett antal konferensrum som skulle kunna dedikeras. Dessa rum skulle då kunna bokas upp för projektering och vara försedda med rätt utrustning. Denna utrustning kommer kanske inte användas varje dag då det kan hållas vanliga konferenser eller samtal där också. Då beställaren inte är så stor som Landstinget kan man istället hitta en tillfällig lösning som bodar som kan ställas ut på plats och sedan tas bort då projekteringen är avslutad.

Projektledaren har skissat på att schemalägga tid då projektörerna finns på plats två till tre dagar i veckan. De skulle då ha fasta tider för entreprenörer att komma och prata med projektörerna. Att utbyta information på det sättet och att se saker på plats rent fysiskt gör det lätt att prata om samma saker. Det kan annars vara lätt att sitta och prata om en ritning över telefon och tro att båda pratar om samma detalj, fast man egentligen tittar på olika hörn av ritningen. Då man befinner sig ute på plats är det solklart att man pratar om samma sak enligt Projektledaren.

### **3.1.5 Arbetsplatsutrustning**

För en projektör är datorn en mycket viktig del i arbetet och både Konstruktör 1 och Projektchefen använder sig av en bärbar dator. Konstruktör 1 kan använda alla sina program på den datorn och ser inga begränsningar med att ha en bärbar dator.

På Projekt 1 fick Konstruktör 1 en egen plats på platskontoret med skrivbord och stol och möjlighet att lämna kvar saker. Då personen själv använder fyra handböcker i det dagliga arbetet var det skönt att kunna lämna kvar dem där och endast ta med sig datorn. Personen hade tillgång till en nätverkskabel för att kunna ansluta till det internet som fanns på platskontoret, vilket var väldigt snabbt. Personen kunde då koppla upp sig via VPN till företagets nät vilket innebar att denne kunde arbeta precis som inne på företagets kontor.

På Projekt 2 bestod projekteringskontoret av ett tomt rum där alla samlades och arbetade tillsammans under en dag i veckan. De hade tillgång till projektor där ritningar och sammanslagna modeller kunde projiceras och diskuteras. Detta gjorde

att krockar kunde upptäckas i ett tidigt skede. All utrustning som projektörerna behövde fick tas med till varje tillfälle och inget kunde lämnas på plats. Att behöva ta med sig alla sina saker gjorde att det kändes mer opersonligt enligt Konstruktör 1. Trivsel är en viktig faktor och möjligheten att få ett eget kontor istället för ett tillfälligt skrivbord och ha möjligheten att lämna kvar den utrustning man önskar bidrar till detta menar personen.

En sammanfattning från intervjun med Konstruktör 1 ger dessa punkter som är nödvändiga att ha tillgång till på arbetsplatsen:

- bärbar dator
- internetuppkoppling
- möjlighet att ansluta till företagets server (VPN)
- handböcker
- projektor

Arkitekt 1 anser sig behöva de saker som finns runt om på kontoret så som färgskrivare, scanner och olika program som är dyra och därför bara finns på vissa datorer. Personen kan behöva göra en rendering av en ritning och måste då gå till en annan dator. Kataloger med material är också något som ska finnas tillhands. Dessa börjar dock bli mer och mer utgångna och arkitekterna förlitar sig allt mer på internet. Personen har erfarenhet av ett sjukhusprojekt dit de fick ta med sina egna datorer. Detta fungerade inte som planerat utan var långsamt och modellen gick inte att öppna. Att arbeta på det viset med tunga modeller över nätet fallerar enligt Arkitekt 1.

Arkitekt 1 uttrycker önskan om att ha tillgång till allt som finns på det vanliga kontoret vilket framför allt inkluderar arbetskamraterna. Detta nämner även VVS-konsulten, att det som är viktigt att ha runt sig framför allt är bra människor så att det skapas en bra stämning. I form av teknik anser VVS-konsulten att det måste finnas kraftfulla datorer så att projekteringsarbetet kan utföras på motsvarande sätt som på det egna kontoret på företaget. Den mesta informationen som behövs i form av handböcker finns på nätet idag enligt VVS-konsulten. Personen sparar sina filer på en server så att de går att komma åt med hjälp av internetuppkoppling oavsett vart man befinner sig och fungerar lika bra som att sitta inne på det egna kontoret.

På VVS-konsultens företag använder de sig utav stationära datorer. Det finns fem stycken bärbara som alla kan låna och ta med ut på plats om det behövs. De är dock inte så kraftfulla och klarar inte alla programvaror så som tunga ritprogram. På grund av detta, att det fungerar långsamt använder de stationära i vanliga fall. På Projekt 5 där de satt på ett gemensamt kontor fungerade det bra till en början. Senare i projektet blev det dock problem då filerna blev stora och tunga och datorerna inte klarade att arbeta med dem. Det tog väldigt lång tid att producera vilket gjorde att det blev mycket spilltid. Detta projekt utfördes för 10 – 12 år sedan då man bara hade stationära datorer. Personen menar att det föll mycket på detta då det gjorde att man hellre ville sitta på sina egna kontor.

På Projekt 4 bestod kontoret av ett arbetsrum med ett stort bord, som ett mötesrum. Där fanns tillgång till nätverkskablar, elsladdar och en stor skärm på ena sidan av väggen. Det var ett provisoriskt rum som revs när bygget var avslutat. Konstruktör 2 använder en stationär dator i sitt vardagliga arbete men har även en bärbar. På denna finns dock inte allt som finns på den stationära. I Projekt 4 fick de ta med sig sin egen laptop vilket fungerade för Konstruktör 2 fast att den inte är lika kraftfull och egentligen inte avsedd att användas för så tunga program.

På Projekt 6 bestod kontoret av baracker med medelgod kontorsstandard då de satt ute på byggplatsen. Kontoret var uppbyggt som stora kontorslandskap och inte som små egna kontor. Det var som ett vanligt kontor med dator och skrivbord samt att de hade tillgång till små bokningsbara mötesrum. De använde stationära datorer som varje firma hade tagit med sig dit, i och med att det var tre kontor som jobbade ihop men ändå hade sina ägodelar. Byggaren stod för alla förutsättningar som rörde lokalen och var ansvarig för att nätverket skulle fungera. Alla tre arkitektkontoren hade tillgång till sina företagsservrar samt att de hade en gemensam projektserver för projektet. Nätverket fungerade ungefär på samma sätt på kontoret i den gamla skolan som senare ute på plats, med skillnaden att det var aningen bättre ute på byggplatsen på grund av att det var nya kablar.

Arkitekt 2 använder både stationär och bärbar dator där det finns möjlighet att koppla upp sig till företagsservern via internet. De program personen arbetar i är Revit och AutoCAD vilka fungerar lika bra på båda datorerna. Något personen nästan aldrig får användning av då de sitter och arbetar tillsammans i ett rent projektkontor är mobiltelefonen, då de istället möter varandra hela tiden. Andra hjälpmedel som personen använder är skisspapper och penna. Det finns väldigt lite handböcker enligt Arkitekt 2 och numera söker denne information via nätet istället. Som arkitekter är de bundna att använda byggnadsreglerna där de ofta har behov av endast en liten del som då plockas ut.

Om den intervjuade Projektledaren skulle vara projekteringsledare och sitta på ett gemensamt projekteringskontor skulle denne behöva sin datorarbetsplats för att kunna sitta och göra annat än att samordna projektering, så som att skriva protokoll och hantera mail. I övrigt utför projektledaren inget projekteringsarbete utan har till uppgift att samordna och leda dem. Det gör att projektörerna avgör behovet av övrig utrustning. Utöver detta behövs någon form av serverenhet som de kan arbeta emot. Projektledaren arbetar för det mesta med någon form av webbaserad serverlösning, som ett webhotell för projektet. Projektörerna har även sina företagsservrar men sparar det gemensamma för projektet på denna webbplatsen. Som sammanfattning är det som Projektledaren behöver en arbetsplats med dator och internetuppkoppling.

Om ett kontor skulle upprättas ute på plats med fem kontorsplatser och ett konferensrum dit de olika projektörerna tar med sina egna datorer, är det som behövs i teknikväg ett trådlöst nätverk med ett gästnät som de externa projektörerna kan använda, enligt den intervjuade IT-samordnaren. I stort sett alla företags byggarbetsplatser har tillgång till nätverksuppkoppling och det skulle då vara fullt möjligt att sitta och arbeta därifrån, nätverket kan till och med vara snabbare där ute på plats. Inne på företags kontor är det fler som delar på samma kablar och därför kan tillgången till mer egen megabyte vara procentuellt sett större ute på plats.

Vilken uppkoppling som används beror på hur många personer kontoret är avsett för och hur stort det görs. Det vanligaste är att använda ADSL, vilket är via telefonnätet, eller 4G router. 4G har blivit väldigt mycket vanligare och det går att få tillgång till väldigt snabbt om utrustningen finns inne, i vissa fall samma dag menar IT-samordnaren. Det är ofta lika snabbt som ADSL och används idag mer och mer. Att få ut ADSL till arbetsplatsen tar ca sex, sju veckor. Fiber tar ännu längre tid, ca två, tre månader. Det kan bli problem om det ska dras långt bort, men kan även bli problem då platsen ligger mitt inne i staden då det inte finns någon tråd ledig.

Då 4G router används ute på byggarbetsplatser har de tillgång till företags nät och kommer åt allt som de kommer åt inne på kontoret. De kan även ha en

nätverksskrivare som kan nås både ute från kontoret på plats och från företagets kontor. Att nätet skulle bli mer långsamt för att man befinner sig långt bort stämmer inte enligt IT-samordnaren utan blir snarare tvärt om. Då det är få personer som använder samma mast blir nätet bättre än om det är många som är uppkopplade mot samma. Detta gör att nätet kan vara mer långsamt mitt inne i staden än en bit utanför. Det kan vara väldigt stor skillnad menar IT-samordnaren och det är därför inte en nackdel att vara långt bort så länge man är någorlunda nära masten.

Där IT-samordnaren arbetar använder de nästan bara bärbara datorer, max en procent har stationära. Det gäller både inne på kontoret och ute på byggarbetsplatserna. Alla program som används fungerar på dessa bärbara, men en del mätprogram och 3D-program kräver licens som kan tas ut och lånas då arbete behöver utföras till exempel hemma över helgen. De kan då koppla upp sig via VPN och komma åt företagets nät.

### **NCC:s projektstudio**

I projektstudion som NCC har på sitt kontor finns det ett bord med 20 platser, en projektor och på en vägg flera whiteboardtavlor. Det finns fem stycken som kan skjutas fram och tillbaka och där tidsplaner kan sitta uppe och lämnas kvar med post-it lappar på. Det brukar vara flera projekt som sitter där ca en dag i veckan varför det är väldigt bra att kunna lämna tidsplanen uppe.

### **Reinertsens samordningsrum**

I samordningsrummet som ligger på Reinertsens kontor finns det stationära datorer stående som kan användas av de som kommer dit. Det finns tre bord med totalt ca 24 platser. Till varje plats finns en eller två skärmar med tangentbord och mus. I ett litet rum intill står de stationära datorerna som är kopplade till skärmarna i det andra rummet. Det finns även fem projektorer som är kopplade till varje dator. Över varje bord hänger mikrofoner. I rummet finns också ett stort tomt bord med stolar där möten kan hållas. Denna lokal används även för utbildningar.

## **3.1.6 Intresse för utveckling och förändring**

Konstruktör 1 tror att det största problemet idag är ett mentalt motstånd. Man har inte jobbat på det här sättet och tvingas tänka om och öppna upp sin egen sfär lite. Det innebär andra arbetstider och raster då man sitter tillsammans med produktion och att samarbeta och hjälpas åt över disciplingränserna är något byggbranschen inte är van vid. Konstruktör 1 tror det är skrämmande för många att lämna sin trygga konsulttillvaro på sitt kontor med alla sina saker och sätta sig på ett ställe där man är den enda som gör det man själv gör. På sitt kontor är det lätt att fråga sina kollegor, men Konstruktör 1 anser att det fungerade bra att ringa dem, ibland kunde personen även be någon att komma ut då hjälp av någon annan behövdes.

Konstruktör 1 tror att det hade underlättat för de flesta om de hade använt sig av det här konceptet på Projekt 1, men de projektörerna som inte satt där utnyttjade inte möjligheten och såg därför inte skillnaden som det medförde. Konstruktör 1 fick på kontoret på Projekt 1 en egen mugg att ha till fiket som det stod "konstruktörskan" på. Detta ansåg personen bidrog till trivsel och det kändes personligt. Detta var en liten sak men det kan vara sådana småsaker som avgör om man tycker att det är värt att åka ut och sitta där på plats. Om det istället känns komplext och jobbigt kanske det lockar mer att sitta på det egna kontoret.

Något som också kan komplicera möjligheterna att sitta på ett gemensamt kontor kan vara att alla företag inte har program som gör det möjligt att ansluta till en server på det sätt som Konstruktör 1 kan, vilket då blir ett moment att lösa. Dessa relativt små

saker som inte är lösta i förväg kan innebära ett mentalt hinder. Konstruktör 1 menar att det är värt att lägga lite tid på att se till att det är löst med nätverkskablar, dockstationer till datorerna och att de program som behövs är installerade innan arbetet ska börja. Det blir inte bra om problemen ska lösas samtidigt som man känner att man borde jobba. Det kan även bli problem för vissa projektörer, som på Projekt 2 där det var svårt för el att sitta på kontoret och projektera en hel dag då projektören också var arbetsledare och hade flera projekt samtidigt.

Konceptet med BIG-room som man använde sig av på Projekt 2 bygger på att minska antalet fel ute i produktionen. Målet är att problemen ska upptäckas redan i projekteringen så att färre saker behöver lösas på plats. Företaget såg nytta av det sättet att arbeta redan där och det är nu standard att använda sig av detta koncept i alla egen regi projekt vid nyproduktion av flerbostadshus.

Konstruktör 1 som var med i detta projekt anser att det är ett positivt sätt att arbeta på. Projekteringen för Projekt 2 skedde dock långt innan projektet hade börjat byggas vilket leder till den ständiga frågan; Hur ska man på något sätt kunna mäta en ekonomisk vinning? Det är det som det kommer att handla om i slutändan enligt Konstruktör 1. Hur ska man kunna mäta hur många problem man löst i ett tidigt skede som gör att dessa problem inte uppstår i produktionen? Första frågan på företaget var; Hur mycket billigare blir det och hur mycket kan vi pressa projekteringen? Helt fel fråga enligt den intervjuade personen. Istället borde man fråga sig; Hur mycket bättre kan produktionen gå?

Om en projektör skulle vara inblandad i flera projekt där gemensamma projekteringskontor används skulle det kunna innebära att projektören behöver vara på olika platser olika dagar i veckan. Enligt Konstruktör 1 skulle personens egen chef inte tycka om ett sådant koncept. Då de är konsulter och säljer kunskap bygger det på att vara inne på kontoret och hjälpa yngre kollegor, vilket man inte gör om man som projektör är ute på andra projektkontor. Det är en nackdel, och dessutom tappar man en del av gruppkänslan på det egna kontoret. Den intervjuade personen anser dock att det är av stor betydelse att ha bättre sammanhållning med de andra projektörerna i projektet.

Efter utvärdering av Projekt 3 där de satt tillsammans och projekterade intensivt under en dag framkom det att beställaren undrade varför Konstruktör 1s företag inte hade föreslagit det arbetssättet från början. De skulle vilja att man satt så minst en dag i alla delar av projektet om man hade fått göra om det.

Enligt Arkitekt 1 finns det problem med att sitta och projektera på ett gemensamt projekteringskontor. Personen anser att kvaliteten på det som produceras sjunker om man inte är i sin hemmiljö och inte har sina medarbetares kunskap runt sig. Arkitekt 1 anser att man går miste om den kreativa miljön som uppstår på det egna kontoret med arkitektkollegorna och att den kunskapskontinuiteten måste finnas kvar. De behöver andra arkitekter för att kunna diskutera problem och lösningar och enligt den intervjuade personen är det bättre att sätta av kvalificerade möten för att diskutera frågor med andra discipliner. Arkitekt 1 tror att det kan gynna processen om man sitter tillsammans under en kort tid men att det blir svårt för personen som ska sitta där med tanke på frånvaron av kunskapen runt sig. Arkitekt 1 menar att detta inte är en modell för framtiden, i alla fall inte fram till systemhandlingsskedet. Det kan dock vara bra om det handlar om vissa anpassningar i ombyggnadsprojekt men inte under hela processen.

På Arkitekt 1s företag har de nu ett projekt där de sitter tillsammans på deras kontor. Det är VVS, el och rör som är en grupp på fem personer. Alla är från samma företag men arkitekten och konstruktören sitter inte tillsammans med de andra. De är dock i samma byggnad vilket Arkitekt 1 anser är väldigt positivt då det inte är långt om man vill gå och ställa en fråga. Något som är viktigt är att personerna i projektet är nyfikna och engagerade, annars hjälper det inte att sitta på samma kontor, menar Arkitekt 1.

I ett annat projekt var alla projektörer från olika företag och satt ändå tillsammans på ett av företagets kontor. Det var ett modulprojekt och i den typen av projekt där det ska levereras färdiga komponenter är det viktigt att vara väldigt noggrann. I sådana projekt finns det önskemål om att projektörerna ska sitta på samma plats menar Arkitekt 1. I detta projekt fungerade det bra men den arkitekt som satt där i över ett års tid kommer aldrig ta ett sådant projekt igen. Det var känslomässigt utarmande för den personen att inte ha sina kamrater omkring sig. Personen satt på detta projekt på heltid och var ensam från sitt företag. Det hade kanske varit annorlunda om man hade haft fler med sig tror Arkitekt 1. Det innebär därmed att det behöver vara ett lite större projekt.

På Simonsland satt de en dag i veckan på platskontoret och enligt Arkitekt 1 skulle det vara möjligt att göra så i andra projekt. Då man sitter på ett platskontor och träffar personerna där är det för att kunna utbyta erfarenheter och arbeta för att få till ett bra projekt. Om man skulle sitta där och arbeta menar Arkitekt 1 att man inte kan arbeta som man ska då folk kommer att springa med frågor fram och tillbaka hela tiden. Det kommer istället betraktas som ett längre möte och ta mer tid då man sedan får ta igen det arbetet på det egna kontoret. Simonsland blev en av slutfinalisterna för Årets bygge och detta tror Arkitekt 1 inte hade skett om de hade suttit tillsammans och projekterat då de inte hade kunnat nå ända fram med kreerandet.

Konstruktör 2 har suttit i ett Concurrent design<sup>5</sup> rum. Personen tyckte att det fungerade väldigt smidigt men att det blev väldigt intensivt och påfrestande i slutändan. Det var inte så behagligt att vara där och den intervjuade kunde inte sitta och göra något annat. Delar av Konstruktör 2s arbete är beroende av de andra disciplinerna medan andra delar som t.ex. egna beräkningar inte är något som rör de andra. Det fungerar dock bättre att använda detta koncept i korta perioder då problem måste lösas väldigt fort, enligt Konstruktör 2.

VVS-konsulten anser att gemensamma projekteringskontor är en bra sak teoretiskt men att det gäller att få till det praktiskt. Den intervjuade VVS-konsulten skulle själv kunna tänka sig att sitta på ett sådant kontor om det är rätt sammansättning av människor. Personen tror att det skulle vara svårt att åka runt till olika ställen då man många gånger har fler projekt samtidigt och en dag i veckan redan innebär 20 % av arbetsveckan. Det blir då fullt upp med de andra projekten de övriga dagarna och vill nog gärna vara på sitt egna kontor.

Den intervjuade Projektledaren har inte fått chansen att jobba i ett gemensamt projekteringsrum men det är en tanke som har vuxit fram under de senaste fem åren, funderingar runt hur vi hanterar information. Att sitta på var sitt kontor och att det därigenom skapas filter ser personen som det praktiska problemet, att på något sätt då lyckas få informationen till var och en. Projektledarens tanke med att sitta gemensamt

---

<sup>5</sup> <http://www.reinertsen.se/vart-arbetsstt>

på projektet och projektera är att sitta där två, tre dagar i veckan. Då träffas man kontinuerligt under dessa dagar och kan lösa frågor som dyker upp direkt istället för att vänta på en videokonferens eller ett projekteringsmöte. Man kan t.ex. visa en bild av en detalj på en stor skärm och ställa frågor kring hur denna skall lösas. Det känns naturligt att göra på det viset enligt Projektledaren, att vara lite mer produktionsinriktad när det gäller projektering.

Den enda nackdelen som Projektledaren kan se är människans mentalitet och svårigheten att få med alla i det här tänket. Den intervjuade Projektledaren menar att man får ut det bästa möjliga om man åtminstone under delar av veckan kan sitta gemensamt och fundera, klura och rita. Sedan finns frågan om att det kommer kosta så mycket pengar. Om det är ett projekt i Jönköping där projektörer behöver resa från Göteborg för att arbeta under flera dagar är det klart att det blir kostsamt med resa och hotellnätter. Antingen väljs att se det som att det sker en utväxling av pengarna, att se värdet av det. Eller att börja tänka om då avtal skapas och sätta in dessa saker i sitt perspektiv. Det kan innebära att fler avtal sluts med projektörer som finns nära beställaren. Att ha personer som behöver resa mycket blir inte miljöeffektivt. Ett sätt är också att en projektör får sitta med via någon form av videokonferens som kan vara öppen hela tiden så att det vore som att sitta på plats, fast att man fysiskt är placerad någon annan stans.

Projektledaren anser att det enklaste och mest renhåriga sättet skulle vara att skriva in förutsättningarna i avtalet innan man lämnar anbud så att alla vet spelreglerna när man går in, om man inte kan tänka sig att skriva in det i nästa skede. Genom att ta med det i avtalsskrivningen menar Projektledaren att man kan undvika en del av de mentala hindren och att folk är mentalt förberedda på att sitta och arbeta med andra projektörer än sina kollegor. Den intervjuade Projektledaren tror även att det handlar om vilken inställning gruppen man tillhör har till detta fenomen att sitta och projektera på plats. Det kommer att spegla av sig på den enskilda medarbetaren. Om sådant kan förberedas genom att redan i avtal köpa till sig tjänster som finns närmare, t.ex. att Jönköpings läns Landsting skulle köpa till sig projektörer som finns i anslutning till Jönköping, så tror Projektledaren att det skulle vara lättare att få dem att placera sig på ett ställe, tillsammans, två, tre dagar i veckan.

Den intervjuade Projektledaren har erfarenhet av hur det fungerar då projektörer sitter på sitt hemmakontor och projekterar. Det är lätt att det slinker in ett internmöte eller ett möte om ett annat projekt då man egentligen avsatt tid till att arbeta med det andra projektet. Det finns inte någon som skulle kunna övertyga Projektledaren om att det skulle vara vettigt. Det finns även en ställtids varje gång man lägger ifrån sig pennan i det projekt man håller på med. Både att gå ifrån det och att komma in i och ta till sig något annat.

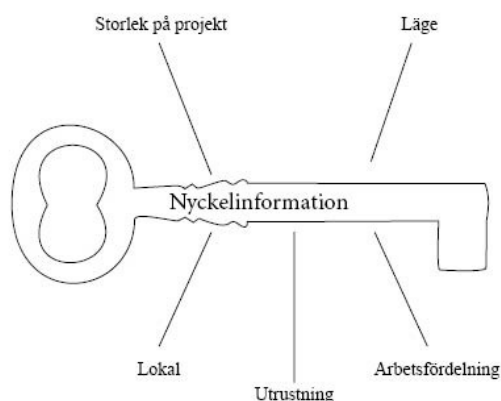
Enligt Arkitekt 2 finns det både för och nackdelar med att arbeta i gemensamma projekteringskontor. Nackdelarna är att det egna handlingsutrymmet blir mindre. Om man jobbar på ett arkitektkontor med frågeställningar i grupp blir det väldigt mycket fokus på arkitekturen. Det har också att göra med tidsaspekten, hur stort projektet är, under hur lång tid man ska jobba i den konstellationen och när det är dags att gå var och en till sig och jobba. Med tiden dyker även andra problemställningar upp, kring hur man jobbar och hur besluten går. Det är ena sidan av det medan den andra sidan är att teamkänslan blir väldigt bra när man arbetar på samma kontor, med samma mål och projekt och man har väldigt lätt att dryfta olika problemställningar med de andra.

### 3.1.7 Skillnad mellan större och mindre projekt

Hur konceptet med gemensamma projekteringskontor skulle fungera att använda i små respektive stora projekt finns det lite delade meningar om. Konstruktör 1, projektör som har suttit på liknande gemensamma projekteringskontor tror att det skulle fungera bra i både större och mindre projekt fast att man har större vinning av det i större projekt då det blir mer komplext och det finns större risk för krockar i ritningar. Den intervjuade Projektchefen anser också att det är mer lönsamt att använda sig av detta vid större projekt då det innebär ökade kostnader. Arkitekt 1 anser också att det krävs storlek för att ett sådant kontor ska vara effektivt. VVS-konsulten anser som de andra att det inte blir aktuellt i mindre projekt då det blir dyrare för beställaren. Alla ska ta sig till samma plats, vilket kostar tid och det kostar att etablera ett kontor. Det ska nästan vara ett större projekt så att ställkostnaderna blir befogade. Arkitekt 2 tror att det i större projekt som bygger över lång tid, som Arkitekt 2 själv har erfarenhet av, är en väldigt stor förutsättning att man har något sådant som projektstruktur.

Den intervjuade Projektledaren har funderat kring detta och anser att man skulle vilja göra något som passar till allt. Det kan vara små korta projekt som måste lösas väldigt snabbt där det kan vara ännu viktigare att sitta tillsammans. Projektledaren tänker att det egentligen inte ska vara någon skillnad. Det man får tänka på i det fysiska är att skapa utrymme som kan fungera både i stort och smått. Man skulle kunna utgå från den ytan som behövs för det medelstora projektet och göra det möjligt att dela upp den i två eller tre avskiljbara delar för mindre projekt. Denna del för det medelstora projektet skulle sedan kunna utvidgas med ytterligare en likadan del för att kunna använda till ett riktigt stort projekt. Det är dock svårt att ordna plats för 50 eller 120 projektörer bara sådär. Den intervjuade Projektledaren anser att man på något sätt bör utgå från något slags modultänk. T.ex. platser för fem projektörer. Dessa skulle då kunna sitta gemensamt en dag i veckan i ett litet projekt. I ett något större projekt kanske man sitter gemensamt 2-3 dagar i veckan. I ytterligare större projekt kopplar man ihop flera fem-personers moduler och tillsätter fler projektörer.

## 4 Förslag på projekteringsmetodik



### Storlek på projekt

Då möjligheten att projektera i ett gemensamt projekteringskontor övervägs måste projektets lämplighet för detta sätt att arbeta tas i beaktning. Utifrån undersökningen är storleken på projektet något som påverkar valet och ett större projekt passar bättre då fler personer är inblandade. Det leder till att de olika disciplinerna får med sig arbetskamrater från företaget som de kan diskutera disciplinspecifika frågor med. Det tillkommer även kostnader i form av hyra för lokal och eventuell utrustning och därför lönar det sig mer i större projekt.

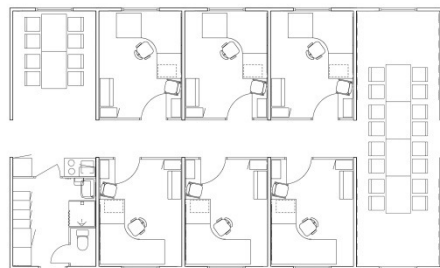
### Läge

Då det kommer till läget för kontoret är det enligt undersökningen positivt att vara nära produktion i ombyggnadsprojekt. I nybyggnadsprojekt kan det vara en fördel om projekteringen sker samtidigt som produktion. Om projektet ligger långt bort kan det vara en nackdel ur miljösynpunkt då projektörerna får åka långt för att ta sig till platsen.

### Lokal

Om det finns en befintlig lokal som kan användas som kontor i närheten av platsen för produktion är det ett alternativ. Hur denna lokal ser ut är avgörande då man antingen bygger kontorslandskap eller har separata kontor. Ett annat alternativ är att ta dit bodar. Dessa kan väljas utifrån behov och kan bestå av separata kontor samt ett stort rum där möten kan hållas.

I ett projekt i storlek som det på Glasmästaregatan där sex projektörer arbetar skulle det behövas fem bodar för att alla ska få ett eget kontor och plats för möten. Till exempel; tre Kontorsbod C, en Standardbod EDWO med hygienutrymme och en Standardbod D där möten kan hållas. Om en befintlig lokal finns tillgänglig som ett alternativ kommer hyran för dem olika avgöra vilket man väljer. I ett större projekt som Simonsland där 14 projektörer är inblandade skulle nio bodar behövas. Till exempel; sju Kontorsbod C, en Standardbod EDWO med hygienutrymme och en Standardbod D. I Standardboden EDWO med hygienutrymme kan man då byta ut matplatsen och göra till ett större kök med extra kyl och mikrovågsugnar.



Figur 1: Exempel på utformning för 6 personer



Figur 2: Exempel på utformning för 14 personer

## Utrustning

Internet måste finnas på plats och enligt undersökningen kommer detta inte bli något problem. De olika nätverksalternativen som finns tillgängliga är 4G, ADSL och fiber. ADSL är mest tillförlitligt och stabilt och är därför bra att använda på ett projekt där man ska vara under en längre tid då det tar sex, sju veckor att få ut det på plats. Om man ska använda detta bör man därför vara ute i god tid innan etableringen. Samma gäller för fiber då det tar ännu längre tid att installera, upp till 3 månader. Anledningar till att välja 4G är att det går fort att få ingång och att det är trådlöst och lättast att installera. En anledning till att inte välja 4G är att det kan vara långsammare inne i städer då det är fler användare på nätet. Valet av internetuppkoppling grundar sig i vart projektet är beläget, hur stort det är samt hur länge det kommer att hålla på.

Alla projektörer använder en dator och för ett gemensamt projekteringskontor finns det antingen datorer på plats eller så tar projektörerna med sin egen dator. För de projektörer som använder sig utav en bärbar dator i vanliga fall blir det inget problem att ta med denna. De projektörer som har en stationär dator på sitt kontor kan i vissa fall låna en bärbar dator från företaget. Många företag har servrar där de anställda sparar sina filer och dessa kan man komma åt från vilken dator som helst bara man har internetuppkoppling. Det lämpligaste vore att beställaren tillhandahåller kontor med utrustning och uppkoppling medan projektörerna själva står för datorer och programvaror. Detta skulle kunna avtalas om i t.ex. ramavtal mellan beställare och projektörer.

Annan utrustning som kan vara användbar i ett gemensamt projekteringskontor är projektor. Den underlättar för att tillsammans kunna diskutera problem. Om någon projektör inte kan vara på plats kan projektorn tillsammans med mikrofon och högtalare användas för att denna projektör ska kunna delta i samtal. Något som också är användbart är ett utrymme på väggen för tidsplan och "frågeplank". Frågeplanket

kan vara en yta där projektörerna kan sätta post-it med frågor till varandra, t.ex. en whiteboardtavla.

### **Arbetsfördelning**

Enligt undersökningen framkom önskemål om att flera projektörer från varje disciplin ska sitta på kontoret. Detta leder till att det blir t.ex. två projektörer som jobbar 50 % istället för en som jobbar 100 %, vilket gör att projektörerna inte sitter på kontoret alla dagar i veckan. Då gäller det att projektörerna kommer överens om en eller flera dagar så att de sitter på kontoret samtidigt. Storleken på projektet och tidsplanen avgör hur många som behövs och hur ofta de ska befinna sig på kontoret.

## 5 Diskussion

### 5.1 Kommunikation

I projektet Simonsland var det 11 personer som blev inbjudna till varje, av de 9 första projekteringsmötena. Det var dock bara på det första mötet, startmötet då alla dessa deltog samtidigt. På dessa första 9 ordinarie projekteringsmöten var det i snitt 7.8 personer som deltog. Det var alltid någon projektör som inte var närvarande. Dessa projekteringsmöten låg med två veckors mellanrum vilket gjorde att de som inte var närvarande inte sågs på minst fyra veckor. På Glasmästaregatan var det 14 personer som blev inbjudna till varje projekteringsmöte och aldrig var det alla som deltog samtidigt. Det var ett snitt på 10.3 personer som deltog på de första 6 projekteringsmötena. För dem som missade ett projekteringsmöte tog det 4-6 veckor innan de träffade varandra igen. Genom att projektörerna inte ses går de miste om de icke-verbala signalerna vilket kan leda till att budskapet inte förmedlas på önskat sätt. De kan missa och inte uppfatta allvaret i ett beslut eller ett besked, vilket bidrar till oklarheter och en längre process. Om all kontakt hade skett genom fysiska möten istället för genom mail och telefon hade missförstånd lättare kunnat undvikas och beslut tagits snabbare. Att sitta tillsammans minskar därför tiden då man sitter och väntar på varandra, på information och på beslut som ska tas vilket framkom i intervju med projektör. Genom att ha bestämda dagar då projektörerna sitter på det gemensamma projekteringskontoret och alla är medvetna om detta kan frågor som dyker upp sparas till dessa dagar. Övriga dagar kan projektören jobba ostört med andra projekt.

Att vara på plats hela dagar bidrar till att man umgås på raster och lunch vilket gör det lättare att lära känna varandra. Att sitta och småprata på fiket skapar en personlig relation som gör att man får mer vilja att hjälpa varandra. Det kan också leda till ett effektivare arbete och mindre konflikter. När man känner någon blir det lättare att ställa frågor som man annars inte vill ställa. Det kan bidra till att arbeten utförs mer korrekt då man annars ofta chansar och litar på sina instinkter när man är osäker. Då man sitter nära är det lättare att diskutera flera olika lösningar och tillsammans komma fram till den mest passande för projektet.

Då alla projektörer sitter tillsammans och arbetar får man mer förståelse och inblick i varandras arbeten. Då man sitter själv på sitt egna kontor kan det vara lätt att se till sina egna mål och kämpa mot dessa, men svårare att se helheten och de gemensamma målen. För att få en smidig process där alla strävar mot ett gemensamt mål är den personliga kontakten en viktig ingrediens. Genom att ha ett eget kontor på plats med närhet till ett mötesrum tillgodoser man behoven av dialog och samtal både gemensamt i grupp och individuellt med projektdeltagarna och projektledarna.

Samtliga intervjuade ansåg att kommunikationen och närheten till de andra disciplinerna skulle förbättras om man satt på samma plats. Enligt vissa är detta dock på bekostnad av något viktigare, som kontakten med kollegorna och miljön på det egna kontoret. Man kan hjälpa varandra tack vare erfarenheter från liknande projekt även om man inte är insatt i kollegans arbete. En projektör som har erfarenhet av att arbeta på liknande sätt där det fungerade bra värderar närheten till kollegorna i projektet högre än närheten till kollegorna på företagets kontor. Detta eftersom man aldrig tappar kontakten helt med de på kontoret trots att man sitter på olika platser. I större projekt där man är flera från samma disciplin bidrar det till en nära kontakt med sina kollegor på företaget också. De flesta har flera projekt igång samtidigt av

varierande storlek vilket gör att de under en vecka kommer vara både på sitt egna kontor såväl som ute på ett gemensamt projekteringskontor. Detta är ännu en anledning till att man får närhet till både sina kollegor i projektet och de på företaget.

Något som flera av de intervjuade såg som en vinst var att arbetssättet kan leda till effektivare arbete och kortare beslutsvägar. Men det blir samtidigt ett annat arbetsklimat med en större press på projektörerna. Detta är på både gott och ont då det kan leda till en snabbare process men även vara påfrestande för de inblandade.

Det finns både positiva och negativa sidor med det här sättet att arbeta. Utifrån intervjuerna och litteraturstudien har vi kommit fram till att projektörerna i projekten kommer varandra närmare när de arbetar på ett gemensamt kontor och det leder till många fördelar för projektet. Dessa fördelar blir på bekostnad av annat som t.ex. närheten till arbetskamraterna på företagets kontor. Vi anser att komma närmare personerna i projektet och kunna jobba effektivare med dem är av större vikt då det gemensamma målet att producera välarbetade handlingar är det viktigaste.

### **5.1.1 Utvärdering av det studerade projekteringsmötet**

Det var sju personer som deltog i mötet utav de tio inbjudna. Det uppkom frågor till några av dem som inte var närvarande, dessa frågor blev då obesvarade vilket skapade onödig irritation. Att projektledaren ska föra detta vidare skapar ett filter som kan leda till missförstånd och att rätt information inte kommer fram.

Det uppkom många mindre detaljfrågor som kunde diskuterats emellan vid ett annat tillfälle då dessa frågor inte rörde så många av deltagarna på mötet. I och med detta kan det undvikas att personer behöver sitta och vänta och lyssna på frågor som inte rör dem. Om ett gemensamt projekteringskontor hade använts kunde dessa frågor blivit avklarade under dagen/dagarna de hade suttit på kontoret tillsammans. Det hade också varit lättare att svara på frågor direkt, då man har alla uppgifter på plats under de dagarna. Då uppgifter ska tas fram och förmedlas senare är det lätt att det blir bortglömt eller tar längre tid än nödvändigt.

## **5.2 Läge**

I tidigare studier har det framkommit att de som arbetar i produktionen anser att ritningar speciellt i ombyggnadsprojekt inte är så tillförlitliga. En anledning till detta ansågs vara att projektörerna inte kontrollerat riktigheten i handlingarna genom att besöka platsen för produktion. Dessutom framkom det att om produktionspersonalen hade varit mer involverad i projekteringen skulle bygghandlingarna få bättre kvalitet. Något som underlättar för ett sådant samarbete är om projektörerna är mer ute på plats där man bygger. En projektör som har erfarenhet av att sitta på plats upplevde att det förenklade arbetet att kunna gå ut och titta på platsen och ritningar behövde inte ritas om i lika stor omfattning. Samarbetet med arbetsledarna och produktionspersonalen på plats gjorde att de snabbt kunde komma fram till lösningar tillsammans och att de som skulle utföra arbetet redan var insatta i uppgiften.

När projekteringen sker innan etableringen på en byggarbetsplats är en tanke att etablera några få bodar för ett projekteringskontor som produktionen senare kan ta över. Då tjänstemännen i produktionen behöver samma utrustning som ett projekteringskontor blir det möjligt att kunna utnyttja kontor på detta viset. Genom detta sparas pengar för att etablera fler bodar. Ibland kan även uppkopplingen vara bättre ute på platskontor än inne på det egna kontoret då man är färre anslutna till nätet.

Då anledningen till att sitta på plats till stor del är för att kunna gå ut och titta på det som byggs är det mest nödvändigt att använda på ombyggnadsprojekt. Då det gäller nybyggnad och projekteringen sker innan etableringen är det inte av samma vikt att sitta vid byggarbetsplatsen. Alla de intervjuade har sagt att det är bra med närhet till projektet om det är ett ombyggnadsprojekt. De ser särskilt stor vinst med att vara på plats i början av projekt då de vanligtvis är ute och tittar mycket i det skedet.

Det kan bli problematiskt att ta sig till ett kontor som ligger i anslutning till produktionen för projektörer som kommer utifrån och inte bor på orten där det byggs. Ur miljösynpunkt blir det då inte hållbart att resa allt för mycket. En lösning kan vara att välja konsultbolag som finns lokalt för att minska resandet. En annan lösning kan vara att koppla upp sig via internet och se varandra på en skärm eller duk.

Utifrån detta har vi kommit fram till att man har mest nytta av närheten till produktionsplatsen vid ombyggnadsprojekt. Möjligheten att göra platsbesök väger tungt då gamla ritningar inte alltid går att lita på. Om projekteringen inte är avslutad när produktionen har börjat är det av stor fördel att ha närhet till varandra. Då möjligheten att upprätta ett gemensamt kontor i närheten av produktion finns bör den utnyttjas då detta kan ge så pass många fördelar för projektet.

### 5.3 Arbetsplatsutrustning

Trivsel är en viktig faktor och att återskapa känslan från sitt eget kontor till det gemensamma projekteringskontoret kan vara en nyckel till detta. Något som gör det personligt är att ha en egen plats där man kan lämna sina saker från ena dagen till den andra. Trivsel anser vi är det viktigaste när det kommer till det praktiska, för att man ska vilja vara på kontoret och arbeta.

Något som är en självklar nödvändighet är internetuppkoppling, vilket inte är något problem att ordna. De olika uppkopplingarna som kan användas är ADSL, 4G eller fiber. Då de tar olika lång tid att installera och innebär olika mycket förberedelser beror valet på det aktuella projektet, var det är beläget, storleken på projektet, kapaciteten som behövs samt hur länge projektet kommer att pågå.

Alla de intervjuade har en företagsserver där de kan spara sina filer, som de sedan kan nå med hjälp av endast internetuppkoppling. Om man har tillgång till server och en extra dator utöver sin vanliga skulle denna kunna lämnas på plats och då leda till ett mindre hinder i form av färre transporter av utrustning. Motivationen kan förhoppningsvis öka om antalet hinder minimeras.

Bland de intervjuade är det väldigt spritt vad det gäller datorer, några har bärbar medan andra har stationär. På NCC har 99 % av personalen bärbar dator vilka är tillräckligt kraftfulla för att klara av alla program som de använder. På andra företag har de bara ett begränsat antal bärbara datorer som de tar med sig ut på byggen och möten. Dessa är inte till för att använda så pass tunga program på och upplevs då som sega i jämförelse. Det kan göra att motivationen att åka till det gemensamma projekteringskontoret blir lägre. Ett sätt att lösa det på är att ha datorer på plats som projektörerna kan använda då de bara behöver företagets server. Om man i vanliga fall har en bärbar dator på kontoret så kan man ta med sig denna. Vissa kan då använda sin dator och till andra behöver man kanske se till att det finns datorer på plats att använda.

Om man jämför NCC:s projektstudio och Reinertsens samordningsrum ser man att Reinertsen hade mer teknisk utrustning på plats samt fler platser. I Reinertsen

samordningsrum fanns det många projektorer och mikrofoner vilket gjorde det möjligt att jobba på samma sätt med personer som inte var på plats fysiskt. På NCC var det mer anpassat för att ta med sig sin egen utrustning och sitta där alla tillsammans. Båda dessa rum var bra exempel och fungerar bra enligt de intervjuade, men de hade också olika förutsättningar och användningsområden då Reinertsens också fungerade som utbildningslokal. Att ha fem projektorer som de har på Reinertsen kan vara användbart då det är flera som inte sitter på plats men det är överflödigt då idén med det gemensamma projekteringskontoret är att man ska vara på plats fysiskt. Något som var positivt var att det fanns så många datorer på plats och att allt redan var inkopplat. Det gör att man inte behöver ta med sig så mycket saker och underlättar när man ska komma igång. På NCC hade de en vägg med flera whiteboardtavlor på, vilket var smidigt då de olika projekten som använde rummet kunde låta sina tidsplaner sitta uppe.

Något som framkommit ur intervjuer är att arbeta i ett gemensamt projekteringskontor genom att sitta vid ett stort bord tillsammans kan innebära en stor påfrestning. För att få det så likt sitt eget kontor som möjligt är därför kontorslandskap eller egna kontor lämpligast, man sitter inte på varandra och utsätts inte för samma press och störningsmoment.

Då ett gemensamt projekteringskontor ska upprättas med egna kontorsplatser till respektive projektör behöver dessa kontorsplatser ha nödvändig utrustning. I Kontorsbodarna från Ramirent, som presenteras i kapitel 2.3.1 Arbetsplatsutrustning, ingår de mest elementära delarna så som skrivbord och stol, men även andra saker som anslagstavla, papperskorg, rullhurts och skåp för förvaring som underlättar arbetet ytterligare. Då ett kontor ska upprättas i en befintlig lokal kan mängden utrustning anpassas efter förutsättningarna i lokalen. Vi anser att man bör sträva efter att ha likvärdig utrustning som i Ramirentbodarna. Annan utrustning som är gemensam såsom projektor, skrivare och gemensam anslagstavla/whiteboard anser vi bör finnas i alla gemensamma projekteringskontor.

Valet av utrustning för ett gemensamt projekteringskontor beror på många saker. Storleken på projektet påverkar antalet inblandade vilket i sin tur avgör storleken på lokalen som behövs. Förutsättningarna i denna lokal påverkar också mängden av utrustning som behövs beroende på hur mycket som finns där från början. Den utrustning som sedan finns att tillgå för projektörerna kommer att påverka deras inställning till projektet. Detta är en viktig del för att få ett lyckat projekt och ett bra resultat. Att erbjuda utrustning så att projektörerna kan arbeta på samma sätt som de gör på företagets kontor är enligt oss en självklarhet för att lyckas.

## **5.4 Intresse för utveckling och förändring**

Det var en väldig spridning på vad de intervjuade hade för inställning till att arbeta i gemensamma projekteringskontor. Eftersom det är ett nytt arbetssätt som de flesta inte är vana vid blir det till stor del en fråga om inställning. Det beror på vilka egna erfarenheter man har av det och vad man har hört om det från andra. Om det innebär ett extra moment som ger mer arbete eller som tar mer tid än vanligt kan det bli en spärr som gör att man får sämre inställning till det arbetssättet. Det är en väldigt enkel sak att se till att all utrustning finns på plats och är redo att användas innan projektörer och projektledare med flera kommer dit.

Då det i slutändan ofta är den ekonomiska vinningen som räknas är det viktigt att försöka få beställare att se vinsten som det kan ge att arbeta i ett gemensamt

projekteringskontor. Under projekteringen innebär det möjligen en ökad kostnad men samtidigt är målet att minska antal fel som uppstår ute i produktion. Därför handlar det om mer än projektörernas inställning då dessa beslut tas av personer högre upp i kedjan.

Några av de intervjuade menade på att man som konsultbolag hjälper och lär upp sina yngre kollegor inne på företagets kontor och att det är en av anledningarna till att sitta där istället. Vi menar att det inte vore några problem att låta dessa yngre medarbetare följa med ut och lära sig ett annat sätt att arbeta.

Vissa ser sin kontakt med medarbetarna på kontoret som viktigare för att kunna utföra ett bra arbete. Om det då är ett större projekt där flera från samma kontor kan vara med blir inställningen positivare vilket leder till bättre stämning och förmodligen ett bättre fungerade projekt.

Då man börjar använda sig av ett nytt sätt att arbeta kommer det finnas både positiva och negativa sidor. Detta kommer påverka inställningen och genom att utveckla och utvärdera metoden kommer den antagligen förbättras. Projektörernas mål bör vara att arbeta för projektets bästa och när ett projekt går bra blir inställningen till arbetssättet mer positiv.

## **5.5 Skillnad mellan större och mindre projekt**

Konceptet skulle fungera på samma sätt i små som stora projekt med skillnader i hur många och hur ofta projektörerna är på plats. Eftersom det tillkommer kostnader i form av lokal så kan det vara mer vinning med att använda det i större projekt. Om man har tillgång till en lokal som inte innebär en ökad kostnad ser vi inget negativt i att använda sig utav detta koncept oavsett projektstorlek. Från flera intervjuer framkom önskemål om att ha en eller flera kollegor från företaget på det gemensamma projekteringskontoret för att kunna diskutera disciplinspecifika frågor. Det leder till att det från deras synvinkel skulle vara bättre med ett större projekt då fler från respektive disciplin är inblandade.

## **5.6 Metoddiskussion**

Litteraturstudien gav inte så mycket bakgrundsinformation som önskat. Till exempel hittades ingen information om läge, arbetsplatsutrustning, intresse för utveckling och förändring eller skillnad mellan större och mindre projekt. Det påverkade resultatet då intervjuerna blev den enda källan till denna information. Genom att ha fler intervjuer hade slutsatserna blivit mer realistiska då personerna som intervjuades hade så pass stor inverkan. Det var positivt att personerna representerade olika discipliner och hade olika erfarenheter av arbetssättet. Dessa källor var relevanta då det är de som ska sitta i de gemensamma projekteringskontoren. De bistod med olika infallsvinklar som gav en bättre helhetsbild.

Något som också påverkar är vår intervjuteknik som kunde ha varit bättre då vi inte har någon tidigare erfarenhet av att göra intervjuer. Valet att göra intervjuer grundar sig på att vi saknar personlig erfarenhet av projekteringsarbete och intervjuer ger då mer insikt än vad en enkätundersökning hade gjort. De ger också mer utförliga svar och möjligheter till följdfrågor.

För att förbättra arbetet skulle ett platsbesök på ett liknande kontor kunna ha gjorts. Detta var inte möjligt för oss då inget pågående projekt fanns att besöka. Intervjuer gjordes med personer som har suttit på likande kontor och genom dem fick vi insikt i hur det såg ut och fungerade. Vi fick också möjlighet att se hur Projektstudion på

NCC och Samordningsrummet på Reinertsen såg ut. Dessa kontor hjälpte till i processen att ta fram det gemensamma projekteringskontoret, trots att det inte var det konceptet som blev slutresultatet.

## 6 Slutsats

I ett gemensamt projekteringskontor ska alla projektörer sitta nära varandra så att frågor och funderingar kan diskuteras direkt. Storleken på kontoret beror på projektet och därmed hur många projektörer som är inblandade. Kontoret kan antingen placeras i en befintlig lokal eller upprättas i bodar som placeras ut tillfälligt. Det byggs upp av ett kontorslandskap eller som separata kontor med möjlighet att samlas i ett gemensamt mötesrum. Då kontoret placeras i närheten av platsen för produktion förbättras möjligheterna till samarbete mellan projektörer och de i produktion.

Utrustningen för det gemensamma projekteringskontoret ska tillgodose projektörernas behov att projektera som vanligt. Varje projektör ska ha en plats med utrustning som liknar den på det egna kontoret. Där ingår utrustning likvärdig den i Ramirents bodar samt tillgång till internetuppkoppling. Bra hjälpmedel som bör finnas är projektor och någon form av whiteboardtavla. Det lämpligaste vore att beställaren tillhandahåller kontor med utrustning och uppkoppling medan projektörerna själva står för datorer och programvaror. Detta skulle kunna avtalas om i t.ex. ramavtal mellan beställare och projektörer.

Inställningen till att projektera i ett gemensamt projekteringskontor är både positiv och negativ. Det är ett nytt arbetssätt som vissa trivs med och vissa inte beroende på sina egna och andras erfarenheter.

Fördelar med gemensamma projekteringskontor:

- Medlemmarna i projektgruppen kommer varandra närmare
- Kommunikationen blir mer direkt
- Färre missförstånd och fler möjligheter till rådfrågning
- Kortare väntan på information
- Närmare samarbete med produktion
- Fler möjligheter till felreduceringar och projektspecifika lösningar
- Närhet till produktionsplatsen ger bättre möjligheter till platsbesök
- Många gånger en snabbare process
- Större förståelse för varandras arbete

Nackdelar med gemensamma projekteringskontor:

- Minskad kontakt med kollegorna på företaget
- Den snabbare processen kan leda till ett sämre arbetsklimat med mer press och stress
- Kan innebära långa resor om kontoret är beläget på annan ort
- Då vissa program är dyra och tunga finns de inte på alla datorer vilket gör att det kan bli dyrt för företagen att köpa till alla datorer

I ett projekt ska det vara minst två projektörer från samma företag som delar på arbetet. Projektörerna från de olika disciplinerna ska komma överens om en eller flera dagar i veckan då de sitter tillsammans på det gemensamma projekteringskontoret. Storleken på projektet och tidsplanen avgör hur många som behövs och hur ofta de ska befinna sig på kontoret.

## **Framtida studier**

I detta exensarbete har vi tagit fram underlag för hur ett gemensamt projekteringskontor skulle kunna se ut. Viktiga frågor som också påverkar hur det skulle fungera att använda i verkligheten är kring hur man ska kunna se lönsamheten i det i ett tidigt skede och våga satsa på att använda ett sådant koncept. Tanken med det är att minska antal fel ute i produktion som måste rättas till och lösas på plats genom att producera mer väl genomgångna och tillförlitliga handlingar under projekteringen. Detta kan ske genom en större satsning på bättre kommunikation och samordning mellan projektörerna.

Därför ser vi det som lämpligt för framtida studier att undersöka:

- Hur ska man kunna mäta hur många problem man löst i ett tidigt skede som gör att dessa problem inte uppstår i produktionen?
- Hur mycket bättre kan produktionen gå?
- Hur får man de högt uppsatta med makten att ta sådana beslut att vilja satsa på det?
- Hur ser man lönsamheten i slutändan redan under projekteringsskedet?

## 7 Referenser

Effektivare kommunikation I byggprocessen (2011) *svensk byggtjänst*.  
<http://www.byggtjanst.se/OmForetaget/Fokusomraden/Spara-22-miljarder-per-ar/>  
(2014-01-29).

Helander, B. et al (2014) kommunikation. *national encyklopedin*.  
<http://www.ne.se/lang/kommunikation> (2014-01-29).

Hultqvist, A., Jansson, D. (2013) *Brister i bygghandlingar: En intervjustudie av de brister i ritningar som påverkar den övergripande byggkvaliteten i produktionsskedet*. Göteborg: Chalmers tekniska högskola. (Examensarbete inom institutionen för bygg- och miljöteknik. Construction Management).

Höök, R. (2005) *Entreprenadjuridik*. Upplaga 4. Stockholm: Norstedts Juridik AB

Lincoln H. Forbes and Syed M. Ahmed (2011) *Modern Construction: Lean Project Delivery and Integrated Practices*. Boca Raton: Taylor and Francis Group, LLC

Nordstrand, U. (2000) *Byggprocessen*. Tredje upplagan. Stockholm: Liber AB

Owen, R. et al (2010) Challenges for Integrated Design and Delivery Solutions. *Architectural Engineering and Design Management*. vol. 6, nr 4, s. 232-240.

Persson, M. Sköld V. (2006) En effektivare byggprocess genom standardisering, kommunikation och erfarenhetsåterföring. Göteborg: Chalmers tekniska högskola (examensarbete inom institutionen för bygg- och miljöteknik)

Ramirent (2014) <http://www.ramirent.se/Produkter/Bodar-vagnar/Tramoduler/> (2014-04-24)

Rekola, M., Kojima, J., Mäkeläinen, T (2010) Towards Integrated Design and Delivery Solutions: Pinpointed Challenges of Process Change. *Architectural Engineering and Design Management*. vol. 6, nr 4, s. 264-278.

Révai, E. (2012) *Byggstyrning*. Fjärde upplagan. Stockholm: Liber AB

Sällström, C. Härngren, G. (2009) *Att utveckla teamkultur i byggprocessen*. Stockholm: AB Svensk byggtjänst

## 8 Bilagor

### 8.1 Intervjuer

#### 8.1.1 Projektchef, onsdag 5 mars 2014

Glasmästaregatan är ett husprojekt som NCC som totalentreprenad bygger för Poseidonbostäder. Det görs en upprustning av lägenheter i hus på tre våningar och en påbyggnad av två våningar med nya lägenheter. Det första huset (Hus A) står helt färdigt i april 2014 ligger på 160 miljoner och Hus B ska de börja på när Hus A är slutfört och ligger på 120 miljoner berättar Projektchefen. Hus B håller man på att projekterar nu och de projektörer som är med är:

- 2st arkitekter -En arkitekt kunde ej jobba fullt ut med detta projekt på Hus A därför togs en annan in också denna person jobbar nu fullt ut på Hus B med lite hjälp från den som var med och började på Hus A.
- 1st Konstruktör
- 2st specialister för ljud och brand som tas in vid behov. (ej med på projekteringsmöten)
- 1st VS-projektör
- 1st VE-projektör
- El-entreprenören projekterar själva.

Från då man började projektera till att handlingarna är klara för Hus B projektet säger tidsplanen att detta ska ta 6 månader där K-ritningarna ska vara färdiga bygghandlingar först och handlingarna för styr kommer vara klara sist.

Det första mötet som hölls var ett samordningsmöte för Arkitekten och för Konstruktören. På ett samordningsmöte tittar man på de handlingar som har tagits fram och ser till att t.ex. schakt stämmer och inte kolliderar med något annat. Sedan i slutet av oktober hade man ett startmöte för projekteringen, därefter hölls det projekteringsmöten med 2-3 veckors mellanrum. Samordnings-/Konsultmöten höll med samma intervall och det hölls 5st möten. Möten hölls på NCC platskontor på Glasmäsaregatan vilket gjorde att de kunde gå ut och titta på problem som uppstått, detta skedde mest i början av projekteringen för Hus A, för Hus B är det lite lättare då husen är väldigt lika men det sker fortfarande att man går ut och tittar på problem.

De som blev inbjudna till projekteringsmöten var alla dessa projektörer från ovan med undantag för specialisterna för ljud och brand. Dessutom en projektledare, sakkunnig VVS och sakkunnig EL från Poseidonbostäder. Projektchefen, platschefen för påbyggnaden, platschefen för ombyggnaden, en projekteringsledare och installationsledare från NCC blev också inbjudna att delta.

Den intervjuade Projektchefen har hand om projektet för NCCs del. Under projekteringen är personen med och tittar så man uppfyller de myndighetskrav som ställs. Projekteringsledaren är den som håller i projekteringen och dessa möten. Samtidigt som de började på hus A hade Projektchefen inte ett annat projekt men oftast så är man i slutet av ett annat projekt när man börjar på nästa så man har två projekt samtidigt. När de nu projekterar för hus B är man i slutklämmen på hus A.

Den intervjuade Projektchefen har hört talas om att man använder sig av gemensamma projekteringskontor, men har aldrig själv varit med om det. Projektchefen tycker detta skulle vara en väldigt bra idé och ett väldigt effektivt sätt

att projektera, att alla är samlade och kan engagera sig 100 % i projektet, men det behöver vara ett lite större projekt iså fall då det kommer till lite kostnader.

Problemet med att man sitter på olika kontor och projekterar är bland annat när man ska ha ett projekteringsmöte och man behöver alla projektörers kunskap och en av dessa personer inte dyker upp på mötet och man får då skjuta upp det här beskedet som du senare får ta över telefon eller mail som inte är så effektivt. När projektörer har flera projekt samtidigt så kan det blir så att man har mer problem på ett annat projekt vilket gör att man hoppar över ett möte, detta blir tråkigt för dem på projekt som står en man kort. I frågan om projekteringskontoret ska vara nära arbetsplatsen säger Projektchefen att det beror på vad det är för projekt. Det viktigaste är att dem sitter tillsammans, i t.ex. nybyggnad tycker Projektchefen inte detta är nödvändigt. I form av arbetsutrustning och dator menar personen att detta inte är ett problem, själv använder personen en bärbar dator.

### **8.1.2 Konstruktör 1, tisdag 11 mars 2014**

Konstruktör 1 arbetar som uppdragsledare och konstruktör och har gjort detta sedan studierna till civilingenjör inom konstruktionsteknik avslutades för nio år sedan. Personens huvudsakliga arbetsuppgifter är att planera uppdrag, utföra konstruktionsberäkningar samt ta fram ritningar. Dessa är i 80 % av fallen i 3D. Personen går även på möten och har kontakt med produktion.

#### **Projekt 1**

Ombyggnadsprojekt med en tight tidplan vilket ledde till att projekteringen skedde samtidigt som produktionen var igång. Man valde då att ha projekteringskontoret ute i etableringen vilket Konstruktör 1 anser var ännu bättre än hur det fungerade på Projekt 2 där man hade ett projekteringsrum på NCC. Väldigt bra att ha det så i just ett sådant projekt.

Konstruktör 1s uppdrag var på 500 000 - 600 000. Förstudie och sedan bygghandling direkt. Ritade bara det som var aktuellt, det som skulle ändras.

Projekteringen höll på intensivt under 4 - 5 månader och sedan handlade det om att hantera frågor löpande under produktion. Konstruktör 1 var inblandad 10 mån totalt.

Inblandade projektörer:

- Konstruktörer 2 st, den andra bara med lite i början.
- Arkitekter 2 st
- El 1 projektör och 1 arbetsledare
- Vent/V 1 projektör och 1 arbetsledare
- Brand 1 st, rådgivande projektör som kom ut då och då. Satt inte med på möten

Ambitionen var att alla skulle sitta där ute men Konstruktör 1 var den enda som satt där kontinuerligt från projektörssidan. Personen var där 2 eller 3 gånger i veckan medan de andra bara var där i samband med möten. Alla arbetsledare satt där ute vilket Konstruktör 1 uppskattade väldigt mycket. Var bra då det dök upp frågor och de ser på det med andra ögon eftersom det är de som sedan utför jobbet. Kunde diskutera med dem och sedan kunde de i sin tur kontakta sina projektörer så att de kunde lösa det. A satt inte heller där kontinuerligt.

Oftast projektörerna som satt kvar hela dagen då det är de som arbetar med det. Uppdragsledaren har ofta flera andra projekt och stannade bara om viktiga beslut

skulle tas. Kanske en timme efter. Unika på K då uppdragsgivaren är mer aktiv i projektet och ritar och räknar. Kunde vara olika arkitekter som satt kvar då de är mer uppdelade och kan ha olika områden av projektet, som fasad eller interiör.

Konstruktör 1 bestämde sig för att alla dagar personen tänkt sitta och jobba med detta projekt skulle personen sitta ute på platskontoret, vilket innebar 2 till 3 dagar i veckan.

Kom åt företagets servrar där utifrån så kunde sitta där och arbeta som vanligt.

Vissa dagar var det inga frågor som dök upp och då kunde Konstruktör 1 sitta och jobba som vanligt. Men vissa dagar var det mycket som dök upp som man då kunde lösa direkt. Det blev så att under dessa dagar Konstruktör 1 var på platskontoret så tog man upp alla de frågor och problem som dykt upp så att personen kunde få "vara i fred" de andra dagarna och fokusera på sina andra projekt. Detta tack vare att de visste att personen var där vissa dagar och kunde spara på frågor och ta dem när personen var tillgänglig. Varje vecka stämde de av hur mycket Konstruktör 1 skulle behöva vara där. Om det uppstod luckor i tiden då personen inte hade något att göra i det projektet satt personen och arbetade med sina andra projekt men var fortfarande där och tillgänglig om det dök upp någon fråga.

Då Konstruktör 1 jobbade på Projekt 1 hade personen tre andra projekt samtidigt. Vanligen har personen minst 2 och som mest 4 projekt samtidigt. I ett undantagsfall hade personen 7 stycken på samma gång. De varierar i storlek och kräver olika mycket tid.

Beställaren var där nästan varje dag och tittade hur det gick fast att de inte satt på kontor. De hade jättestor nytta av att kontoret låg på plats så att de kunde gå ut och titta på hur det såg ut, eftersom att det byggts om och till så mycket under åren. Dessutom var det en väldigt uppdelad entreprenad då det byggdes på 70-talet vilket gör att vissa handlingar inte är riktigt fullständiga. Alla betongkonstruktioner finns det bra ritningar på men inte på stål, samt mycket ändringar av tak. Därför hade de jättestor nytta av att kunna gå ut och titta. Konstruktör 1 kände även att det var bra att kunna gå ut och titta innan personen skulle rita. Annars om ritningarna är ofullständiga kanske man får gissa och lägger tid på att rita sådant som kanske visar sig inte stämma när man börjar riva. Då får man lägga tid på att ändra i ritningarna istället. Konstruktör 1 upplevde att personen inte behövde rita om alls i samma utsträckning när man satt där.

Om det är osäkerheter i större ombyggnadsprojekt har man ofta ritningar som man utgår från och ett hum om hur det ska se ut, så då ritar man ritningar som man sedan får revidera om det visar sig vara något som inte stämmer. Vet man att det är ett knepigt område åker man oftast ut och besöker platsen. Problem som kan uppstå här är att de ringer på en måndag och sedan kan man inte komma dit förrän på en torsdag t.ex. vilket gör att mycket tid går till spillo. Vid ombyggnadsprojekt är det mycket platsbesök och att kunna sitta där på plats gör att det blir lite lättare.

Konstruktör 1 hade en egen plats på platskontoret där personen kunde lämna kvar sina saker och det var bara datorn som personen tog med sig. Då Konstruktör 1 använder runt 4 handböcker är det väldigt skönt att kunna lämna sina saker där. Det blir mer personligt tycker personen och något som ytterligare bidrog till det var, egentligen en ganska liten sak, att personen fick en mugg som det stod "konstruktörskan" på. Kan tyckas vara smågrejer men det kan vara sådana saker som avgör om du tycker det är värt att åka ut och sitta där. Annars om det känns komplext och jobbigt så kanske det lockar mer att sitta på det egna kontoret. En annan sak som Konstruktör 1 tyckte gav

väldigt mycket var att få vara med på fikarasterna. Att sitta och småprata med snickarna och smederna och att de kunde ställa frågor väldigt lätt om de undrade något. Blev en vinst med att personen satt där, att de kom och frågade när osäkerheter uppstod, annars blir det ofta att man chansar och tror att det funkar. Man blir även en i gänget och blir lättare att snacka ihop sig om lösningar.

Konstruktör 1 satt där ute först när de hade etablerat, innan var personen bara på möten en gång i veckan.

Konstruktör 1 hade önskat att de andra projektörerna från V och EL också hade suttit där ute mycket mer. Den intervjuade konstruktören var den enda projektören som hade en egen plats. Personen tyckte ändå att det var väldigt bra att sitta där eftersom att arbetsledarna för V och EL satt där. De kunde då lösa jättemycket ihop och sedan ringde de till sina projektörer och meddelade dem. Hade ändå varit mycket bättre att ha dem där ute också. Funkade otroligt bra!

Konstruktör 1 tror att det underlättade för de flesta att använda det här konceptet men de projektörer som inte satt där utnyttjade inte möjligheterna och såg därför inte skillnaderna som det medförde. A hade också vunnit mer på att sitta där enligt den intervjuade personen. Största skillnaden för Konstruktör 1 själv.

Följde tidplanen väldigt bra. Här såg arbetsledningen och platschefen hur mycket de löste tack vare att de satt ute i produktion och hur mycket de upptäckte i datorn. När man sitter på sina ordinarie kontor och ritar kan det vara så att ritningar behöver vara klara tre veckor innan det ska byggas för att hinna granska dem och beställa material mm. När de nu kunde sitta och komma fram till lösningar tillsammans räckte det med att ha ritningarna klara en vecka innan då det redan vet vad som ska göras eftersom de varit med i processen med att ta fram dem.

Hade ett nätverk på plats som Konstruktör 1 kunde ansluta till med en nätverkskabel så de hade jättesnabbt internet. Kunde ansluta på distans via WPN till NCC:s server, hade varit precis samma för de andra projektörerna att de ansluter till sina servrar på det sättet.

Kan också vara en grej att alla företag inte har sådana program att man kan ansluta på det sättet och då blir det ett moment att fixa det. Kan vara sådana små grejer som inte är lösta innan som blir ett mentalt hinder. Allt sådant måste vara löst innan, Konstruktör 1 tror att det är värt att lägga lite tid på innan så att man ser till att det är löst med nätverkskablar, dockstationer till datorerna, de program som behövs är installerade. För att sitta och lösa det där samtidigt som man känner att man borde jobba blir inte bra.

## **Projekt 2**

Första projektet på NCC som kallades BIG-room, men döptes om till NCC projektstudio. Konceptet innebär att alla minst 1 gång i veckan sitter tillsammans i ett rum, börjar med ett kort projekteringsmöte som innebär rena avstämningar, man löser inget och tar inte upp något till diskussion. Det tar man efteråt istället, kan ta tre timmar annars. Max 1 timmes möte och sedan sitter alla projektörer kvar i lokalen och jobbar resten av dagen. De som var uppdragsledare, handledare för el, installation, arkitekt gick därifrån efter mötet då de inte är med och utför arbetet utan är mer handledare. De andra med program satt kvar, man hade tillgång till smartboard och projektor så att ritningar kunde projiceras. Modellerna kunde läggas ihop och man kunde sitta och diskutera krokar som upptäcktes.

Ringrostigt, fungerade inte riktigt fullt ut då alla var ovana vid detta arbetssätt, projekteringsledaren hade inte arbetat med det innan. Lite problematiskt för t ex el då det ofta är samma person som är projektör och arbetsledare och de har då flera projekt samtidigt vilket gör det svårt för dem att sitta där en hel dag. Oftast K, A, VVS var med då hela dagen. Man upptäckte en hel del problem som kunde undvikas. Konceptet bygger på att du ska minska antalet fel ute i produktionen, att det upptäcks redan i projekteringen så att färre saker behöver lösas på plats. De såg nytta av det redan där och nu är det standard att man använder sig av detta koncept i alla egen regi projekt när det är nyproduktion av flerbostadshus. NCC projektering kan vara det nyaste namnet på det.

Projekteringen skedde långt innan etableringen av produktionen. Konstruktör 1s uppdrag var på 1 500 000. huvudhandling, detaljerad systemhandling och sedan bygghandling. Mer att rita i och med att det är nybyggnation. Detta projekt tog 70 - 80 % av Konstruktör 1s tid.

Projekteringen höll på i 4 månader, var en mer forcerad projektering då projektet inte är igång.

Inblandade projektörer:

- Konstruktörer 3 st
- Arkitekter 3 st
- El 2 st
- Vent 2 st
- Brand 1 st, rådgivande då och då. Satt inte med på möten

Alla satt där först en dag varannan vecka och sedan 1 dag varje vecka.

Projekteringen med projektstudion utfördes innan etableringen av detta projekt så då satt man i ett rum på NCC:s kontor placerat på entréplan för att göra det lättillgängligt. Mer visualisering i detta koncept genom att sätta upp tidplaner så att man fick bättre förståelse för när produktionen behövde vissa handlingar. Man använde sig även av frågelistor där man kunde sätta upp lappar i olika färger på en anslagstavla om man hade frågor till en annan disciplin, t.ex. att innan det här datumet skulle jag behöva ha besked om det här. Genom att man sitter så tillsammans kan man arbeta mer visuellt och bli mer medveten om vad de andra gör och behöver. En stor orsak till att det drar ut på tiden tror Konstruktör 1 är att man sitter och väntar på besked och den som ska leverera informationen har inte förståelse för att man sitter och läser andra.

Hon som var ansvarig från NCC var bara där på det korta mötet, men var ändå tillgänglig övrig tid då hon satt i samma byggnad.

Här hade de ett tomt rum dit man fick ta med sina saker då man skulle sitta där. Konstruktör 1 använder ca 4 handböcker i det dagliga arbetet och även arkitekterna som jobbar mycket med tillgänglighet har böcker som de behöver ha med sig. Om man måste släpa med sig dem känns det lite opersonligt.

Positivt att använda detta sätt att arbeta på. Var dock långt innan projektet börjat och det kommer då till den ständiga frågan; hur ska man på något vis kunna mäta en ekonomisk vinning, vilket är det som det handlar om i slutändan. Hur ska man kunna mäta hur många problem man löst i ett tidigt skede som gör att de inte uppstår i produktionen?

Kan i vissa fall skynda på projekteringen men huvudsyftet är ändå att minska felen, få ett bättre flyt och att lösa allt innan så att det flyter på i produktionen och slipper stå på plats och upptäcka att det krockar.

Mäta felfrekvens, det krävs då uppföljning av många projekt under längre tid så att man kan jämföra i pengar.

Första frågan från företaget var, hur mycket billigare blir det och hur mycket kan vi pressa projekteringen? Helt fel fråga enligt Konstruktör 1. Istället fråga sig, hur mycket bättre kan produktionen gå?

Handlar om att få platscheferna och själva produktionen att se vinningen och en trygghet och förtroende att detta har projekterats på det här sättet, det är samkört och kontrollerat. Konstruktör 1 såg och kan säga att det var en stor vinning för Projekt 1 som projekt. De som inte satt där såg inte dessa skillnader.

Fick hjälpa till med många andra småsaker som kom upp som egentligen inte hade med personens uppdrag att göra men som var till stor nytta för projektet och sparade mycket tid.

Bygger också på ett förtroende, att man är rätt typ av person och jobbar med det man ska.

Om Konstruktör 1 hade fyra projekt samtidigt och skulle behöva åka runt till de olika så känner personen att personen gärna hade gjort det då personen tycker att det blir bättre både för egen del och för projekten för att man är mer synkade. I vanliga fall skickar man ritningar som hamnar hos en arbetsledare som sedan ska förmedla det till snickaren som ska utföra det. Nu kan man istället veta vem som ska ha informationen och diskutera med rätt person.

Konstruktör 1 tror däremot att personens chef hade sagt nej till att åka runt till olika projekt. Eftersom de är konsulter och säljer kunskap så bygger det på att man är inne på kontoret och hjälper yngre kollegor, vilket man inte gör om man är ute på andra projektkontor. Detta är en nackdel och dessutom tappar man lite av gruppkänslan på kontoret.

Konstruktör 1 tycker att det är av större betydelse att ha bättre sammanhållning med de andra projektörerna i projekten personen jobbar i än att ha det med sina kollegor på kontoret.

### **En dags intensiv projektering tillsammans (projekt 3)**

Ett annat projekt där de använt liknande koncept var ett energiprojekt, där man byggde ett helt nytt bostadsområde med villor, flerbostadshus och äldreboende. Där hade man en tidplan som behövde pressas extremt mycket eftersom de skulle få EU-bidrag om de hann färdigt med att gjuta en bottenplatta innan ett visst datum. Stort omtag i projektet. Gällde 8 miljoner kronor. För att kunna forcera och eftersom Konstruktör 1 använt detta koncept på Projekt 2 så testade de något liknande. Alla projektörer och uppdragsledare stängde in sig i ett rum med dator under en hel dag. De gick igenom vad som skulle göras, vilka uppgifter som behövde tas fram och allt där information saknades. Var färdiga innan deadline tack vare detta att man suttit tillsammans en hel dag. Projekteringen skulle ha startat på våren men kom inte igång förrän efter semestern och bottenplattan skulle vara gjuten i november, vilket innebar att ritningarna skulle vara klara i oktober.

Ofta sitter man och väntar på varandra, väntar på information, på att beslut skall tas. De löste i princip allt då de satt där tillsammans. Var 5 frågor som inte löstes och då kunde de kalla ner projekteringsledarna och be dem lösa dessa. Av de 5 var det 2 frågor som beställaren behövde svara på och de fick de svar på morgonen därpå.

Kan t ex vara dimensioner på en golvbrunn som behöver beslutas. Mycket lättare att diskutera det och lösa direkt i stället för att sitta och vänta på besked från varandra.

Om man sätter alla i samma rum så att man får förståelse för vilka uppgifter som behövs och vilka risker man tar så går det så mycket enklare att komma fram till beslut.

Efteråt i utvärderingar kom det fram att beställarna undrade varför företaget inte hade föreslagit det här från början. Man skulle vilja att man satt så minst en dag i alla delar av projektet om man fått göra om det.

Som i detta projekt kan det vara svårt för beställaren att ha förståelse för att beslut som om vilken diskmaskin man ska använda behöver tas tidigt när det inte ska vara klart för inflyttning förrän om ett och ett halvt år. Är inte i samma fas i planeringen utan funderar mer över ekonomiska bitar och liknande.

Blev extremt sammansvetsade som gäng, träffar dem på fritiden trots att de bara träffats en dag.

Hälften av nyttan med att arbeta på detta sätt är att du lär känna någon annan som person. Det känns då mer självklart att hjälpa varandra om det dyker upp problem, man släpper det man själv gör och vill hjälpa den andre. Hade man inte haft den personliga kontakten hade det inte fått lika hög prioritet, t ex om man fått ett telefonsamtal från någon som bara är ett namn på ett papper. Det bästa man kan göra är att ge någon ett förtroende, för då missbrukas det väldigt sällan. Man blir mer motiverade att hjälpa varandra om man sitter på samma ställe. Då man jobbar med flera projekt samtidigt är ofta tiden som begränsar och man är stressad, vilket gör att man har svårare att engagera sig i mindre problem.

Skrämmande för många att lämna sin trygga konsulttillvaro på sitt kontor med alla sina saker och sätta sig på ett ställe där du är den enda som gör det du gör. På sitt kontor är det lätt att fråga sina kollegor, men Konstruktör 1 tyckte det funkade bra att ringa dem och fråga om det var något. Kunde ibland be någon att komma ut och hjälpa personen med någon fråga.

3D-program; Revit och Tekla structures. 3D structures, FEM-design för beräkningar. 2D CAD, komplement för detaljer.

Alla har inte samma program, men från de flesta 3D-program kan man göra om filer till IFC-filer, som en lite smartare PDF i 3D. En död fil som man ändå kan lägga ihop med de andra och se helheten. Man jobbar dock hårt från företagets sida med att få i alla fall arkitekterna och konstruktörerna att rita i samma program. Revit-structures är i huvudsakligen ett arkitektprogram. Kan använda varandras block istället för att rita något provisoriskt. T.ex. att konstruktören lägger in fasaderna som arkitekterna ritat, så att man får med sig hela smartheten.

Blir en väldigt tung fil så gäller att man har en bra dator, framförallt grafiskt. Inte utrymmet som blir avgörande utan i s t grafik kortet.

Konstruktör 1 använder bara sin bärbara dator, men är gammal så borde bytas ut. Kollegornas nyare funkar väldigt bra men med Konstruktör 1 blir det lite hackigt. Kan

ansluta med WPN till NCC:s egna nätverk, deras server då personen inte sitter på företagets kontor. Kan bli lite slöare när man kopplar upp på det sättet.

Ett projekt där det hade skett en ändring, man hade varit ute och mätt upp hur det såg ut och A hade ändrat efter dessa inmätta filer. De på K hade inte fått uppgifter om de här ändringarna utan hade de ursprungliga pelarplaceringarna att utgå från. Det skilde så mycket som 200 mm mellan vart pelarna stod på deras olika ritningar så det blev ingen krock i programmet när man samgranskade dem. Det var för stor skillnad, hade pelarna bara gått i varandra lite grann hade det upptäckts men nu sa det inte ifrån. Detta skedde vid två tillfällen, denna krock gled igenom två krockkontroller och man upptäckte det först när man satt och tittade och vred själva i modellen. Det var ett gigantiskt projekt, så därför var det inte så lätt att upptäcka.

Om de suttit bredvid varandra och jobbat så hade de förmodligen hört att arkitekterna hade mätt in dessa pelare och att det diffade, nu var de inte medvetna om det.

En annan sak är att man måste släppa digitala handlingar till varandra en gång i veckan. Detta sker ofta på fredagar, vilket innebär att A sitter och ritat och gör sina ändringar så att de kommer ut på en fredag. De ritningar som då kommer från E, V och K samma fredag har ju inte med de senaste ändringarna från A då man använder samma utskicksdatum, därför ligger det alltid och släpar lite vilket är irriterande. Konstruktör 1 önskar i många projekt att A kan släppa sina ritningar på måndagar så att resterande discipliner har möjligheten att arbeta in det tills fredagen. 11 olika konstruktörer som var inblandade i projektet Triangeln i Malmö.

Skulle dessa gemensamma projekteringskontor funka lika bra i mindre projekt på ca 15 Mkr som i större på ca 500 Mkr? Konstruktör 1 tror att det absolut skulle fungera, de större har kanske mer vinning av det då det är större och mer komplext med mer krockar. Men även små, som på Projekt 1 blev det som delprojekt i projektet, som ett fläktrum de skulle göra, de jättestor nytta av att sitta på samma plats. Vent kunde sitta och se var de skulle placera sina dragningar och hur det skulle fås in, hade jättestor nytta av att sitta på samma ställe.

Konstruktör 1 tror att det är en vinning med att sitta ute nära byggarbetsplatsen, personen var ute i produktion under sin praktik under utbildningen men sedan dess är personen ingen expert på utförandet. Konstruktör 1 vet hur färdiga produkten ska se ut men inte hur man gör det. Ett exempel från projekt 1 var att hissen bara kunde ta en viss längd, vilket påverkar limträbalkarna. Man lär sig jättemycket på att vara ute i produktionen. Haft väldigt bra platsledning men härlig attityd på projekt 1 så där har det funkat väldigt bra. Andra kan vilja ha skarpa skott.

Konstruktör 1 tror att det största problemet idag är ett mentalt motstånd, man har inte jobbat på det här sättet, man tvingas tänka om och öppna upp sin egen sfär lite. Man samarbetar och hjälps åt över disciplingränserna och det är man inte van vid i byggbranschen.

Bara Konstruktör 1 som hade ett eget kontor av projektörerna på projekt 1, satt i samma rum som arbetsledarna för El och V och rivningsarbetarna. Kunde lätt ställa frågor till varandra.

Platsledningen önskade att de andra projektörerna också skulle sitta där och de framförde dessa önskemål. Man tycker det är lite bökit och man behöver vara lite flexibel för att sitta där. Det är även andra arbetstider, på kontoret jobbar Konstruktör 1 från 8:30 till 17:00, i produktionen börjar man 6:45 och äter på olika tider så blir också något att vänja sig vid. Så för Konstruktör 1 blev det tre dagar i veckan med

dessas arbetstider och kanske två dagar med de andra så blir svårt att hinna ställa in sig. Man behöver även ha skyddskläder, vilket projektörerna normalt inte har, så det behöver bli inköpt.

Var på beställarens initiativ att ha projektörerna på plats. Men även något som Konstruktör 1s företag ville.

### **8.1.3 VVS-konsult, onsdag 3 april 2014**

Den intervjuade har arbetat som VVS-konsult i 33 år efter att ha avslutat sina studier på fyraårigt tekniskt gymnasium. Personen har arbetat som biträdande konstruktör, konstruktör, ansvarig konstruktör och sedermera handläggare med ansvar för andra konstruktörer samt ekonomi och kundkontakt. Numera arbetar personen som uppdragsansvarig, ansvarig för hela projekt samt som handläggare och är med och driver projekt.

VVS-konsulten har inte själv suttit på ett gemensamt projekteringskontor men personen har kollegor som har varit delaktiga i flera sådana projekt. Ett exempel är projekt 5 där man hade ett gemensamt kontor. Den låg precis intill vilket gjorde att de lätt kunde gå ut och titta vilket underlättade då det var både ombyggnad och nybyggnad. De var två från den intervjuade VVS-konsultens företag som satt där kontinuerligt. Det gick bra till en början, men sedan blev det problem med datorerna då de inte klarade de tunga filer som det blev. De var inte så kraftfulla vilket gjorde att det tog en evig tid att producera och det blev en massa spilltid. VVS-konsulten menar att det behöver finnas mycket kräm och muskler i datorerna för att det ska fungera. Detta projekt utfördes för 10-12 år sedan och då hade man bara stationära datorer. VVS-konsulten tror att det föll mycket på det och att folk då hellre gick till sina egna kontor.

De var även med på projektet med projekt 6, en kollega satt då ihop med ett annat företag på arbetsplatsen. De satt där fyra dagar i veckan. Där fungerade tekniken men det sociala var inte riktigt hundra. Något VVS-konsulten tror är viktigt att tänka på att när man sätter ihop en sådan grupp är att man lär känna varandra och att man är minst två från samma ställe. De skickar inte iväg en person till ett ställe, dels för att man kan bli sjuk och att en person då saknas i kedjan och sedan är det bra för att det sociala ska fungera, att man då har någon man känner med sig.

Det finns plus och minussidor med det enligt den intervjuade. På plussidan säger personen att om man har rätt sammansättning med människor så får man mycket gjort då det blir korta beslutsvägar. Att man då kan sitta och bolla med respektive konstruktör, arkitekt eller elkonsult är väldigt bra. Teoretiskt är detta en bra grej enligt VVS-konsulten. Sedan gäller det att få till det i praktiken.

På kontoret springer de till varandra och har massvis med frågor dagligen, även om man inte är insatt i sin kollegas projekt så har man kanske stött på det tidigare. Den biten får man inte med sig om man sitter på ett gemensamt kontor. VVS-konsulten tror att de flesta av kollegorna skulle tycka det är bra att sitta på sitt eget kontor. Men den intervjuade tror att det är jättebra med ett gemensamt kontor om man får det att funka.

VVS-konsulten tror att det skulle vara bra att sitta där två dagar i veckan, man hinner då ta alla frågeställningar som är gemensamma under dessa dagar. Personen skulle kunna tänka sig att sitta på ett sådant kontor om det är rätt sammansättning med människor.

Om VVS-konsulten har frågor till andra projektörer när personen sitter på sitt eget kontor löser de dem via framför allt mail, vilket personen tycker fungerar bra. I alla stora projekt nuförtiden har man en databas som är tillgänglig för alla i projektet. Där kan man hämta den senaste informationen. Det gäller även att ha disciplin, t ex att alla lägger upp nya ritningar på fredagar så att man inte ritar på fel grejer.

Det varierar väldigt mycket hur mycket man löser på projekteringsmöten och hur mycket man löser under tiden emellan. Det hänger på projekteringsledaren hur ett sådant möte skall gå. På ett projekt de håller på med nu, en ombyggnad där de är 20 personer på projekteringsmöte varje vecka. Ett sådant möte tar fyra timmar, vilket blir 60 000 kronor. Man undrar då om det är väl använda pengar, svar nej enligt VVS-konsulten.

Alternativet tycker VVS-konsulten kunde vara att man hade ett sådant möte i månaden och sedan små konslutmöten, t ex VVS med EL och arkitekten med konstruktören. Detta skulle bli mycket effektivare, en bråkdel av kostnaden enligt VVS-konsulten. Det är projektledaren som styr upp hur han/hon vill ha det och det varierar väldigt mycket. Det finns de som är supereffektiva och håller sig till protokollet, löser ingenting på själva mötena utan på varje möte talar man om vad som ska vara löst till nästa vecka. Man kommer då till mötena och redovisar vad man har löst under veckan, kanske genom kontakt med sina medkonsulter. Alla projekt och alla projekteringsledare är olika.

Hur mycket de är ute på arbetsplatsen och tittar varierar och historiskt har det varit så att när VVS-konsulten började var det ganska vanligt att man gjorde det. Då ville beställaren ha det så, och det var då okej att vara kontrollant ute på arbetsplatsen, eftersom man fick betalt för det. Först gjorde man en inventering och sedan fick man vara med och se att det blev gjort som man tänkt. De som börjar som konstruktörer idag får inte samma chans att göra det. De är mer bundna till att sitta med CAD:en (15:38) och rita, det är inte så enkelt att slussa ut de yngre medarbetarna på arbetsplatsen. Det får de se till att göra i egen regi i form av platsbesök, som en utbildning. Så gör de av och till så fort de får chansen. Då får man förståelse för vad man håller på med. De gjorde så på bland annat Simonsland

VVS-konsulten tror absolut att det skulle vara bra om kontoret låg nära produktionsplatsen så att man lätt kan springa ut och kolla. Om det är nyproduktion så spelar det ingen roll vart man sitter men vid ombyggnad och tillbyggnad som på Simonsland skulle det vara perfekt enligt personen. Då kan man bara sticka ut och kolla ett mått eller liknande.

På Simonsland var de där inledningsvis och tittade hur det såg ut eftersom det fanns väldigt dåligt med konstruktionsritningar av själva huskroppen. De hade rivit ut allting så att det bara var ett betongskelett och gigantiska ytor. Därför sprang de där ganska mycket i början. Sedan när de fått in alla värden och allting de behövde veta fanns det inget behov av att vara där.

De hade möten två gånger i veckan då de olika disciplinerna sågs, ibland med beställaren och ibland med hyresgästrepresentanter också. De har i regel mest kontakt och samarbete med el, då de är en annan installationskonsult som ska få plats ovan undertak och samsas om samma utrymmen. Sedan är det arkitekten de har mest kontakt med efter det, och efter det konstruktören, och sedan andra sidokonsulter som ljud och brand.

Om VVS-konsulten skulle sitta på ett sådant här kontor är det personen behöver ha runt sig framför allt bra människor. Så att det blir bra stämning, det är det viktigaste enligt den intervjuade. I form av teknik måste det finnas mycket kräm i datorerna så att de kan projektera motsvarande det de gör hemma på kammaren. Det tror VVS-konsulten inte är något bekymmer idag, så rätt utrustning är vad som behövs helt enkelt.

De sparar sina grejer på stora servrar som de kan komma åt utifrån bara de har internetuppkoppling. Det fungerar lika bra som om man suttit på kontoret. De använder mest stationära datorer på sitt kontor men de har även fem bärbara datorer som alla kan låna och ta med sig om det behövs. VVS-konsultens kollega är på ett projekt där de sitter på ett gemensamt kontor en dag i veckan, så då tar personen med sig en av dem. De orkar inte med alla programvaror som det är idag, ritprogram som blir tunga grejer. Vissa konsulter har satsat på bärbara till alla men det funkar inte riktigt enligt VVS-konsulten. Det blir segt och trögt så därför använder de sina stationära.

De jobbar i AutoVVS och MagiCAD som är ett 3D-program. De använder MagiCAD i alla projekt nuförtiden vilket är en utveckling.

När VVS-konsulten jobbade med Simonsland hade personen många, alldeles för många projekt samtidigt. När man varit med i branschen ett tag så lär man känna folk vilket gör att det är svårt att säga nej till dem. Därför blir det lätt många bollar i luften. Som uppdragsledare brukar personen ha 5 och 10 projekt som rullar hela tiden med mer eller mindre insats, aldrig mer än halvtid i ett projekt. Inte mer än 20 timmar i veckan. Som projektör har man i början nog med att ha ett projekt igång, sedan efter några år kanske man har både två och tre. Om man bara har ett projekt som man kör fast i eller inte får besked för att folk är borta är det bra att ha någonting annat att kunna växla med. Det är bra att ha två projekt som löper samtidigt tycker VVS-konsulten.

I frågan om små/stora projekt tror VVS-konsulten att det inte skulle bli aktuellt i småprojekt då personen tror att det blir dyrare för beställaren. Då ska alla ta sig till samma plats, vilket kostar tid och det kostar att etablera ett kontor. Då får det nästan vara ett större projekt så att ställkostnader blir befogade. Det ligger nog i sakens natur att det krävs lite storlek på projekten anser den intervjuade VVS-konsulten.

För någon månad sedan fick de ett nytt projekt, där det kommer att bli så att man sitter på ett gemensamt kontor i alla fall en dag i veckan. Det är både nybyggnad och ombyggnad i det projektet. På det här projektet har man redan innan handlat upp rörläggare, ventilatorer och styrsidan, man har inte gått ut och frågat och lägst pris vann utan de är med under projekteringstiden. Detta kallas för partnering vilket är intressant då man får deras syn på det rent praktiskt och får in de bitarna i projektet redan från början.

VVS-konsulten har ofta frågor till produktion och har nära kontakt med rörläggare, plåtslagare och styrtekniker.

Tror att det skulle vara svårt att åka runt till olika ställen om VVS-konsulten hade flera projekt samtidigt då en dag i veckan redan innebär 20 % av arbetsveckan, man får då fullt upp att göra med de andra projekten och då vill man nog vara på plats på kontoret.

VVS-konsulten tror inte att man blir mer störd på ett gemensamt kontor med andra projektörer än på sitt egna kontor, bara att det är andra människor.

De mesta man behöver i form av handböcker finns på nätet idag. Det som gäller är att hitta de bra människorna.

#### **8.1.4 Arkitekt 1, torsdag 3 april 2014**

Personen arbetar som uppdragsansvarig arkitekt och har gjort det i 37 år, sedan studierna på arkitektutbildningen avslutades. Personens huvudsakliga arbetsuppgifter är att leda projekt från arkitektsidan.

Arkitekt 1 tror att kvaliteten sjunker då man inte är i sin hemmiljö och har kunskapen från sina medarbetare runt sig. Personen tycker att man går miste om den kreativa miljön som man får på sitt kontor med de andra arkitekterna. Personen tror det gynnar processen under kort tid men det blir svårt för den personen som ska sitta där då personen inte har all den kunskapen runt omkring sig som personen har på sitt kontor. Personen tror ej att detta är en modell för framtiden, i alla fall inte fram till systemhandling sen kan det vara bra om det är en komplex ombyggnad t.ex. Danmark gör på detta viset, de jobbar i processen på ett annat sätt. De lägger större del av projektet under uppförandet och sitter ofta på platskontor.

Arkitekt 1 behöver andra arkitekter och diskutera problem och lösningar med och dem har du inte runt dig på ett platskontor, där har du el-konsulter bland annat och dem diskuterar du oftast inte arkitektur med, du kan komma närmare dem vad det gäller frågor om belysning men det kan du göra på andra sätt, t.ex. sätta av tid för kvalificerade möten vad det gäller de frågorna. Om du ska sitta på ett platskontor tror Arkitekt 1 att man kommer att sitta på varandra. Möjligtvis om de andra sätter sig på kontor, som de har ett projekt som gör nu. VVS, el och piping sitter tillsammans, en grupp på fem personer. Arkitekterna och konstruktören sitter inte där uppe men alla är från samma företag vilket Arkitekt 1 tycker är väldigt bra då man inte har så långt när man vill ställa en fråga, då får man ut väldigt mycket. Personerna i projektet måste vara nyfikna annars hjälper det inte att sitta på samma kontor heller. Det hänger på engagemanget.

Arkitekt 1 behöver grejer på kontoret som denne har runt sig som skrivare som skriver ut färg, program som är på olika datorer. Om personen ska göra en rendering av en ritning måste denne gå till en annan dator och du har inte heller kataloger med material som du behöver.

Under de kritiska projekteringstiderna på Simonsland sågs de i Borås minst en gång i veckan, ibland två gånger i veckan när de inte klarade utan dem. Det är svårare att rita om än att rita nytt. Konstruktören på detta projekt var på plats nästan hela tiden då han behövde se hur det såg ut. De samarbetade med ett arkitektkontor i Borås så om de hade några funderingar på hur det såg ut så kunde de gå ut och kolla åt dem. Arkitekt 1 tycker det är bra om man har en närhet till projektet om det är ett ombyggnadsprojekt.

När Arkitekt 1 började som arkitekt kunde alla hjälpa till på en ritning då du ritade för hand men idag skiljer tekniken så de unga är bättre på tekniska redskap för att rita medan de äldre har kunskapen, det gör att det blir mer samarbete.

I modul projekt som ska levereras i färdiga komponenter är det väldigt noga och väldigt stor anpassning. De projekten vill de att alla ska sitta på samma plats, ett projekt som de hade så satt alla på ett kontor där alla var från olika företag. Det fungerade bra men den arkitekten som satt där i över ett år kommer aldrig ta ett sådant projekt igen. det var så utarmande känslomässigt att inte ha sina kamrater omkring sig, det har ett nytt projekt på gång nu som de vill att de ska sitta tillsammans på

samma sätt men han vägrar att ta det. Arkitekten satt ensam på heltid på detta projekt och Arkitekt 1 tror att det kanske hade varit annorlunda om han hade haft fler med sig, kanske fem stycken och då behöver det vara ett lite större projekt.

När de var över på besök i England var det 128 personer som satt i samma rum och projekterade på samma projekt. I vissa fall använder man sig av detta arbetssätt men Arkitekt 1 drömmer inte om att jobba på det sättet. På kontoret har de en sådan stor kunskapsbank när de kreerar och om de skulle sitta på samma ställe tror personen inte att det skulle bli bättre, möjligtvis när man håller på med vissa anpassningar i ombyggnadsprojekt men inte hela processen. Den kunskapskontinuiteten måste finnas, den dör om man sitter på olika ställen.

Att sitta bara en dag i veckan på ett platskontor skulle vara möjligt, det gjorde dem på Simonsland. När du är där och träffar dem andra så är du där för att byta erfarenhet och sådant för att få till ett bra projekt. Om de skulle sitta där och jobba så springer det folk fram och tillbaka och frågar hela tiden så då kan du inte jobba ändå. När Arkitekt 1 sitter som mest i ett projekt när det är som hetast hade personen max 3 minuters sammanhängande arbetstid innan denne blev avbruten av ett mail, samtal eller någon som kom förbi och frågade något. Arkitekt 1 tror att om man sitter på ett gemensamt kontor med de andra projektörerna så blir det mindre gjort och det blir dyrare. Personen tror att du inte kommer jobba där utan det kommer betraktas som ett längre möte, det går mer tid och så måste du göra grejerna hemma på kontoret ändå. Arkitekt 1 tror inte att Simonsland hade blivit nominerade och en av de fem slutfinalisterna för Sveriges bygge om de hade suttit på samma kontor för de hade inte nått enda fram med kreerandet.

De har övat i detta sätt att jobba och de ser nackdelarna i det och just att tekniken är en begränsning. De har hållit på med ett projekt med ett sjukhus där de har tagit med deras datorer men det fungerar inte som man vill, det är segt och det går inte att öppna modellen. Att jobba med stora tunga modeller över nätet det fallerar, du tappar tid. Om de ritar på ett projekt som ligger längre bort så man måste ligga borta tror Arkitekt 1 inte heller på att det skulle fungera.

Frågor till de andra projektörerna har man intensivt under vissa perioder och Arkitekt 1 har egna idéer när det gäller t.ex. konstruktion och det är väldigt viktigt att bolla de här frågorna med konstruktören men det känner Arkitekt 1 att denne kan göra över telefon eller göra en skiss och skicka över mail, det viktiga är engagemanget och att vara i dialog med varandra. Engagemanget och ordet nyfikenhet som är så otroligt viktigt. Arkitekt 1 har varit med på möten där det sitter stöddiga projektledare som säger hur de ska göra och så sitter det någon på kanten som vill säga något men blir tilltufsad ett par gånger och då tänker han att det är ingen ide att han säger något. Hans kunskap får du inte med i projektet då och han gör bara det han skall, han blir inte nyfiken då ingen har velat lyssna på honom, så kan klimatet bli om det är sådana fältherrar som ska plocka fjädrar i hatten så att säga. Att sitta i ett sådant rum, projekteringskontor med en sådan eländig projektledare närvarande hela tiden är inget Arkitekt 1 vill uppleva.

Vad Arkitekt 1 vill ha runt sig om denne skulle sitta på ett sådant kontor är tillgång till allt som personen är van vid som är alla sina arbetskamrater. Personen behöver någon ung som kan göra rendering som du inte behövde förr men nu är det uppdelat i teknik och då behöver du den personens kunskap. Det är nästan svårare idag att rycka ut en ur sin arbetskultur för de är så integrerade och bollar så mycket. De bollar så otroligt mycket med väldigt många. Ibland sätter dem sig ner på torsdagar och visar projekten

och så får man inspel på projekten, det blir en begränsning om man sätter sig på ett ställe. Hela processen är kreativ och det bollar man mycket med varandra och hör med varandra om material som man använt i tidigare projekt, Arkitekt 1 sparade flera timmar bara utav att fråga en kollega hur han hade gjort tidigare. För Arkitekternas del tror Arkitekt 1 att sitta på ett gemensamt projekteringskontor inte är en bra ide då man tappar tid tyvärr.

Man måste ha kulturen runt sig att kunna fråga sina kollegor för att nå längre fram. Kanske skulle fungera om man har noll ambitioner, och enkelt strukturellt men inte om det ska vara någon profil på det och ska nå lite längre. Idag är det så himla mycket grejer och teknik du ska ha med dig jämfört med förr då du bara behövde en penna i princip.

De arbetar mot en server där flera sitter i olika delar av Sverige och ritar på samma modell. På Simonsland så satt de ena arkitekterna i Borås och projekterade på vissa delar av huset samtidigt som de på personens företag satt på deras kontor och ritade på samma byggnad. Det är också ett miljötänk att man inte ska behöva åka så mycket. Där kanske tekniken kan hjälpa oss. I ett annat projekt så gör dem fler och fler möten genom Lynk vilket är ett video samtal så de ska slippa åka fram och tillbaka till England en gång i veckan. Om man skulle ha ett rum på kontoret som man kan kalla för projektrum som är avsett för att koppla upp sig sen har man screen så man kan snacka om de här grejerna, det blir effektivare för då pratar man om grejerna precis när man sitter där och det blir inga störningsmoment. På mötena på Simonsland så fanns det både stora frågor som man behandlade och detaljfrågor som bara berörde några discipliner, t.ex. bara arkitekt och konstruktör. Då satt de kvar och tog det efter mötet eller satte upp en ny tid för detta. Ofta var det möten så Arkitekt 1 stannade kvar uppe i Borås en hel dag. Det var ibland man gick ut och kollade på plats t.ex. kan de ha gjort ett provmontage så man gick ut och kollade på det. De hade en väldigt ambitiös putsare så han gjorde tre olika murningar, då det inte skulle muras för fint med stora fogar. Dem hade massvis med sådana studier vid sidan av för att det skulle bli ett bra resultat. Arkitekt 1 hade inte med sig så mycket grejer när denna åkte upp till Borås, hade t.ex. inte med sig dator då denne visste att det inte skulle innebära att sitta där och jobba som vanligt. Personen hade med sig papper och ritningar för att göra anteckningar på. De var effektiva arbetsmöten, de hade inte hunnit jobba något där. Ibland kunde frågorna ta slut där vid två tiden och då åkte personen hem. Projektledarnas företag hade försökt skriva i avtalet att resorna ingick i projektsumman med dem, det är en väldigt bra liten klausul att skriva det i avtalet om de inte vill se dem i Borås så ska dem skriva avtalet på det sättet. Om dem inte har engagemanget att se Arkitekt 1 och de andra i Borås ska de skriva så. Om dem får betalt för resorna när de kommer dit så kommer dem dit när projektledarnas företag vill annars åker dem inte dit, fattar dem inte det?! Då tog dem bort det i avtalet. Det var mycket dem fick ta bort i avtalet där.

Arkitekt 1 tror på att samla ihop ett gäng frågor sedan åker du dit och får svar på dem, gäller och planera. Man ska vara förbered så man inte kommer dit och har åkt långt och så tar det fem minuter för då kan man lika gärna ta det på telefon. Om man ska ha alla tillsammans så man kan ställa frågor spontant då stör man lika mycket processen. Om man nu sitter på olika kontor och har en fråga till t.ex. konstruktören och mailar den så blir det lite väntan på svar men då har man oftast andra projekt man kan jobba på medan man väntar på det svaret. (13.57) Ibland kan man ha problem med att man har dåliga konsultkamrater som inte svarar på frågor eller svarar för långsamt. Arkitekt 1 tror inte det hade spelat någon roll var personen satt, det hade tagit lika

lång tid att få svar på frågan. Konstruktören på Simonsland tyckte Arkitekt 1 var jättebra på att höra av sig vilket underlättade mycket. Han svarade och sa när han skulle kunna ha svar på frågan. Man visste hela tiden att det kommer ett svar och när det kommer. Bara att veta när det kommer ett svar så man inte behöver skicka ett nytt mail för man inte vet om han har sett det, och undertiden kan man göra andra grejer. Att upplysa varandra och hålla en dialog är det absolut effektivaste.

Alla människor är olika vissa når man väldigt snabbt och man känner en väldig gemenskap med vissa och det blir lättare av den anledningen att man stämmer ihop. Sen finns det dem som är en annan kategori som har mer fördomar om t.ex. arkitekter och det kan ta ett tag att luckra upp. Ibland har det hänt att man får ta dem åt sidan och snacka om detta, man är inte där för att ha en prestigetävling, vi är här för att göra ett projekt. Det avsetts där i projektledningen oftast hur projektet blir. Nyfiket, intresserad och att man vill vara med och göra sitt i det, att det klimatet uppstår, att det är ett roligt projekt och man tillåts tänka och komma med idéer det är det viktigaste.

Arkitekt 1 går ofta ut och tittar på byggnaden i ombyggnadsprojekt, det är väldigt viktigt med inventering för det är oftast där det fallerar att man har en annan bild av hur det ser ut. På Simonsland gjorde de väldigt sent en scanning av huset så de hade ingen nytta utav den egentligen, de visste aldrig riktigt exakt hur huset såg ut förens de hade ritat färdigt det. Det bråkigaste var golvhöjderna där alla hade olika retorik, det var en sådan här sak som var svårt. Om scanningen hade gjorts tidigare hade de haft en jättenytta utav det, de hade fel på fönsterhöjderna, de var olika överallt. Det blev inga katastrofer utav det men man hade kunnat undvika mycket omarbeten. Arkitekterna i Borås gick ut på platsen om de behövde kolla något, då samlade dem ihop en del grejer som de skulle kolla sen gick man ut en gång och kollade alla grejer samtidigt, annars rör man ihop det och man förlorar tid på det. Det är idag väldigt lätt när du bara kan be någon ta en bild och skicka, vilket Arkitekt 1 tyckte fungerade väldigt bra. Innan var det faxen som var drömmen, innan den kunde man göra måttsättningar över telefon då det kunde ta två dagar att skicka ritningar som du idag skickar så snabbt över mail. Man hade då alltid en extra dag på sig för att man inte var säker på att posten skulle komma just den dagen. Stressmomentet har ökad då du har en dag mindre på dig att göra uppgiften. Om man frågar om en person kan skicka det nu är det samma sak som när man sa det förr och man la det på posten på kvällen. Sen kan du fuska då det kan ta två dagar och då har du en dag till på dig. Arkitekt 1 får mail hela tiden så personen stänger av ljudet på telefonen för att undvika att kolla på telefonen hela tiden. Personen tittar på mailen ett par gånger om dagen.

De har olika program på olika datorer, främst när de ska göra presentationsmaterial. Detta av anledningen att de snålar lite då det är väldigt dyra program. Alla har varsin dator men man har inte alla program på sin dator. Olika personer har olika program på sin egen dator, Arkitekt 1 jobbar mycket i Sketchup och använder det som sitt vapen och har det därför på sin dator. Personen har också AutoCAD och Revit på sin dator men det är inget personen använder då denne aldrig har lärt sig programmen. De har en person på kontoret som är 65 år och hon har aldrig gjort en ritning i datorn, hon skissar för hand och sedan ritar någon annan det i datorn. Arkitekt 1 har en kollega som hjälper personen med renderingar och på det här sättet kommer de unga med i processen. Idag blir man inte "ritslav" på samma sätt som förr då de äldre satt och skissa och de unga fick rita rent. Nu har det blivit ett mer givande och tagande mellan de unga och de äldre. Processen blir mer involverad, det är mycket roligare att vara ung på ett arkitektbolag idag än vad det var förr för 25-30 år sedan. Vissa datorer har de stående som fungerar som servrar. Scanner har de ej överallt heller och det

använder de väldigt ofta. Folk flyttar på sig väldigt mycket mellan olika datorer av den anledningen att de behöver program som inte finns på deras dator. Ibland kan man sitta två stycken vid en dator, det kan vara jätteeffektivt. Istället för att en kollega ska sitta och rita och sedan ska Arkitekt 1 rätta, sen ska han rita och Arkitekt 1 rätta så sätter man sig gemensamt. Det blir en dialog istället för rödpennan. Då får man in mycket mer eftersom han också har synpunkter, då förstår man varandra och resultatet blir faktiskt väldigt effektivt att sitta två vid en dator.

Vid Arkitekt 1:s arbetsplats finns en bärbar dator där alla program personen behöver finns och högviss med papper. Personen kan idag jobba hemifrån väldigt enkelt då det är väldigt lätt att komma åt servern hemifrån med "remote access", det är en jättebra grej. Du har ditt internet hemma sen får du en inloggning till kontoret så du kan ladda ner filer. Det är inte det snabbaste, de är lite långsamt men du behöver inte åka till kontoret och hämta grejer. Du kan nå kontoret och det är väldigt bra, du kan till och med skriva ut grejer hemifrån på kontoret. Nu har de WIFI på kontoret vilket gör att rörligheten blir mycket bättre. Arkitekt 1 trodde man skulle skriva ut jätte lite nu i den digitala världen men personen skriver fortfarande ut jättemycket. Personen skriver ut mail för att pricka av grejer. I frågan om vad Arkitekt 1 hade behövt runt omkring sig då denne hade suttit på ett sådant kontor svarar personen att denne hade försökt att förhandla bort det från början. Precis som personen förhandlade till sig att resa oftare. Arkitekt 1 ser det så mycket effektivare, att sitta där borta några dagar i veckan och göra sina vanliga arbetsuppgifter så är det detta med att personen inte har sina arbetskamrater runt sig att kunna bolla med. De frågor personen har till sina kamrater i projektet kan tas på möten, personen sitter inte och tittar när el-konsulten ritar elstegar eller när konstruktören ritar sina balkar utan dem gör upp om det, och det räcker med möten att göra det, möten där man vet vad man ska prata om. Du behöver inte ha en sprinklergubbe som sitter och väntar i tre timmar på att hans fråga ska tas upp utan han kan komma vid en annan tid, då blir det effektivt. Då orkar man inte åka dit om man inte har några frågor som man ska ta upp, då ringer man och säger att man får förhinder. Sen så kommer det upp en fråga om sprinkler och så blir inte den behandlad för att man planerar mötena dåligt.

Arkitekt 1 tror inte att t.ex. El-konsulten skulle ha så mycket större nytta av att sitta runt de andra konsulterna heller. Det värsta som finns är att entréhallen alltid får mest korsningar av ventilation, där blir det lägst i höjd. I Simonsland låg det i mitten och då ska alla rör och kanaler korsas där. Fläktrummet kommer ner med sina rör i närheten. De hade en målsättning att inte ha några korsande kanaler i entrén. Då behöver Arkitekt 1 inte sitta på plats utan man gör upp det innan, man måste ge vissa förutsättningar.

Arkitekt 1 berättar att i Danmark ser det annorlunda ut, där ligger 2/3 utav kostnaderna i projekteringen så där är det vanligare att man sitter på gemensamma projekteringskontor. Där är det en helt annan kultur.

Då Arkitekt 1 skriver ut så blir det ofta fel då det kommer ut på två sidor av ett papper för att de ska spara på utskrifter och det är inte så roligt om du skriver ut presentationsmaterial. Då det är automatinställt så glömmer man ibland och pricka av det och då får man skriva ut en ny omgång.

Arkitekt 1 märker många gånger att det är skillnad mellan unga och äldre när det gäller och söka material. Det handlar många gånger om att leta material, att hitta rätt produkter och material till projektet. Många yngre kan vara dåliga på att leta, men så finns det många som är jätteduktiga på att leta och hitta material. En del lär sig det

men de äldre är dåliga på att leta på nätet, de vill ha kataloger och sådär. Arkitekt 1 använder sig utav både och. De har många kataloger på kontoret men dem blir mer och mer utgångna, det är leverantörerna som kommer dit och byter ut dem. Det blir färre och färre som kommer dit och uppdaterar deras kataloger, de förlitar sig på nätet mer och mer. Om några år tror Arkitekt 1 att det finns väldigt lite i katalogverksamhet.

I mindre projekt blir det mindre effektivt om man skulle sitta i ett sådant kontor tror Arkitekt 1, det krävs storlekar. Arkitekt 1 har en väldigt bestämd åsikt att den kulturen du har kring dig är viktigare än att vara på plats. Det blir en väldigt mycket dyrare projektering. Om projektet ligger en bit bort så tappar du tid då du ska resa dit och hem. Ställtiden blir längre också än på kontoret, när du ska starta upp. Vi är revirmänniskor så vi vill gärna ha vår arbetsplats. När du sitter i ett arbetsrum så är det mindre störningar för du lär dig människorna som är runt omkring, deras röster. När man sitter i landskap så kommer det in en person som står och pratar då hör du vartenda ord som sägs. Då måste du ställa in dig på en ny arbetsmiljö så blir det mindre effektivt av den anledningen. Det kostar pengar och ha dubbla kontorsplatser och med teknik. Ofta kan det bli ganska klantig lokal, kanske en barack som inte har bästa ventilationen och inte bästa ljuset, inte bästa arbetsmiljön.

Processerna i samarbete med produktion tycker Arkitekt 1 är väldigt viktiga. Vi vet inte bästa sättet att mura eller putsa. Engagemanget och nyfikenheten är så viktig, allt läggs upp i processen, är det roligt att åka dit, blir du väl bemött, får vi betalt, alla de här grejerna som vi gör kundnytta. Klimatet betyder så oerhört mycket. När de träffade produktionspersonalen så var de ute och klättrade på ställningen så murarna t.ex. fick visa.

### **8.1.5 Konstruktör 2, tisdag 8 april 2014**

Den intervjuade har arbetat som konstruktör i åtta år, sedan studierna till högskoleingenjör inom byggteknik avslutades. Personens huvudsakliga arbetsuppgifter varierar mellan olika projekt men inkluderar beräkningar, ritningar samt att vara uppdragsledare och samordna med andra discipliner. Personen räknar allt från handberäkningar till datorprogram som lättare hjälpmedel. Personen jobbar i program som AutoCAD och Tekla. senare åren har det varit 3D projektering så då är det Tekla eller Revit dem kör.

Ett projekt som Konstruktör 2 har varit delaktig i, Projekt 4, är ett bostadsprojekt i två etapper som höll på i två år. Det är fyra stycken punkthus som är åtta våningar styck och så är det två parkeringsgarage i källaren. Då sitter de från Sverige, Konstruktör 2 och en kollega från kontoret och arkitekten är norsk och sitter i Oslo, VVS-konsulten är norsk och sitter i Oslo, el-konsulten sitter i Trondheim sen har de en landskapsarkitekt som sitter i Oslo, men innan satt han i Malmö. För att pussla ihop det hade de möten en gång i veckan, det är egentligen idén att man ska sitta tillsammans och lösa problem, de är ju i princip ett möte. Så som dem jobbade då så började dem bygga ett sådant rum, concurrent design rum. Det fungerade ett tag men problemet var, det är ju väldigt effektivt men Konstruktör 2 har ju sin grej, istället för att alla ska göra sitt och skicka mail och vänta på svar så sitter man i samma rum, det här är problemet och nu får ni lösa det. Det är ju väldigt smidigt men problemet är att det blir intensivt och det blir inte så behagligt, du kan inte sitta och göra något annat. Den intervjuade har en del som personen är beroende av alla andra discipliner sen har personen en egen del där personen sitter själv och räknar, det har inte dem andra nytta av. Det blir väldigt påfrestande tillslut i längden. De satt så i en eller två veckor, det

fungerade bra, det blir ju effektivt men i längden tyckte de inte att det fungerade. De använde det i korta perioder när de måste lösa ett problem väldigt fort och det fungerade bättre. I övrigt har de suttit vid sina egna kontor och jobbat genom videokonferens och delad skärm för då spelar det ingen roll var du sitter, du kan ändå sitta med delad skärm och jobba ihop, de har fungerat bättre har de känt. De satt gemensamt i Oslo, där hade de byggbaracker där. Det fungerade bra, projekteringsledaren och inköp och förmännen satt på plats men konsulterna sitter inte på plats. De möts på mötena på byggplatsen. Det är effektivt sätt att jobba om man har ett visst problem. Om de har ett projekt då sitter de ihop på kontoret, arkitekter och ingenjörer, men det här att man sitter i samma rum hela tiden det är ganska nytt för vår bransch. Norge har kommit längre.

Det finns för och nackdelar, anledningen till att det kommer upp är att man vill korta ner byggtiderna också. Det är ju skönt och sitta med lite mer tid än att man sitter och köttar inom en kort period. I oljegas kan du sitta nästan ett helt projekt och jobba så och det är väldigt påfrestande. Man behöver ju paus och det kan man ju ha ändå men det blir på ett helt annat sätt och en helt annan press när du sitter alla i samma rum. Det kan vara skönt men det kan vara väldigt påfrestande.

Anledningen till att det kom upp att ha gemensamt projekteringskontor var för att första året fungerade de inte alls, mycket kulturkrockar och mycket missförstånd på mail. Konstruktör 2 hade ändå jobbat för Norge men personens kollega hade inte det och han missförstod dem hela tiden och dem missförstod honom hela tiden. Så det var ju den här språkbarriären också sen var det också en väldigt tråkig projekteringsledare dem hade i början, han var väldigt aggressiv. Ingen ville jobba med honom och det var uppförsbacke hela tiden. Det slutade med att det kom till en gräns att det här drabbar ju hela projektet, detta fungerar inte. De hade lite team building och projekteringsledaren blev avskedad. Det som hände sen var att projekteringsledningen i detta projekt fick gå en kurs i lite i samordning och lite i effektivare projektering. Ett steg där var väl att de hade lite aktiviteter och att man skulle bygga ett concurrent design rum för att det skulle bli bättre. Det fungerade ju väldigt bra, efter det här året så låg de väldigt efter, mycket som var skit och mycket missförstånd. Efter det jobbade dem väldigt tätt ihop och då dels löser du problemen och dels lär du känna alla andra också. Säger du något så lär jag mig att tolka det du säger på ett bra sätt eller tolka rätt. Det var väldigt nyttigt, efter det har det gått jättebra.

Det var ganska många i projektet, i ett sådant stort projekt har du olika discipliner, sen har du disciplin ledare, så Konstruktör 2s disciplin är bygg och personen hade två, tre kollegor som hjälpte personen. Sen var det en arkitekt och så hade hon två, tre kollegor som hjälpte henne. De hade då, Arkitekt, bygg, VVS, el, energi, landskap och så hade de vatten och väg. Sen kanske inte alla sitter heltid men alla har minst en kollega var så det är nästan 20 personer. De som satt i concurrent design rummet var, bygg, arkitekt, VVS, el och projekteringsledaren. I projektet hade de en del, grunden, källaren som var platsgjuten betong. då är de dem, armering och design och allting. Se stommen över det är i prefabricerad stål och prefabricerad betong och då tar man in en annan leverantör. då är det en konstruktör, i det här fallet var det polacker som kom in och då hade de hand om prefabricerad betong och stålet. Så då är det en samordning med dem också. Dem kunde egentligen bara betong, stålet hade dem i sin tur anlitat underentreprenörer som var letter. De kunde inte heller någon engelska.

De från polen kunde inte komma dit, till concurrent design rummet så ofta men när det väl började byggas hade de en arbetsledare på plats för alla letter och polacker som skulle bygga men de hade möten varannan vecka, när det var som hetsigast hade

de en gång i veckan och då fick alla åka till Oslo, då var det en dag. Var det perioder då det var väldigt intensivt så fick dem sitta där tre-fyra dagar i sträck där, men det är ju kortare perioder det är inte vanligt. Då kan man kanske inte vänta i tre dagar på att jag ska skicka till dig och skicka tillbaka sen ska det vidare till någon annan. (14.50)

I det här rummet var det egentligen bara ett arbetsrum med ett stort bord, som ett mötesrum. Sen massa nätverkskablar, elsladdar och stor skärm på ena sidan av väggen. Det var ett provisoriskt rum, när dem är färdiga med bygget så river dem ner alltihop. Det fungerade, man fick ta med sig en laptop. Lite också därför Konstruktör 2 tycker det är bättre när man sitter i videokonferens vid sitt arbetsrum. Konstruktör 2 har sina grejer, sina böcker sina program. Det har personen på sin dator det kan personen inte ha på en laptop. Då är det ju smidigare och sitta vid sin dator. De hade ett projekt i Norge där Konstruktör 2 och en kollega från Malmö satt i headset hela arbetsdagen 8-9 timmar med delad skärm. Så det fungerade väldigt bra och det är ju lite samma princip så alla behöver inte vara på samma ställe. Det fungerade väldigt bra. Konstruktör 2 har en stationär dator på kontoret, personen har en laptop också men personen har inte alla grejer på den, den är bara när personen är ute och reser. Den ska klara alla program men det är skönare med stationär, den är inte riktigt lika kraftfull men den klarar det men den är inte till för att man ska använda så tunga program.

#### **8.1.5.1 Reinertsens samordningsrum**

I samordningsrummet som ligger på Reinertsens kontor finns det stationära datorer stående som kan användas av de som kommer dit. Det finns tre bord med totalt ca 24 platser. Till varje plats finns en eller två skärmar med tangentbord och mus. I ett litet rum intill står de stationära datorerna som är kopplade till skärmarna i det andra rummet. Det finns även fem projektorer som är kopplade till varje dator. Över varje bord hänger mikrofoner. I rummet finns också ett stort tomt bord med stolar där möten kan hållas. Denna lokal används även för utbildningar.

#### **8.1.6 Projektledare, måndag 7 april 2014**

Personen avslutade sina studier på civilingenjörsutbildningen inom väg och vatten för 27 år sedan. Därefter har personen arbetat som entreprenör i 15 år och därefter som projektledare i 12 år, samt ett år som småhusbyggare.

Projektledaren har tyvärr inte fått chansen att jobba i ett gemensamt projekteringsrum men det är en tanke som har vuxit fram under resan personen har haft de senaste fem åren. Även om man är tekniker och fyrkantig så kan man ha lite funderingar runt hur vi hanterar information. Projektledaren tänker att det bästa sättet att överföra information är med direktkontakt, att inte få några filter mellan den informationen som personen ska överföra som projektledare. Det är tillräckligt svårt att försöka få en person vid direktkontakt att förstå vad man menar och att man pratar samma språk och använder samma nomenklatur<sup>6</sup>. Om Projektledaren då sedan ska försöka förklara något för en handläggande projektör som i sin tur ska försöka förmedla det till sina undersåtar, eller biträdande projektörer, så tror Projektledaren att det finns lite för många filter för stunden. Dessa skulle personen vilja arbeta bort genom att man sitter mer tillsammans även under projekteringsskedet. Man sitter rätt mycket gemensamt i produktionsskedet och har veckomöten på ett annat sätt man hanterar frågorna aktuellt

---

<sup>6</sup> <http://www.ne.se/lang/nomenklatur>

och på plats, det tycker Projektledaren att man tappar i projekteringen idag. Det finns ju andra som tänker så också och ställen där man faktiskt praktiserar det. Bakgrunden är att Projektledaren tycker att personen själv har fått en ganska vettig bredd i sin yrkesutbildning och det har gjort att tankarna har växt fram att personen tror på det att sitta flera stycken som jobbar i samma projekt på samma plats och försöka ta fram både sina egna och hjälpa åt med gemensamma lösningar.

Att sitta på var sitt kontor och att det skapas filter ser Projektledaren som det praktiska problemet, att på något sätt då få informationen till var och en. Så länge de har möten inom projekteringen där man mer bara träffar de övergripande personerna, handläggarna, så finns det ett bekymmer i det. Det är klart man skulle kunna tänka sig att man inte behöver flytta ett helt gäng till samma ställe men då måste man använda tekniken istället, att sitta med telefon- eller videokonferens eller motsvarande så att man sitter gemensamt i projektet fast att man sitter på olik ställen. Då blir det mer att man träffas bara under möten. Projektledarens tanke med att sitta gemensamt på projektet och projektera är att sitta där två tre dagar i veckan så att man träffas kontinuerligt under dagarna och om det då dyker upp frågor kan man lösa det direkt istället för att vänta på en videokonferens eller ett projekteringsmöte. Man kan skicka upp en bild på en stor skärm och ställa frågan, hur löser vi denna detalj? Det känns naturligt att göra på det viset enligt Projektledaren, att vara lite mer produktionsinriktad när det gäller projekteringen.

Den enda nackdelen som Projektledaren kan se är människans mentalitet. Det är svårigheten att få med alla i det här tänket. Personen tror att om man skulle få folk att våga prova och sedan svara ärligt så tror personen inte att det är någon som skulle uppfatta det som felaktigt att sitta i en gemensam projektgrupp och projektera. Projektledaren tror att mycket av det sitter i att man inte har gjort så förut. Men nu börjar det komma mer och mer och det är fler och fler som har gjort det och som då skaffar sig lite positiva erfarenheter runt det. Det sprider sig men Projektledaren tycker att det tar väldigt lång tid. För Projektledaren måste man vara sig man är projektledare, projektör, entreprenör eller leverantör lära sig att jobba i projektet, man måste förstå att det är projektet man jobbar med och åt och inte något annat. Sedan får man däremellan jobba med sina kollegor på kontoret om man behöver hålla på med interna saker och träffas på kontoret. Så är det naturligtvis. Som för den intervjuade som nu sitter som beställare, och det är nu den intervjuade som sitter med plånboken och vill ha ut det bästa och det mesta av de anlitade. Projektledaren tror absolut att man får det bästa ut om man åtminstone under delar av veckan kan sitta gemensamt och fundera och klura och även rita. Sedan är det ju det med att det kommer kosta så mycket pengar. Det är klart att om man ska ha folk med projekt i Jönköping som reser från Göteborg för flera dagars arbete så är det klart att det blir kostsamt med resa och hotellnätter. Antingen får man ju se det som att man får en utväxling av pengarna, att det ändå är värt de pengarna. Eller också får man börja tänka om lite när man skapar sina avtal t ex, att man får sätta in de här sakerna i sitt perspektiv. Det kanske innebär att man får mer avtal med projektörer som finns nära den som beställare. Det är klart att man inte ska ha folk till att åka hur mycket som helst, det är ju inte miljöeffektivt. Men det kanske är så att en projektör får sitta med via någon form av länk, någon form av videokonferens som man kanske har öppen hela tiden så att man kan vara precis som om man var på plats men är fysiskt placerad någon annan stans.

Projektledaren tycker att det enklaste och mest renhåriga sättet är att skriva in det i avtalet innan man lämnar anbud så att alla vet spelreglerna när man går in. Om man inte kan tänka sig att skriva in det i nästa skede. Det är samma med att förbereda folk

mentalt på att sitta med andra projektörer, dock inte med sina egna kollegor. Det är en mental bit och Projektledaren tror att man kan skära undan en del av de mentala problemen om man har med det redan i avtalsskrivningen. Sedan kommer det alltid finnas folk som tycker att sådana här saker är bättre eller sämre, så är det med demokrati, både fördelar och nackdelar med att alla får chansen att säga vad man tycker.

När det kommer till olika projektörsdiscipliners inställning hoppas Projektledaren inte att det skiljer utan tror mer att det handlar om människorna. Sedan handlar det naturligtvis om den gruppen man tillhör, om de är positiva eller negativa till det fenomenet att sitta och projektera på plats. Det kommer spegla av sig på den enskilda medarbetaren. Om man kan förbereda sådant genom att man redan i avtal köper till sig tjänster som finns närmare som att Jönköpings läns Landsting skulle köpa till sig projektörer som finns i anslutning till Jönköping så tror Projektledaren att det skulle vara lättare att få dem att placera sig på ett ställe, tillsammans, två, tre dagar i veckan. Detta till skillnad från om man kommer längre ifrån, Projektledaren tror att den mentala spärren ihop med avståndet och erfarenheter av den typen av arbete spelar roll. Projektledaren kan tänka sig att det finns en viss tankeskillnad, eller att folk tror att det skulle vara annorlunda i ett ombyggnadsprojekt jämfört med nybyggnad. För den intervjuade Projektledarens del borde det inte vara någon skillnad. Däremot om Projektledaren själv hade fått välja ett av två projekt att placera projektörer vid så hade Projektledaren valt att placera dem på ombyggnadsprojektet på plats för att det blir mer att kunna gå ut och kika på det man bygger om. Men om man tittar på en totalentreprenad i nyproduktion så hamnar man nästan i samma situation för där går projekteringen in och över produktionen, man producerar innan man har projekterat färdigt. Det skulle också kunna innebära att man väl så bra kan sitta på plats och gå ut och titta på produktion. Men om man ska använda projekteringsplatsen till att låta projektörerna vara ute på projektet så är ombyggnadsprojektet bättre. Det är ju egentligen två syften med att projektera på plats, det ena är att kunna gå ut och titta. Det andra är att få informationen och kommunikationen att fungera bättre i den gruppen som sitter gemensamt, istället för att man ska behöva hålla på att ringa och maila och ha en massa möten och jaga ihop folk. Hur det än är så om man kan fokusera på sitt projekt under kanske två eller tre dagar i veckan, om man ändå sitter på heltid med det, så tror Projektledaren inte att man bokar in massa andra möten. Projektledaren vet hur det fungerar när man sitter på sitt hemmakontor och projekterar, då slinker det lätt in ett möte, kan vara internmöte eller möte om ett annat projekt, när du egentligen ska sitta och jobba med det andra projektet. Det finns ingen som kan övertyga personen om att det skulle vara vettigt. Det finns en ställtid varje gång du lägger ifrån dig pennan i det projektet du håller på med, både att gå ifrån det och att komma in till och ta till dig något annat.

Projektledaren tror att om man skulle mäta de tidsförluster som blir på grund av att man blir störd så skulle de vara enorma. Bara det att det ringer någon, och bara genom att svara och på en minut säga att "kan jag ringa upp dig senare eller imorgon". Den minuten är ju inte bara en minut utan sju, åtta minuter för du ska ut, prata och sedan in igen i din projektering. Om det händer ett par eller fyra gånger per dag, vilket är ganska lite, så försvinner lätt en halvtimme, 45 minuter bara på sådant. Detta är Projektledaren högst personliga åsikt och det enda personen har att falla tillbaka på som säger att den inte är helt fel är det att det finns en hel del folk som Konstruktör 1 som tycker att det är positivt. Även en hel del som har provat det som projektledare och ser en utväxling i den här möjligheten. Projektledaren tror att det generellt

kommer att gå åt det hållet. Sedan gäller det att försöka skruva om folks mentala bild av de här sakerna vilket är en stor bit.

I frågan om små/stora projekt har Projektledaren funderat lite på det och tycker man skulle vilja göra något som passar till allt. Det kan var små projekt där den här biten att få sitta och projektera på plats är ännu viktigare än i stora projekt. Det kan vara små korta projekt som man måste lösa väldigt snabbt och det kan då vara ännu viktigare.

Projektledaren tänker att det egentligen inte ska vara någon skillnad. Det man får tänka på i det fysiska är att skapa utrymmen som kan fungera både i stort och smått. Man kanske får titta på en yta som behövs för det medelstora projektet, sedan kanske man får dela den i två eller tre delar med möjlighet att dela av för att kunna köra små projekt. Sedan kanske man ska kunna docka till ytterligare en sådan mellanstor enhet så att man kan köra ett riktigt stort projekt. Man kan ju inte ordna plats för 50 eller 120 projektörer bara sådär för vad som helst. Man ska på något sätt utgå från något slags modul-tänk. Det kan vara 5 platser, A, K, EL, VVS och någon till. Det skulle kunna vara ett grundtänk för att kunna dra ihop en dags projektering i ett litet projekt. En dag i veckan sitter man gemensamt i det lilla projektet och då kanske man bara sitter där i 4 eller 8 veckor. Eller så kanske man bara sitter där i en dag och sedan är man färdig. Man kanske kan använda någon vikvägg eller ljudvägg som kan dras isär för att få två sådana utrymmen som ger 10 platser, eller en till så har man 15 platser. Detta kanske är den mellanstora projekteringen. Det kan man fundera över och det är kanske den stora nackdelen med det här tänket, att på ett praktiskt sätt skapa de praktiska förutsättningarna för att sitta gemensamt.

I Landstinget i Jönköping har man tre relativt stora akutsjukhus där man gör väldigt mycket om och tillbyggnader. Att man inte skulle kunna satsa på ett eller två sådana fem-komponentsrum på varje sjukhus förstår inte Projektledaren. Man kan även ha dem som grupprum för vem som helst. Utnyttjandet skulle man kunna få ändå. Mycket handlar om att hitta en intressant praktisk lösning för den fysiska placeringen.

Om man har de fem disciplinerna A, K, EL, VVS och någon specialist som brand, ljud eller sprinkler så hade Projektledaren hellre, om det var lite dignitet och ett projekt där projekteringen pågår i ett par månader eller mer, jobbat med två stycken i varje disciplin som kanske fanns på pappret 50 procent var för att skapa en hundraprocents tjänst. Även om det kan låta som att när man sitter gemensamt så är man på möten och det då är två som sitter på mötet. Naturligtvis är det så men båda får samma rätta information, eller felaktiga i och för sig, men de får samma information från den personen som kanske är projekteringsledare. Istället för att personen ska samla på sig en av dessa som kanske i något läge behöver lämna ifrån sig information, han kanske ska vara pappaledig eller hon kanske ska på någon utbildning och behöver ha hjälp. Då ska man sätta in någon i det och den tiden räknar man aldrig. Den tiden är ganska lång plus att man aldrig får med all information i ett sådant överlämnande. Om de hade varit två personer som delar på en hundraprocentstjänst och den ena behöver vara iväg en eller ett par veckor så skulle man kunna planera så att den andra personen kan gå upp till åttio procent i projektet under en period. Så att man håller igång projektet på det viset och man behöver inte sätta in någon ytterligare i det. Projektledaren tror att det skulle kunna funka även om man inte har en heltid utan kanske 80 procent på en person. Då hade det varit bättre med två 40 procentare eller en 25 och en 55 procentare. Just för kommunikationsbitarna, man riskerar då inte att tappa bort information för sitt projekt.

Det innebär fler platser på det här kontoret och det är därför Projektledaren tänker att man ska hitta någon form av flexibilitet i det med ett grundtänk i antal platser för en delenhets. Sedan kanske en enklare ljudvägg så att man skulle kunna nyttja en halva eller en tredjedel av en sådan lokal till projekteringsarbete och att någon annan samtidigt skulle kunna ha ett sammanträde i den andra delen. Den typen av frågeställningar är väl lite stötestenen i det, det får ju inte springa iväg och kosta för mycket. Därför tycker Projektledaren att just de stora beställarna som Landstinget skulle kunna ha en sådan möjlighet då man redan har ett antal konferensrum som man skulle kunna dedicera, genom att planera in, och kunna boka upp för projektering med rätt prylar i rummet. Sedan att man inte använder de prylarna varje dag för att det kanske är vanliga konferenser eller vanliga samtal som sker. Men det är klart om man talar om byggen med beställare som inte är så stora som Landstinget så får man ju hitta någon tillfällig lösning som en bod eller flera bodar som man kan låna ut på plats och sedan plocka bort igen när projekteringen är gjord. Eller att man kan gå tillsammans ett gäng beställare på en ort och skapa någon form av konferenscenter, vilket brukar finnas i alla städer. Man kanske kan hitta en sådan lösning, då behöver man betala lite mer per gång men man behöver bara betala de gångerna eller den tiden man använder det.

Projektledaren tror absolut på att det skulle vara en vinst med ett närmare samarbete med produktion. Det är det som har vuxit fram mest de senaste fem åren då personen har jobbat med det som kallas Construction Management, administrering av byggande med massa delade sidoentreprenader. Om man vill hålla tempo i en sådan sak och inte först projektera och sedan bygga, utan börja projektera och börja producera samtidigt, eller rätt tätt inpå för att spara tid i slutändan så tror Projektledaren absolut att man ska ha tätare samarbete mellan projektörer och produktion, entreprenörer.

Under sista tiden på sitt förra jobb skissade de till och med på det med att schemalägga sådana saker. Det var så att projektörerna fanns på plats två till tre dagar i veckan och under den tiden så hade de fasta tider för entreprenörer att prata med projektörerna. Man kunde samla ihop sig och prata om det och till och med gå ut och kika på plats om det fanns något att titta på. Just lättheten att utbyta information och att se sakerna på plats rent fysiskt gör det också lätt att prata om samma saker. Det är annars vansinnigt lätt att man sitter och pratar om något på en ritning eller över telefon och så tror båda två att det är klart att vi pratar om det här, och så pratar en om det hörnet och den andra om ett annat hörn. Utifrån hur man pratar om det skulle det kunna vara båda platserna fast vi pratar ändå om olika saker. Är man ute på plats så är det ju solklart, det är detta hörnet vi pratar om. Sitter man på samma ställe så att entreprenörerna kan komma in och kika på en 3D-bild så är det också lätt, man behöver inte vara ute utan kan titta på det på det viset. Det är jättesvårt att med 100 procents säkerhet veta att man pratar om samma sak och ser samma slutprodukt. Det är det Projektledaren tänker att man ska försöka förenkla på något sätt.

På Simonsland hade man Construction Management-upplägget (CM) och det var då Projektledaren själv och personens kollegor som var platschefer, så till vida att det inte finns någon huvudentreprenör och ingen inköpt entreprenörsplatschef i det konceptet. Den som driver CM-upplägget ska försöka vara även platschef, men man blir bara samordnande. Projektledaren ska inte i detalj bestämma hur de olika sidoentreprenörerna ska utföra sitt arbete, men personen ska kunna tala om och samordna att de vill ha slutresultatet på ett visst sätt. Tidsmässigt måste du göra det på ett visst sätt för att du ska finnas på samma arbetsplats samtidigt som en massa andra. Platsmässigt måste du också utföra det på ett visst sätt för att det finns begränsade ytor

och begränsad framkomlighet. Man måste då samordna och samarbeta, samverka i den helheten. Orsaken till att det inte fanns någon platschef med på projekteringsmötena var att den intervjuade Projektledaren och kollegorna från personens företag var platschefen. Den lilla brist som de hade, som de också självkritiskt har kommit fram till var att de inte hade någon under hela projekteringen entydigt uttalad projekteringsledare. Det tror den intervjuade Projektledaren absolut att man ska ha. De var flera stycken, projektchefen var projekteringsledare för det mesta och sedan fick de andra hoppa in ibland och det blir inte riktigt hundra procentigt. Man tappar information, igen, och det blir lite upprepning av frågorna. De hade tre veckors intervall, man skulle ju vilja att man på tre veckor har kommit fram till något så att man kan ta ett beslut på en fråga som var på förra mötet. Men tappar man information och inte riktigt vet hur man ska hantera sakerna är det lätt att det drar iväg ytterligare en tre-veckors period tills den ordinarie projekteringsledaren är tillbaka igen. Det uppfattade de som en brist och sa i deras erfarenhetsåterföring att det ska de försöka att inte göra igen, utan ha en entydigt uttalad projekteringsledare. Man kan ändra det under resans gång, det kan ju försvinna en person, eller att man kommer på att det skulle passa någon annan bättre. Då ska den personen bli entydigt uttalad att leda projekteringen. Det tror den intervjuade Projektledaren är kanonviktigt för att återigen, inte tappa information. Projekteringsledaren för projektet skulle också sitta på det här kontoret, egentligen alla som är inblandade i projekteringen menar den intervjuade Projektledaren ska finnas på plats. Projekteringsledare kanske kan ha flera projekt samtidigt, eller att man är projekteringsledare i ett projekt och har några andra uppgifter vid sidan om.

Om den intervjuade Projektledaren skulle vara projekteringsledare och sitta på ett sådant kontor så skulle personen behöva sin datorarbetsplats för att kunna sitta och göra annat än att samordna projektering. Personen vill kunna skriva protokoll, hantera mail och sådant men i övrigt utför personen inget av projekteringen utan ska försöka samordna och leda den någonstans. Det gör att projektörerna mer står i behovet av övrig utrustning. Behöver vi en stor anslagstavla? Ska vi ha några tv-skärmar eller ska vi ha en projektor och en duk? Man kanske kan ha både och, kanske en stor projektor i någon del av den större modulen och så kanske en tv-skärm eller två i de andra. Skulle man stänga en sådan vägg så kan man ändå titta vettigt på en hyfsat stor tv-skärm men sitter man allihop kan man kolla på någon större bild på en duk. Man behöver ju inte inreda varje litet del rum lika eller med all teknisk utrustning. Sedan behöver man någon form av serverenhet som kan hjälpa till att styra och som man kan jobba emot. Projektledaren jobbar för det mesta med någon form av webbaserad serverlösning, det är som ett webhotell för projektet. Den intervjuade Projektledaren jobbar med sina grejer mot Landstinget och projektörerna jobbar mot sina kontor, men de gemensamma sakerna lägger man på den här webbplatsen så att alla kan komma åt dem.

Projektledaren sparar det mesta på både datorn och servern, det personen placerar på sin dators hårddisk hamnar också på personens del av den stora hårddisken. Den informationen har personen på sin dator om personen jobbar fristående. En arbetsplats med Projektledarens egna dator och en nätuppkoppling är det den intervjuade personen behöver ha.

### 8.1.7 Arkitekt 2, onsdag 9 april

Personen avslutade sina arkitektstudier för 25 år sedan och har arbetat som arkitekt sedan dess. Personens huvudsakliga arbete inkluderar allmänt arkitektarbete, allt som hör till projektarbete inom husbyggnad där en stor del är inom sjukhus.

I Projekt 6 jobbade de i ett sådant separat projekteringskontor, då satt de med byggherren och alla discipliner samlat för det här projektet. De satt i den staden där de skulle uppföra sjukhuset. Först hade byggherren en gammal ingenjörshögskola som de hade ett tillfälligt projektkontor i, men efter hand som bygget skulle börja så flyttade de ut i en barackanläggning alldeles vid sidan av byggplatsen. Då satt i stort sett alla där, VVS, EL, arkitekt, byggare, alla rådgivare, projektledare. Några kom kanske i perioder, en del av ingenjörerna hade sina kontor i en annan stad, då kom de ner till projekteringsmöten eller var där vissa dagar i veckan. Arkitekt 2 satt där på heltid. Projekteringen höll på i ca 3 år.

Det var ett sextiototal arkitekter inblandade från tre företag. De var säkert lika många ingenjörer men inte samtidigt. Först kommer arkitekt-projekteringen in och så formas den, sedan får ingenjörerna mer att göra när arkitekterna har kommit långt fram i projekteringen. Sedan ebbar arkitektarbetet av och blir mera byggplatsorienterat. Alla arkitekter satt där på plats. Projektet var uppdelat i områden och det var ett önskemål från byggherren att projekteringsgruppen skulle sitta i ett rum, eller tillsammans, med en person från varje disciplin. Under systemhandlingsskedet var det ganska mycket så, sedan visade det sig vara mer praktiskt att ingenjörerna satt tillsammans i sina discipliner. Rent fysiskt satt de i samma byggnad men i varsin del av byggnaden, man kunde väldigt snabbt springa upp och ner och ha informella möten med varandra. De barackerna de satt i hade helt okej kontorsstandard, de satt i stora landskap, inte i småkontor. De hade stationära datorer som varje firma hade släpat med sig dit. I och med att det var tre kontor som jobbade ihop men ändå hade sina ägodelar. Det var byggaren som stod för att nätverket skulle fungera och allt som hade med lokalen att göra, alla förutsättningar. Det här var första gången Arkitekt 2 arbetade på det här sättet. Det var ett kontor som var upprättat bara för det syftet att projektera det här sjukhuset.

Det var en nybyggnad på lite drygt 85 000 kvm. Kontoret var upprättat i staden och sjukhuset skulle byggas alldeles i utkanten av staden. Efterhand som byggplatsen blev iordningställd och man hade börjat med fundament så började deras flytt ut dit, på plats. Det var när byggplatsen blev brukbar och fungerade med vatten och el som de flyttade ut. De byggde medan de projekterade. Arkitekt 2 tyckte sig ha nytta av att vara nära produktionen. Det var många som sa att de aldrig jobbat under sådan tidspress. De skulle producera så mycket som skulle vara färdigt till en väldigt stram tidplan. De skulle hela tiden leverera material för produktion. Det ställer väldigt höga krav på att man kommer fram till rätt lösningar och att det fungerar i hela kedjan med kommunikation. Det är väldigt viktigt. Arkitekt 2 tycker det var jättebra att kunna möta byggentreprenören och diskutera frågeställningar, och ta fram eller ändra de förutsättningar som de tänkt från början. I och med att man sitter så nära så blir gränserna mellan de olika disciplinerna mer flytande. Vem har ansvaret för det här egentligen? Att ta fram materialet. Det blir inte så tydligt. Man kan få situationer då man upplever att ingen tar tag i det förrän det verkligen är akut. Det är så många saker som pågår hela tiden så att en del saker blir liggande. Det är egentligen inte så stor skillnad på om man suttit på olika platser. Arkitekt 2 vet inte om det har så stor betydelse, man har ändå möten varje eller varannan vecka med VVS och konstruktör

plus att de kan maila och ringa. På ett sätt kan det vara bra att samla upp saker och ting, strukturerat och avklarat vid ett möte. Arkitekt 2 tror att just de snabba, enkla, informella kontakterna som de hade när de satt på det sättet var värdefulla, men det ställer väldigt höga krav på att man får dokumenterat när man tagit ett beslut. Det blir liksom två verktyg, kommunikation och problemlösning i dialog och informellt men på något sätt måste det också finnas en struktur som formaliserar alla beslut och gör dem tydliga för alla och en var som inte är med i gruppen, eller det teamet. Det ställer andra krav på organisation då man sitter så.

Där Arkitekt 2 sitter är väldigt många discipliner samlade under samma tak, det är flera firmor i Sverige som har den uppbyggnaden, mycket mer än utomlands. Det blir mer vanligt i Danmark att det inte bara är arkitektkontor utan att det är fler discipliner i samma. Det vanliga är att alla ingenjörer och arkitekter sitter var för sig. Det har med deras olika roller i samhällsstrukturen att göra. Återigen det med vilken struktur befinner man sig i kontra hur informella kommunikationsvägar det finns.

Vad tycker Arkitekt 2 om det här sättet att arbeta? På Projekt 6 var det en byggherreorganisation som var kopplad till de olika yrkesutövarna. Det finns för och nackdelar. Nackdelarna är att det egna handlingsutrymmet blir mindre som Arkitekt 2 kan se det. Om man jobbar på ett arkitektkontor med frågeställningar i en grupp så blir det väldigt mycket fokus på det. Det har också att göra med tidsaspekten, hur stort är projektet, över hur lång tid ska man jobba i den konstellationen och när är det dags att gå var och en till sig och jobba. Med tiden så dyker andra problemställningar upp, över hur man jobbar, hur besluten går. Det är ena sidan, men andra sidan är att man får väldigt bra teamkänsla när man jobbar på samma kontor, samma mål och projekt och man har väldigt lätt att dryfta olika problemställningar bort i gången.

Om man definierar ett projekt och en tid i projektet där man kan sitta en byggherre, uppdragsgivare och alla inblandade så tycker Arkitekt 2 absolut att det kan vara en fördel. Men det är som sagt en annan konstellation och de rollerna, man ska veta var gränserna går, hur man ska jobba tillsammans.

Större/mindre projekt. Arkitekt 2 tror att det i större projekt som bygger över lång tid, som personen har erfarenhet av, är en väldigt stor förutsättning att man har något sådant som projektstruktur. För att man sitter tillsammans.

Arkitekt 2 hade inget projekt samtidigt som det här. Projektdeltagarna kom från olika orter. Så jobbade de i veckan och sedan tillbaka. De från längre håll var där ofta måndag till torsdag.

Projektkontoret var ganska nyetablerat när Arkitekt 2 började, där satt de i drygt två år och flyttade sedan ut till byggplatsen. Allteftersom projektet framskred minskade personalresursen.

När Arkitekt 2 sitter på sitt vanliga kontor och har frågor till andra projektörer tycker personen att det oftast går bra att ringa eller om det är något som kan illustreras i mail och kommunicera på det sättet. Men personen märker att denne drar sig för att komma med varenda smågrej utan det blir lite vad som kan vara värt av principiell betydelse att få avklarat och hur mycket kan man annars samla på sig till nästa möte som man vet är nästa eller nästnästa vecka. På något sätt jobbar man på inom sina ramar och då är det väldigt lätt om man har frågor om hur man gör något, att ta det mötet om man sitter vägg i vägg. Men på ett sätt är det bra att man jobbar på med sina egna förutsättningar och kanske får en lösning på det efter hand. Om man jobbar enskilt som arkitekter får man löst de problemen som uppstår. En del frågor löser sig efter

hand av sig självt i och med att man kommer längre och får en förståelse för vad det är som är problemet. Det är ganska bra med det där yrkesmässiga arbetet där var och en gör sin pusselbit. Beroende på hur man jobbar, om man är väldigt nära tillsammans så får man något annat, olika delösningar kan säkert bli lite annorlunda då man påverkas av varandra lite mer. Inte så hårt arkitektinriktat, annars tänker de på utformning, utseende och design till 100 procent, men när man sitter i grupp kanske ingenjören har vissa funderingar som man då tar hänsyn till och får inarbetat i projektet. Det är lite två olika sidor. Det finns för och nackdelar med båda.

Projektkontoret var som ett vanligt kontor med dator och skrivbord. De hade även små mötesrum som man kunde boka eller sätta sig i med kort varsel om de var lediga.

Arkitekt 2 hade sina saker på en projektserver som de hade tillgång till, sedan fanns det vissa kommunikationsvägar när något skulle ut till allmän kännedom. Ritningsmaterial och sådana saker. Personen hade även tillgång till sin firma, varje arkitektkontor satt mot sina firmanätverk, plus att de hade det gemensamma projektnätverket. Det fungerade ungefär lika tillfredsställande på kontoret i skolan som senare ute på plats. Det var lite bättre på byggplatsen för att det var nya kablar. I skolan var det lite dålig kapacitet med nätverket på vissa ställen. Det var något med kabelföringen som gjorde att det inte kunde passera så mycket datatrafik.

I slutskedet när modellerna blev för stora så gjorde de en flytt, byggaren hade redan flyttat ut på byggplatsen och det fanns några lokaler lediga. Det var två veckor kvar och då sa de att de flyttar ut och sätter dig där så de kunde jobba mer stabilt.

Arkitekt 2 använder både stationär och bärbar dator. Personen har tillgång via en portal till sitt företags servrar. Personen kan använda alla program som behövs på båda datorerna. Program som personen använder är i stort sett mest Revit och det är inga problem på den bärbara. Sedan har de AutoCAD också, på befintliga lokaler finns det ritningar som DWG-filer men de håller på att bygga upp en modell av det befintliga i Revit också.

Arkitekt 2 tror inte att det är så vanligt att sitta på kontor med flera discipliner kring ett projekt i Danmark. Där är det ganska vanligt att kontoren inte är så stora, om det är arkitektkontor, och att man jobbar inom sina områden och besöker varandra och har möten. I tävlingar kan man sitta mera tätt. Arkitekt 2 har intrycket av att tendensen är den att byggherren på något sett organiserar en miljö där entreprenören och arkitekten och de andra är med i ett tidigt skede i projektet. Istället för att man projekterar färdigt och skriver ut ett anbud och så kommer det olika entreprenörer som utförare. Då är det vanligt att man från början bestämmer någon, att man går in och jobbar med entreprenören i projekteringen. Den formen som man har i Sverige oftast blir också mer vanlig i Danmark, det är mer som organisations och projekteringsform, ett sätt att få entreprenören och de som projekterar att prata tillsammans och hitta lösningar som både är effektiva, billiga och bra framför allt. Och byggbara så att utföraren känner att det är förnuftigt. Det gör att man kortar projekttiden lite egentligen och går direkt in i dialog om utformningen på ett annat sätt.

De hade fler projekteringsmöten då de satt på kontoret och jobbade med sjukhuset än de brukar ha på andra projekt då de jobbar från sina vanliga kontor. De hade något som hette disciplinledare och sedan hade de sina avsnittsledare inom olika byggnadsavsnitt och sedan hade arkitekterna till exempel en samordnare mot byggherren. De som var ansvariga för varje firma eller varje område, projekteringsansvarig, någon var ansvarig för design, någon var ansvarig för ekonomi och planering, det var ganska hierarkiskt. De träffades och hade formella möten en

gång i veckan och sedan träffades de och hade uppföljningsmöten på lägre nivå. Vi som jobbade på varje avsnitt satt tillsammans med olika discipliner. I och med att vi satt tillsammans så emellan där blev det plats till informella möten. De som var disciplinledare satt i ett rum, de jobbade tillsammans och hade visst beslutsansvar. Det tror Arkitekt 2 var väldigt fruktbart, att de kunde jobba så tight. Det gjorde att man kunde stämma av saker och sedan i ett formellt möte med byggherren ha förberett sig och få avklarat vissa frågeställningar.

En rolig sak som arkitekterna hade var scrum<sup>7</sup>möten. Scrum är ett begrepp som kommer från amerikansk fotboll där man står i en ring med armarna kring varandras axlar och peppar upp sig. Det hade de en gång i veckan. Det är en planeringsgrej egentligen där man på olika post-it-lappar skriver vad man gör. Om man har en röd lapp så har man behov av hjälp med det här. Så har man en tavla med namn som man kan klistra upp en vecka framåt. I hela gruppen beskriver man då kort vad man ska göra och om man har behov av hjälp, så att någon kanske kan hjälpa till. Man har möjlighet att se vad som händer nu egentligen. Det tycker Arkitekt 2 var bra, och det passar bra i olika skeden i projektet. Arkitekt 2 kunde märka att det avtog litegrann i senare delen av projektet, det fungerade väldigt bra när de jobbade med att skissa och ta fram planunderlag och planförslag.

När man sitter i ett rent projektkontor som är upprättat utifrån att man jobbar med det projektet tillsammans så använder man nästan aldrig mobiltelefonen. Man möter varandra hela tiden. Annars är det skisspapper och penna som Arkitekt 2 använder. Det finns väldigt lite handböcker enligt Arkitekt 2, det man behöver veta slår man upp på nätet. Man samlar på sig lite efter hand. Som arkitekter är de bundna att använda byggnadsreglerna där de ofta har behov av endast en liten del som då plockas ut.

Ett annat program som Arkitekt 2 använt är dRofus, det är en databas där man lägger in alla krav som man har på olika rum. Vad är det för rum vi har behov av och vilka krav ska det uppfylla. Då är det alla krav som har med resultatet att göra, akustik, ljus, material. Det är ett rumsfunktionsprogram samtidigt.

### **8.1.8 IT-samordnare, torsdagen 10 april 2014**

Personen arbetar med att sköta allt som rör datorer, nätverk och skrivare inne på företagets kontor såväl som ute på byggarbetsplatserna.

IT-samordnaren berättar om det rummet som finns på NCC:s kontor där de har deras projektstudio. Sedan har de ett på bygget på ett projekt där de bygger ett kontorskomplex. IT-samordnaren har själv inte varit inblandad i dessa men har lite koll på vad det innebär.

Om man skulle ha ett kontor ute på plats med ca 5 kontorsplatser och något konferensrum dit de olika projektörerna tar med sina egna datorer, vad skulle det behövas för teknik? Det behövs ett trådlöst nätverk och till de externa projektörerna som el, rör och ventilation har de ett gästnät som de kan använda. Sedan kan det nog behövas projektor och tv-skärmar, men är nog väldigt olika från gång till gång tror IT-samordnaren.

Till ett av företagets projekt har de fiber som går in till NCC:s kontor så att de är med i deras nät. Sedan löser man det där på plats om man använder det trådlöst eller med

---

<sup>7</sup> <http://www.scrumalliance.org/why-scrum>

kabel. Detta är ett väldigt stort projekt, men annars kör de flesta med ADSL (via telefonnätet) eller 4G-router. Det beror på hur många man är och hur stort man gör det. 4G har blivit väldigt mycket vanligare. Man får det på dagen nästan om man har grejer inne. Ska man ha ADSL så tar det sex sju veckor och fiber tar två tre månader att få dit.

Det blir svårare om det ska dras långt bort, men det kan även vara svårt mitt inne i staden då det inte finns någon tråd ledig. Det är som att det bara finns Telia, ingen annan som man kan beställa det av. Därför tar det så lång tid att få ut. Men som sagt blir det mer och mer 4G, vilket oftast är lika snabbt.

Om man har ett bygge på till exempel Hönö så fungerar det så att de får 4G-routern för att koppla upp sig mot Tele2:s nät och så har NCC en burk innanför där så att de kommer till NCC:s nät, en router. Då är de i NCC:s nät och kommer åt allt som man kommer åt inne på kontoret. De kan även ha en nätverksskrivare för att scanna och sådant, man kan även skriva ut på den inne från kontoret. NCC:s router gör en VPN-tunnel mot Stockholm via Tele2:s nät som bara är en bärare.

På frågan om nätet blir segare om man är längre bort svarar IT-samordnaren att det oftast är tvärt om. Om man kör Tele2:s 4G så är det klart det är bättre om det inte är så många som kör mot den masten som du kör mot. Är man mitt inne i staden kan det vara 100 som kör mot samma mast, det är en jätteskillnad mot om du är själv mot en. Det behöver inte vara sämre för att man är långt bort, bara man är någorlunda nära masten.

De har problem med ett bygge i Borås där de bestämde sig för att ha ADSL då de skulle vara där rätt länge och de är rätt många. De fick då 2 Mbit vilket du inte ens vill ha hemma när du är själv. Det är några som kör på det och så har de 4G också som några kör på. Det är inte optimalt men det går inte att få något bättre dit, det ligger för illa till fast att det är i Borås, inte långt utanför centrum. Oftast funkar det väldigt bra med 4G och de kommer igång på fem minuter, väldigt smidigt.

Finns det några andra problem som är vanliga när man ska etablera platskontor? Om man bestämmer ADSL så tar det tid men då kan man köra med 4G så länge. Det funkar väldigt bra idag just med 4G. Nu klagar man på att skrivaren inte kommer, tio dagars leveranstid, mot förr då de fick vänta på ADSL i sex veckor. Kraven ändras.

På NCC har de nästan bara bärbara datorer nu, max en procent som har stationära. Både inne på kontoret och ute på byggena. Även att alla sitter på sin plats så har man bärbara. Man kan ta hem den. Alla program som används fungerar, men en del mätprogram och 3D-program kräver licens som man kan ta ut och låna om man ska vara hemma och jobba över helgen till exempel. Då kör man med VPN hemifrån om man ska in på NCC:s nät.

För fyra år sedan bytte man datorer från och de har varit mycket stabilare och antagligen kraftfullare. Förut var det ofta så att maskinerna blev sega för att man hade för mycket på dem, man fick installera om dem så gick de bra ett tag. Det behöver de nästan aldrig göra nu, de är så bra datorerna. IT-samordnaren har jobbat med det i fem år och det är väldigt mycket stabilare än när denne började. Det har varit bärbart länge. De är så kraftfulla idag de bärbara så de är, kanske inte på samma nivå, men inte långt ifrån en stationär. Man är ju ändå mer mobil med en bärbar. IT-samordnaren har inte köpt in en stationär på tre år.

Om man ska få ett kontor ute på plats att bli som att sitta inne på kontoret så är det enda som behövs i teknikväg ett nätverk. Det blir som att sitta inne på kontoret, i stort

sett alla deras byggen har nätverksuppkoppling, kanske inte om man är själv. De kan lika gärna sitta på bygget och ibland går det kanske snabbare till och med. Inne på kontoret är de väldigt många som delar på linan då alla de ska upp till Stockholm, sitter man på ett bygge så man själv och har procentuellt mer egen megabyte.

I Stockholm har de en helt ny projektstudio som IT-samordnarens kollega i Stockholm är väldigt insatt i.

I projektstudion som NCC har på sitt kontor finns det ett bord med 20 platser, en projektor och på en vägg flera whiteboardtavlor. Det finns fem stycken som man kan skjuta fram och tillbaka och som man kan ha kvar sina tidsplaner med postitlappar på. IT-samordnaren sa att det var flera projekt som brukade vara där ca en dag i veckan.