



CHALMERS

Kvaliteten på bygghandlingar över tid inom väg och anläggning

En undersökning av upplevelsen ur ett branschperspektiv
Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet samhällsbyggnadsteknik

CAJSA BRODÉN
NOAH ELWING

INSTITUTIONEN FÖR ARKITEKTUR OCH SAMHÄLLSBYGGNADSTEKNIK

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2026
www.chalmers.se

EXAMENSARBETE ACEX20

Kvaliteten på bygghandlingar över tid inom väg och anläggning

En undersökning av upplevelsen ur ett branschperspektiv

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Samhällsbyggnadsteknik

CAJSA BRODÉN

NOAH ELWING

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Avdelningen för Construction Management

Examinator Caroline Ingelhammar

Handledare Caroline Ingelhammar

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2026

Kvaliteten på bygghandlingar över tid inom väg och anläggning

En undersökning av upplevelsen ur ett branschperspektiv

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Samhällsbyggnadsteknik

CAJSA BRODÉN

NOAH ELWING

© CAJSA BRODÉN & NOAH ELWING, 2026

Examensarbete ACEX20

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Chalmers tekniska högskola 2026

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Avdelningen för Construction Management

Chalmers tekniska högskola

412 96 Göteborg

Telefon: 031-772 10 00

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Göteborg 2026

Kvaliteten på bygghandlingar över tid inom väg och anläggning

En undersökning av upplevelsen ur ett branshperspektiv

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Samhällsbyggnadsteknik

CAJSA BRODÉN

NOAH ELWING

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Avdelningen för Construction Management

Chalmers tekniska högskola

SAMMANFATTNING

Kvalitet på bygghandlingar är ett ämne som tagits upp i tidigare studier men få studier har undersökt hur kvaliteten förändrats över tid. Syftet med denna studie är därför att undersöka hur kvaliteten på bygghandlingar inom väg och anläggning förändrats under de senaste 15–20 åren samt om förekomsten av projekteringsfel ändrats och vilka orsaker som kan ligga bakom en eventuell förändring. För att undersöka detta har studien fokuserat på att undersöka vilka uppfattningar som finns inom branschen. Metoden som använts är en kvalitativ intervjustudie med 13 personer som jobbar inom väg och anläggning på företagen Skanska Sverige AB (Skanska) och Sweco Sverige AB (Sweco) och som i sina yrken kommer i kontakt med bygghandlingar.

Resultatet av studien visar att kvaliteten verkar varieras mellan olika projekt och att skillnaden mellan en bra och dålig bygghandling kan ha ökat över tid. Majoriteten anser inte att det skett en stor förändring av mängden projekteringsfel i bygghandlingarna medan några ser en klar ökning. Det har skett förändringar i branschen som kan ha haft en påverkan på kvaliteten, som en ökad tidspress, fler inblandade i projekteringen, mer komplex projektering och ökade krav på projekteringen.

Rapportens slutsatser är att mycket tyder på att ingen större förändring av mängden projekteringsfel skett under de senaste 15–20 åren, men att det kan finnas stora skillnader mellan olika projekt. Sättet som projekteringsfel synliggörs verkar ha skiftat där det blivit vanligare att fel uppmärksammas och får ekonomiska konsekvenser. För att kunna dra säkrare slutsatser om kvalitetsutvecklingen behövs fler kvantitativa studier som kompletterar de upplevelser som framkommit i denna studie.

Nyckelord: Bygghandlingar, kvalitet, projekteringsfel, väg och anläggning, intervjustudie

The quality of construction documents over time

A study of the experience from an industry perspective

Degree Project in the Engineering Programme

Civil and Environmental Engineering

CAJSA BRODÉN

NOAH ELWING

Department of Architecture and Civil Engineering

Division of Construction Management

Chalmers University of Technology

ABSTRACT

The quality of construction documents is a topic that has been addressed in previous studies, but few have examined how the quality has changed over time. The purpose of this study is therefore to investigate how the quality of construction documents in road and civil engineering has changed over the past 15-20 years, if the occurrence of design errors has changed and what possible reasons may have caused such change. The study focuses on examining the perceptions in the industry. The method that has been used is a qualitative interview study with 13 people working with road and civil engineering at the companies Skanska and Sweco that encounter construction documents in their work.

The results of the study shows that the quality varies between different projects and that the gap between good and poor construction documents might have increased over time. The majority of the people interviewed do not believe that there has been a significant change in the occurrence of design errors, but some see a clear increase. Several changes in the industry may have had an impact on quality, such as less time during the design process, more people involved in the design process, greater complexity in design and increased requirements.

The conclusion of the report is that the study suggests no major change in the occurrence of design errors over the past 15-20 years, but there may be large differences between different projects. The way design errors are identified and addressed appears to have shifted, with errors more commonly being highlighted and leading to economic consequences. For more reliable conclusions further quantitative studies are needed to complement the findings in this study.

Key words: Construction documents, design errors, quality, road and civil engineering, interview study

Innehåll

SAMMANFATTNING	I
ABSTRACT	II
INNEHÅLL	III
FÖRORD	VI
BETECKNINGAR	VII
1 INTRODUCTION	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Problemformulering	1
1.3 Syfte	2
1.3.1 Frågeställning	2
1.3.2 Målsättning	2
1.4 Metoder	2
1.4.1 Intervjustudie	2
1.5 Avgränsningar	3
2 TEORI	4
2.1 Kort beskrivning av Skanska	4
2.2 Byggprocessen – generellt	4
2.3 Projekteringsprocessen - generellt	5
2.4 Projekteringsprocessen för väg och järnväg	5
2.4.1 Trafikverket – inledande planeringsarbete	6
2.4.2 Tillstånd och upprättande av vägplan	6
2.5 Bygghandlingar	6
2.6 Vad är ett projekteringsfel?	7
2.7 Entreprenadformer	7
2.7.1 Totalentreprenad	7
2.7.2 Utförandeentreprenad	8
2.7.3 Samverkansentreprenad	8
2.8 Upphandlingsformer	8
2.8.1 Generalentreprenad	8
2.8.2 Delad entreprenad	8
2.9 ÄTA-arbeten	9
2.9.1 Likställda ÄTA-arbeten	9
3 TIDIGARE FORSKNING	10
3.1 Tidigare studentarbeten	10
3.1.1 Sammanfattning	11

3.1.2	Orsaker till projekteringsfel	12
3.1.3	Konsekvenser av projekteringsfel	13
3.1.4	Förekomsten av projekteringsfel över tid	13
3.2	Vilken kunskap detta arbete tillför	13
4	METODER	14
4.1	Intervjustudie	14
4.1.1	Utformning av intervjuer	14
4.1.2	Val av respondenter	14
4.1.3	Genomförande	15
4.1.4	Metodkritik	15
5	RESULTAT	17
5.1	Vad är en bra bygghandling?	17
5.2	Vad är en dålig bygghandling?	18
5.3	Förekomst av projekteringsfel och bygghandlingarnas kvalitet	19
5.4	Orsaker bakom projekteringsfel	20
5.5	Förändringar kopplade till projekteringen	21
5.5.1	Projekteringsorganisationen	21
5.5.2	Tid som läggs på projekteringen	22
5.5.3	Bygghandlingarnas innehåll och kravställning	23
5.5.4	Granskning av handlingar	24
5.5.5	Ansvarsförflyttning och juridisering	25
5.6	Upphandlingsformer	26
5.7	Påverkan av digitalisering	26
5.8	Kompetenskrav och seniorkompetens	27
5.8.1	Kompetenskrav	27
5.8.2	Seniorkompetens	27
6	DISKUSSION	29
6.1	Resultatdiskussion	29
6.1.1	Projekteringsfel - ett bestående problem	29
6.1.2	Har projekteringsfel blivit vanligare?	29
6.1.3	Uppmärksammas fel mer idag?	30
6.1.4	Branschförändringar	31
6.1.5	Dubbla effekter av digitaliseringen	32
6.2	Metoddiskussion	33
7	SLUTSATSER	34
8	REKOMMENDATIONER	35
8.1	Praktiska	35
8.2	Fortsatta studier	35

9	REFERENSER	37
	BILAGA 1 – INTERVJUFRÅGOR TILL SVARSGRUPP 1	39
	BILAGA 2 – INTERVJUFRÅGOR TILL SVARSGRUPP 2	41
	BILAGA 3 – FÖRKORTADE SVAR FRÅN INTERVJUER	43

Förord

Det här examensarbetet har genomförts under vårterminen 2026 på avdelningen för Construction Management vid Chalmers tekniska högskola. Arbetet har gjorts tillsammans med Skanska Väg och anläggning. Examensarbetet som motsvarar 15 hp utgör det sista momentet på högskoleingenjörsprogrammet med inriktning samhällsbyggnadsteknik.

Vi vill börja med att rikta ett stort tack till vår handledare på Skanska, Pär Linnarsson, som kom med idén till exjobbet och som hjälpt till under arbetets gång. Vi vill också tacka vår handledare och examinator på Chalmers, Caroline Ingelhammar som kommit med synpunkter och värdefull handledning genom hela processen. Sedan vill vi framför allt tacka alla personer på Skanska och Sweco som tog sig tid att medverka under intervjuerna och delade med sig av sina erfarenheter.

Göteborg maj 2026

Cajsa Brodén

Noah Elwing

Beteckningar

AMA	Allmän material- och arbetsbeskrivning
BIM	Byggnadsinformationsmodellering
FEM	Finita elementmetoden
VoA	Väg och anläggning
VA	Vatten och avlopp
ÄTA	Ändrings-, tilläggs- och avgående arbeten

1 Introduktion

1.1 Bakgrund

Inom Skanska och andra byggföretag är det väl känt att kvaliteten på en bygghandling kan ha en stor påverkan för hur lyckat ett projekt blir. Bygghandlingar av god kvalitet leder ofta till att projekt går att genomföra som planerat medan bristande kvalitet kan leda till förseningar, ökade kostnader och sämre effektivitet. Ett av de vanligaste problemen som nämns i samband med kvaliteten på bygghandlingar är projekteringsfel, vilket är fel i handlingarna som har uppkommit under projekteringen. Det kan röra sig om allt från kollisioner mellan olika byggdelar, till rena skrivfel. Tidigare forskning har funnit att projekteringsfel är en betydande källa till kostnadsavvikelser inom byggbranschen samtidigt som flera andra studier visar att fel från projekteringen och dålig kvalitet på bygghandlingar utgör ett återkommande problem. Detta är något som även uppmärksammats inom Skanska.

Under de senaste 20 åren har bygg- och anläggningsbranschen genomgått stora förändringar. Digitaliseringen har ökat och BIM har introducerats som ett verktyg vid framtagning av bygghandlingar. Även stora delar av arbetsstyrkan har gått i pension. Detta har lett till ett generationsskifte där stora delar av den seniora kompetens som funnits inom branschen försvunnit. Svensk Byggtjänst (2015) uppgav i sin rapport att en tredjedel av alla arbetare i byggsektorn beräknades gå i pension mellan åren 2015 och 2025. Dessutom förväntas 100 000 personer med erfarenhet försvinna från branschen under dessa år.

Alla dessa förändringar har haft en påverkan på branschen och delvis också på hur bygghandlingar tas fram. Det är dock inte fastställt hur utvecklingen av kvaliteten på bygghandlingar och mängden projekteringsfel sett ut under denna period och om de förändringar som skett har haft någon påverkan på bygghandlingarnas kvalitet.

1.2 Problemformulering

Inom Skanska och i byggbranschen generellt hör man ibland att kvaliteten på bygghandlingar är sämre idag än för ett antal år sedan. Personer som jobbar med bygghandlingar påstår att kvaliteten på bygghandlingarna kraftigt försämrats över de senaste åren och att mängden projekteringsfel ökat. Men eftersom ingen data funnits över fenomenet har det inte varit möjligt att svara på om detta är en korrekt uppfattning. Det har inte heller funnits konkret fakta om det enbart är en uppfattning hos några enstaka personer eller om det är en upplevelse som delas av flera.

1.3 Syfte

Syftet med detta arbete är därför att undersöka om den upplevda kvaliteten och förekomsten av projekteringsfel i bygghandlingar har förändrats inom väg och anläggning under de senaste 20 åren, samt att förstå vilka möjliga orsaker som ligger bakom förändringen. Detta kan ge en indikation på om kvaliteten på handlingarna blivit bättre eller om den försämrats över tid.

1.3.1 Frågeställning

Syftet med arbetet kommer att undersökas genom att försöka besvara följande frågeställningar;

1. Hur upplever personer i byggbranschen att kvaliteten på bygghandlingar har förändrats över tid?
2. Hur upplever personer i byggbranschen att förekomsten av projekteringsfel har förändrats i bygghandlingar över tid?
3. Vilka eventuella anledningar och orsaker kan det finnas till en förändring av mängden projekteringsfel i bygghandlingar?

1.3.2 Målsättning

Målsättningen med arbetet är att få svar på om kvaliteten på bygghandlingar blivit bättre eller sämre över tid eftersom detta kan vara intressant ur flera aspekter. En anledning är att dålig kvalitet och fel i bygghandlingar kan leda till både extra kostnader och dålig produktivitet. Det kan innebära slöseri med material, tid och bemanning. Om det framgår att dagens bygghandlingar har blivit sämre i jämförelse med tidigare bygghandlingar och innehåller fler projekteringsfel kan det finnas anledning att hitta åtgärder för att förbättra kvaliteten. Om arbetet i stället visar att handlingar blivit bättre över tid finns det också skäl till att titta på vad som gjorts för att få en sådan utveckling.

1.4 Metoder

För att besvara frågeställningen ska en intervjustudie användas.

1.4.1 Intervjustudie

Den metod som använts i arbetet är kvalitativa intervjuer med personer som på något sätt kommer i kontakt med bygghandlingar i sin yrkesroll. Intervjuer har använts för att ta reda på vad personer som jobbar med bygghandlingar har för upplevelse av hur kvaliteten är på dagens handlingar och deras syn på om det skett någon förändring.

1.5 Avgränsningar

Arbetet kommer att avgränsas till fel i bygghandlingar som uppkommit under projekteringen och inte andra fel som påverkar projektet. Fokus för arbete kommer ligga på förändringen av kvaliteten och mängden projekteringsfel i bygghandlingar för väg- och anläggningsprojekt, där spannet för undersökningen är en tidsperiod på ca 20 år. Geografiskt kommer arbetet att fokusera på hur utvecklingen sett ut i Sverige.

2 Teori

I detta kapitel presenteras bakgrundsinformation som är relevant för att ta del av arbetet och som sammanställdes i samband med inläsning i ämnet.

2.1 Kort beskrivning av Skanska

Skanska är ett av de större bygg- och anläggningsföretagen i Sverige och finns på flera platser i landet (Skanska, 2023). En av företagets verksamhetsgrenar är inom väg och anläggning (VoA). Det här arbetet har genomförts i samarbete med Skanska VoA region norr och flera av de personer som intervjuats jobbar på Skanska VoA.

2.2 Byggprocessen – generellt

För att förstå varför projekteringsfel uppstår och vilka konsekvenser det kan få är det viktigt att förstå hur byggprocessen går till och vilken roll som projekteringen har. Byggprocessen är den process som beskriver hur man genomför en idé eller ett förslag på ett nytt byggnadsverk, till att projektet är klart och byggnadsverket är färdigt (Nordstrand, 2008). Övergripande kan byggprocessen delas in i olika skeden:

- Förstudie
- Projektering
- Produktion
- Förvaltning

Förstudien är det inledande skedet och påbörjas av byggherren innan projektet startar. I en förstudie kartläggs vad som ska byggas, hur det ska byggas, och vilka behov som finns. Utifrån förstudien beslutas om projektet ska gå vidare eller om andra alternativ är lämpligare (Nordstrand, 2008).

Om projektet godkänns och byggherren beslutar att gå vidare efter förstudien så påbörjas projekteringen. Hela projekteringsprocessen kan delas in i flera olika steg, men övergripande så är det under projekteringen som det i detalj bestäms vad som ska byggas och hur anläggningen ska utformas för att uppfylla behov och funktion (Nordstrand, 2008). Utifrån tidigare utredningar och analyser skapas bygghandlingar vilket är de handlingar som ligger till grund för både upphandling och byggproduktion.

Produktion är den del av byggprocessen som innefattar det faktiska byggandet. Det är under produktionen som anläggningen eller byggnaden uppförs eller anläggs. Om bygghandlingarna är bristfälliga eller innehåller projekteringsfel är det ofta under produktionen som detta upptäcks och som det får praktiska konsekvenser. När produktionen är avslutad och godkänd inleds den sista delen i byggprocessen som är

förvaltningen. Detta är när den färdiga byggnaden överläts till byggherren och när byggnaden eller anläggningen kan tas i bruk för sitt tilltänkta ändamål. I förvaltningen ingår drift och underhåll. (Nordstrand, 2008)

2.3 Projekteringsprocessen - generellt

Det är under projekteringen som bygghandlingar skapas. De används sedan som underlag för både upphandling av entreprenader och under produktion. Mot bakgrund av detta är det därför centralt att i denna rapport studera projekteringsprocessen ingående och dess inverkan på eventuella projekteringsfel.

Projektering är ett komplext arbete där många olika personer och discipliner ska samarbeta, vanligtvis också under tidspress (Nordstrand, 2008). Hansson m.fl. (2015) delar in projekteringen i två delar; det initiala skedet och projekteringsskedet. Det initiala skedet innefattar en behovsutredning och programskede. I det initiala skedet utreds vilka behov som projektet har samt att en första bedömning av projektets kostnader och tidsplan tas fram. Målet är att ta fram ett beslutsunderlag för att avgöra om projektet bör fortsätta (Hansson m.fl., 2015).

Om projekteringen fortsätter är nästa steg gestaltningen. Gestaltning eller förslagshandlingsskede är det första steget mot att ta fram färdiga och detaljerade handlingar. Eftersom det finns flera olika sätt att uppfylla de krav och funktioner som beställaren efterfrågar behöver man i detta skede bestämma sig för ett huvudalternativ att arbeta vidare med (Hansson m.fl., 2015). Förslagshandlingar ska vara en översiktlig utformning av anläggningen. Utifrån förslagshandlingen fortsätter arbetet med systemhandlingar, vilket är handlingar som tydligare preciserar utformning av anläggningen eller byggnaden. Det sista steget i projekteringen är att ta fram färdiga bygghandlingar som i detalj visar hur arbetet ska utföras (Hansson m.fl., 2015).

Nordstrand (2008) beskriver att god kompetens hos projektören är av stor vikt för att projekteringen ska bli väl utförd. Ytterligare krävs också att samordningen mellan aktörer i projekteringen är välfungerande, något som kan uppnås genom administrativa rutiner, planerade sammanträden och god kommunikation.

2.4 Projekteringsprocessen för väg och järnväg

Eftersom detta arbete fokuserar på bygghandlingar inom väg- och anläggning är det också relevant att behandla projekteringsprocessen för väg- och järnvägsprojekt eftersom den skiljer sig något från hur projekteringen för en byggnad ser ut. Detta eftersom projekteringsprocessen för väg och järnväg är standardiserad utifrån Trafikverkets riktlinjer.

2.4.1 Trafikverket – inledande planeringsarbete

Enligt Trafikverket (2026) inleds planeringsarbetet med en utredning samt en projektering. Det är en process där man bland annat belyser hur den tänkta åtgärden *”ska bidra till ökad nytta i transportsystemet”*, men även vilka konsekvenser som påverkar de närliggande hushållen och miljön.

Under Trafikverkets utredning tas flera faktorer i anspråk så som trafikbehov, miljökonsekvenser, markförhållanden samt alternativa sträckningar eller utformningar. Vid projekteringen analyseras de ingående delarna i detalj. Exakta mått på vägens utformning, bullerskydd och andra konstruktioner beaktas och ritningar och materialval diskuteras (Trafikverket, 2026).

2.4.2 Tillstånd och upprättande av vägplan

Likt ett bygglov, krävs det för nybyggnation av väg eller järnväg, ett tillstånd för att få bygga (Trafikverket, 2026). Tillståndet utgörs i form av en väg- eller järnvägsplan. Den som avser att bygga bör få denna prövad av Trafikverket innan arbetet kan starta. När planen blivit godkänd kan den inte längre överklagas och Trafikverket har därmed möjlighet att beträda marken och påbörja den planerade åtgärden (Trafikverket, 2026).

2.5 Bygghandlingar

Projekteringsfel i bygghandlingar är huvudsakligen det som undersöks i denna studie. Bygghandlingar blir därför viktiga att i sin helhet förstå. Bygghandlingarna utgör underlaget för den information som behövs för upprättandet av ny infrastruktur eller ombyggnad av befintliga konstruktioner och infrastruktur. Bygghandlingarna består av flera typer av dokument så som ritningar, beskrivningar och förteckningar (Hansson m.fl., 2015). Hansson m.fl. (2015) förklarar vidare att de olika dokumenten visar i detalj hur ett projekt ska utformas och utföras under produktionsfasen. Ritningar är en grafisk och teknisk illustration över hur något ska byggas och visar exempelvis mått och dimensioner, material, placering, konstruktion och tekniska lösningar. Dessa kompletteras av tekniska beskrivningar med krav på utförande, mängdförteckningar och andra dokument (Hansson m.fl., 2015). Handlingarna bör vara enhetliga då de hanteras av flera olika aktörer, vilket medför att det finns redovisningsformer som är standardiserade för hela branschen och utgörs av *Bygghandlingar 90* (Hultqvist och Jansson, 2013).

Inom byggbranschen används vanligen AMA, Allmänna material- och arbetsbeskrivning, vilket är olika referensverk som ges ut av Svensk Byggtjänst (Hansson m.fl., 2015). AMA används vid upprättandet av tekniska beskrivningar och administrativa föreskrifter i bygghandlingar och innehåller ett klassifikationssystem med koder. Enligt Hansson m.fl. (2015) finns det flera fördelar med AMA, som en

ökad tydlighet i beskrivningar, gemensamt språk och terminologi, ett snabbare arbete med att ta fram beskrivningar och att minska antalet tvister och oklarheter.

2.6 Vad är ett projekteringsfel?

Projekteringsfel är en faktor som påverkar kvaliteten på bygghandlingar och är därför ett relevant begrepp i detta arbete. Det finns ingen gemensam definition av projekteringsfel, men ett sätt att beskriva det är att ett projekteringsfel är de fel och brister som inträffar under projekteringsskedet som orsakats av mänskligt inflytande (Peansupap & Ly, 2015). Projekteringsfel anses även vara det fel som mest frekvent förekommer under projekt enligt Hansson m.fl. (2015). Utifrån detta kan flera saker anses vara projekteringsfel om orsaken till felet kan kopplas till projekteringsskedet. Exempel på projekteringsfel som kan finnas i en bygghandling är felaktiga eller ofullständiga uppgifter. Det kan också handla om att bygghandlingen innehåller motstridiga uppgifter. Ett annat exempel är också lösningar som är olämpliga för sitt ändamål eller att man inte anpassat en bygghandling till de yttre förutsättningarna.

2.7 Entreprenadformer

Vem som ansvarar för bygghandlingar är av stor betydelse och beror till stor del på vilken entreprenadform som används. Det är därför betydelsefullt att i denna rapport studera olika entreprenadformer. Att välja en passande entreprenadform är viktigt vid upphandling av entreprenader (Eriksson & Hane, 2014). Valet av entreprenadform avgör vem av entreprenören och beställaren som ansvarar för projekteringen samt vilka tekniska lösningar som blir vägledande (Eriksson & Hane, 2014). De grundläggande entreprenadformerna är utförandeentreprenad och totalentreprenad (Deli, 2017). Deli (2017) förtydligar även att det finns andra varianter på dessa entreprenadformer, samt tillfällen i projekt där kombinationer av olika entreprenadformer används.

2.7.1 Totalentreprenad

Vid en totalentreprenad har entreprenören ansvaret över både projekteringen och att slutprodukten fungerar enligt anvisningar och syfte (Eriksson & Hane, 2014). Till skillnad från en utförandeentreprenad har entreprenören ett funktionsansvar som ger entreprenören möjlighet att själv bestämma vilka tekniska lösningar som ska användas i utförandet inom ramen för sitt åtagande (Deli, 2017).

Det ska också nämnas att det är ovanligt med rena totalentreprenader. Modifieringar skapar nya blandformer och de vanligaste är styrda totalentreprenader och insprängda totalentreprenader (Deli, 2017).

2.7.2 Utförandeentreprenad

Vid en utförandeentreprenad ligger ansvaret för projektering på beställaren. Det är beställarens uppgift att i sitt förfrågningsunderlag förse entreprenören med diverse ritningar och motsvarande tekniska beskrivningar till det arbete som ska utföras (Eriksson & Hane, 2014). Enligt Berglund (2020) ansvarar beställaren även för de felaktigheter som påvisas i bygghandlingarna.

2.7.3 Samverkansentreprenad

En samverkansentreprenad är inte en ren entreprenadform utan beskriver i stället en affärsform där beställaren och entreprenören samarbetar för att få så bra förutsättningar som möjligt. I princip innebär det att båda parterna är med i arbetet med att ta fram handlingar och man kan ta del av allas erfarenheter för att få ett underlag som både beställare och entreprenör känner sig nöjda med. Särskilt effektiv är det under komplexa projekt med många osäkra förutsättningar.

Samverkansentreprenad har blivit mer vanligt under de senaste åren och har främst förekommit inom husbyggnad men under senare år har det också blivit etablerat inom VoA (Byggherrarna, u.å).

2.8 Upphandlingsformer

Upphandlingsform är inte samma sak som entreprenadform utan reglerar i stället förhållandet mellan beställaren och entreprenören. Utifrån upphandlingsformen styrs också vem som har samordningsansvar mellan entreprenörer (Deli, 2017). Det är viktigt att vara medveten om att upphandlingsformen inte styr vilken entreprenadform som används och att valet av entreprenadform inte heller avgör vilken upphandlingsform som används (Deli, 2017).

2.8.1 Generalentreprenad

Om beställaren använder sig av generalentreprenad som upphandlingsform har beställaren bara kontrakt med en entreprenör, den så kallade generalentreprenören. Generalentreprenören upphandlar sedan egna underentreprenörer för olika verksamhetsområden. Ansvaret för att samordna alla olika entreprenörer faller då på generalentreprenören och inte på beställaren (Deli, 2017).

2.8.2 Delad entreprenad

Vid en delad entreprenad upphandlar beställaren alla entreprenörer direkt och har ett eget kontrakt med varje enskild entreprenör (Deli, 2017). Beställaren har då ett större ansvar för samordning mellan de olika sidoentreprenörerna.

Det finns också andra varianter på upphandlingsformer, där ett exempel är en samordnad generalentreprenad. Vid en samordnad generalentreprenad är det beställaren som upphandlar flera olika entreprenörer för olika områden för att sedan utse en generalentreprenör som övertar beställarens avtal med andra upphandlade entreprenörer (Deli, 2017). Detta ger beställaren inflytande över vilka entreprenörer som väljs men beställaren behöver endast ha kontrakt med en generalentreprenör.

2.9 ÄTA-arbeten

ÄTA-arbeten är en förkortning för ändrings-, tilläggs-, och avgående arbeten och är ett begrepp som används i de allmänna bestämmelserna. Ett ändringsarbete uppkommer när beställaren vill ändra en del av kontraktsarbetena som entreprenören ska utföra. Det kan exempelvis röra sig om ändrade materialval, utförandemetod eller en teknisk lösning. Ett tilläggsarbete beskrivs som ett tillkommande arbete utöver kontraktsarbetena. Avgående arbete är motsatsen och uppkommer om beställaren avbeställer arbeten som är en del av kontraktsarbetena. Det är viktigt att poängtera att ÄTA-arbeten ska vara föreskrivna av beställaren och att entreprenören har både en skyldighet och rättighet att utföra ÄTA-arbeten (Deli, 2017). Däremot behöver arbetet vara av sådan karaktär att det har ett omedelbart samband till kontraktsarbetet för att klassas som ett ÄTA-arbete.

Det är därför av vikt att i denna undersökning förstå ÄTA-arbeten och dess konsekvenser eftersom ÄTA-arbeten har en stark koppling till projekteringsfel.

2.9.1 Likställda ÄTA-arbeten

Förutom ÄTA-arbeten kan det uppkomma arbeten som inte föreskrivits av beställaren men som ändå är nödvändiga att utföra. Sådana arbeten benämns som likställda ÄTA-arbeten och kan uppkomma till följd av att uppgifter från beställaren inte är korrekta (Deli, 2017). Det kan exempelvis innebära att den ritning som beställaren producerat innehåller fel som gör att entreprenören inte kan bygga enligt ritningen. Ett likställt ÄTA-arbete kan också orsakas av att förhållanden på arbetsplatsen skiljer sig i så pass stor grad från vad entreprenören känt till eller att förhållanden inte motsvarar vad entreprenören rimligen kunnat förvänta sig (Deli, 2017). Här kan det exempelvis handla om oväntade markförhållanden vid schakt eller markarbeten som leder till att extra arbete blir nödvändigt att utföra. En entreprenör har rätt till ersättning för likställda ÄTA-arbeten men är samtidigt skyldig att informera beställaren och inhämta beställarens synpunkter för arbeten där kostnaden överstiger gränsbeloppet (Deli, 2017). Gränsbeloppet är fastställt som ett halvt prisbasbelopp och är 2026 bestämt till 29 600 kr (Socialdepartementet, 2025). Deli (2017) skriver också att vid arbeten där kostnaden inte överstiger gränsbeloppet kan entreprenören påbörja arbetet direkt men ska informera beställaren så snart som möjligt.

3 Tidigare forskning

I detta kapitel behandlas vad tidigare studier funnit kring projekteringsfel i bygghandlingar och vad detta arbete vill tillföra. Projekteringsfel är ett väl studerat ämne där flera tidigare arbeten har undersökt både vilka som är de vanligaste orsakerna bakom projekteringsfel samt vilka konsekvenser det kan få. Däremot finns det färre studier på hur dessa fenomen har förändrats över tid, där inga studier har hittats av författarna som undersöker om projekteringsfel uppträder i samma utsträckning idag.

3.1 Tidigare studentarbeten

Nedan redovisas tidigare examensarbeten från flera olika lärosäten i Sverige med relevant koppling till ämnet i denna rapport.

Brister i bygghandlingar – (Hultqvist & Jansson, 2013)

I Hultqvist och Janssons rapport undersöks vilka typer av brister och fel som förekommer i bygghandlingar och vilka orsaker som ligger bakom bristerna. Arbetet har fokuserat på bygghandlingar inom ett bostadsprojekt inom företaget Peab. Hultqvist och Jansson tar i sin rapport upp flera olika typer av brister i bygghandlingar som ej produktionsanpassade lösningar, kollisioner mellan installationer, ofullständiga handlingar, bristande tydlighet och kommunikation i ritningar, samt byggtekniska brister.

Felprojektering i planeringsprocessen – (Johansson & Nguyen, 2014)

I sitt arbete uppger Johansson och Nguyen att en anledning till att fel uppstår i projekteringen är att projektörer saknar erfarenhet av hur bygget går till ute på arbetsplatsen, något som kan leda till att projektörer tar fram handlingar som inte är praktiskt byggbara. Johansson och Nguyen tar även upp att det kan bero på att projektörer har många faktorer som de måste ta hänsyn till vid projekteringen, samt att många fel beror på att oförutsägbara hinder uppstår.

Projekteringsfel – (Henrysson & Johansson, 2007)

Arbetet undersöker fel som uppstår i olika byggprojekt, främst relaterat till fel som inträffar vid konstruktion av schakt. Henrysson och Johansson redovisar när, hur och varför fel uppstår och belyser dess orsaker. Av undersökningen framgår att många av de fel som inträffar under byggprocessen kan kopplas till projekteringsskedet, där brist på tid och pengar samt en effektiv styrning anges som viktiga faktorer. Henrysson och Johansson diskuterar även förbättringar för hur man, både kort- och långsiktigt, kan undvika fel genom att bland annat lägga mer resurser på projekteringen samt fokusera på samverkansentreprenader.

Vem ansvarar för projekteringsfel? – (Tremm, 2015)

Tremm undersöker i sitt arbete den problematik som återfinns i bristfälliga bygghandlingar genom att besvara frågan om brister i bygghandlingarna leder till en försämring av kvaliteten i anläggningen. En definition om vad som anses som god kvalitet av bygghandlingar diskuteras också, där det fastställs att ett entydigt svar inte går att ge. Det framkommer även att den typ av fel som uppdagats under arbetets intervjustudie är samma typ av fel som från litteraturstudien, vilket påvisar att fel i bygghandlingar inte har förändrats över tid.

Bristfälliga bygghandlingar, ÄTA-arbeten och dess medföljande ekonomiska konsekvenser – (Berglund, 2020)

Studien syftar till att redogöra på vilket sätt bristfälliga bygghandlingar och ÄTA-arbeten påverkar ekonomin för entreprenörer samt de brister som inträffar i olika byggprojekt. Berglund ger rekommendationer till entreprenörer, beställare och projektörer för hur man kan förbättra och minimera risker för ekonomiska konsekvenser i byggskedet. Avslutningsvis konstateras att det är svårt att konkret peka på hur bristfälliga bygghandlingar påverkar ekonomin i olika projekt, då det är många olika faktorer att ta hänsyn till.

Fel i byggskedet som kan härledas till projekteringen – (Badran & Zetterlind, 2013)

Rapporten syftar till att identifiera fel, som har sin grund i projekteringen, som på något vis orsakar störningar i produktionen. Badran & Zetterlind ställer sig frågan varför felen uppstår och lyfter också fram förslag på hur fel kan undvikas. Arbetet studerar två olika byggprojekt där det konstateras att de flesta fel som identifierats kan härledas till att beställaren ändrat sina beslut under projekteringen eller under produktionen. Författarna tar upp att detta som en konsekvens av en mindre erfaren beställare.

3.1.1 Sammanfattning

Från tidigare studier kan det konstateras att fel och brister i bygghandlingar är något som ofta förekommer och blir problematiskt för många aktörer. Arbetena skrivna av Henrysson & Johansson (2007), Hultqvist & Jansson (2013), Badran & Zetterlind (2013) samt Berglund (2020) bemöter problematiken av bristande bygghandlingar i byggprojekt och reflekterar över vad som krävs för att eliminera felaktigheterna. Berglund (2020) undersöker framför allt den ekonomiska konsekvens som bristfälliga bygghandlingar kan leda till, medan Henrysson & Johansson (2007) till största del fokuserar på bristfälliga bygghandlingar gällande installationsstråk i byggnader. Hultqvist & Jansson (2013) har i sin undersökning valt att avgränsa forskningen till bostadsprojekt i Göteborgsregionen och byggprojekt tillhörande Peab.

I arbetet skrivet av Johansson & Nguyen (2014) har de som mål att göra branschen medveten om vilka fel som dyker upp samt vad man kan göra för att minimera dessa.

För att uppnå detta avgränsar de studien till anläggningen av två olika vägar och diskuterar problematiken som uppstår. Tremm (2015) lyfter även problematiken med bristfälliga bygghandlingar och reflekterar över vad som egentligen anses som god kvalitet på bygghandlingar.

I stort tar studierna inte hänsyn till specifikt fel och brister i bygghandlingar för väg- och anläggningsprojekt utan man har i stället valt att fokusera på olika byggnadsprojekt eller på ett fåtal särskilt utvalda vägprojekt. Det finns heller ingen tydlig koppling till om dessa fel och brister har förändrats över tid, alltså om kvaliteten har förändrats över tid. Tremm (2015) nämner delvis aspekten av tid men inte på samma sätt som undersöks i denna rapport. Mot bakgrund av detta syftar det här arbetet till att identifiera fel och brister samt kvalitet i bygghandlingar över tid i det generella väg- och anläggningsprojektet.

3.1.2 Orsaker till projekteringsfel

Tidigt skede

I tidigare studier har flera orsaker bakom bristande handlingar och projekteringsfel identifierats. En orsak som Hultqvist & Jansson (2013) pekar på i sin rapport är att projekteringen inte är färdig innan produktionsstart, något som påverkar kvaliteten på projekteringen negativt eftersom produktionstidsplanen ansätts vilket ökar takten och leder till att projekteringen inte fortlöper på bästa möjliga sätt. En påskyndad byggstart anges föreligga som orsak till att projekteringen inte hinner bli färdig i tid, av den anledning att kundens behov går före en noggrann projektering (Hultqvist & Jansson, 2013). Vidare förklarar Hultqvist & Jansson (2013) vikten av att prioritera resurser i ett inledande skede för att säkerställa kvalitativa bygghandlingar.

Tidsbrist

En annan orsak till projekteringsfel berör tid och tidsbrist. Henrysson & Johansson (2007) uttrycker i sitt arbete att tidsbrist för projektören leder till mindre genomarbetade ritningar, en konsekvens av att projektören inte fått tillräckligt med resurser. Detta är något som också beskrivs i studien av Hultqvist & Jansson (2013) där de menar på att det vanligtvis inte erbjuds resurser och tid som täcker behovet som krävs för att producera kvalitativa bygghandlingar.

Bristande erfarenhet

Projekteringsfel uppstår vid bristande erfarenhet eller okunnighet från beställare vilket i vissa situationer försenar utföranden (Badran & Zetterlind, 2013). I arbetet skrivet av Hultqvist & Jansson (2013) konstateras det även att bristande erfarenhet från projekteringspersonal ligger till grund för projekteringsfel i bygghandlingar. Ett generationsskifte är en av huvudorsakerna då betydelsefull erfarenhet har försvunnit och avsaknaden av praktisk erfarenhet leder till brister i bygghandlingarna.

Bristande kommunikation

Kommunikationsbrist är ytterligare en faktor till att projekteringsfel uppstår. Olika typer av installationer som krockar anses komma ifrån svagare kommunikation under projekteringsskedet (Hultqvist & Jansson, 2013). Utmaningen med kommunikationen förklaras även av Henrysson & Johansson (2007). De lyfter fram att det saknas utbildning för ledarskap och en grabbig jargong vilket leder till missförstånd och i värsta fall mobbning.

3.1.3 Konsekvenser av projekteringsfel

En konsekvens av projekteringsfel är ökade kostnader i ett projekt. Enligt Hansson (2015) varierar kostnaden för att rätta till fel kraftigt och kan uppgå till 2–10 % av den totala byggkostnaden. Detta är något som Lopez & Love (2012) också pekar på. I deras rapport redovisas att fel från projekteringen står för direkta och indirekta kostnader på 6,85 % respektive 7,36 % av ett projekts totala kostnad. Projekteringsfel i bygghandlingarna leder alltså till markanta ekonomiska konsekvenser. Fel som uppdagas i ett tidigt skede kräver mindre ekonomiska resurser och är därför att föredra (Johansson & Nguyen, 2014).

3.1.4 Förekomsten av projekteringsfel över tid

Från tidigare studier framkommer det att projekteringsfel och brister i bygghandlingar ofta, nästintill alltid, påträffas under olika projekt i dagens handlingar (Hultqvist & Jansson, 2013). I undersökningen av Tremm (2015) görs en omfattande litteraturstudie där bygghandlingars kvalitet och brister diskuteras under ett tidsspann på cirka 35 år. Det framgår genom denna att liknande fel och brister som återfinns i dagens bygghandlingar även existerade tidigare. Tremm (2015) antyder att kvaliteten på bygghandlingarna inte har förändrats över tid. Berglund (2020) motsätter sig detta argument och konstaterar i stället i sin rapport att kvaliteten på bygghandlingarna har blivit sämre över tid och att det är vanligt förekommande med bristfälliga och inkompleta bygghandlingar.

3.2 Vilken kunskap detta arbete tillför

Detta arbete kommer framför allt att fokusera på att undersöka hur kvaliteten på bygghandlingar har förändrats över tid samt om förekomsten av projekteringsfel har förändrats. Detta är en aspekt som tidigare studier inte har tittat på specifikt. Flera tidigare studier har behandlat teman kring kvalitet i bygghandlingar och projekteringsfel med fokus mot husbyggnad. I det här arbetet har fokus varit på bygghandlingar inom väg och anläggning.

4 Metoder

I detta kapitel beskrivs den metoden som har använts i arbetet och hur den har utförts.

4.1 Intervjustudie

En intervjustudie är en kvalitativ forskningsmetod som används för att ta fram information om personers upplevelse, tankar och inställning till en fråga eller ämne. En intervju kan utformas på flera olika sätt och kan vara mer öppen eller mer strukturerad. De olika intervjuformerna är öppen, riktat öppen, halvstrukturerad, och strukturerad intervju (Lantz, 2013).

Den halvstrukturerade intervjun möjliggör användning av förutbestämda frågor och teman, vilket skapar jämförbarhet mellan intervjuerna (Lantz, 2013). Samtidigt finns utrymme att ställa följdfrågor och för fördjupning, vilket är nödvändigt för att fånga intervjupersonernas erfarenheter, reflektioner och egna resonemang.

4.1.1 Utformning av intervjuer

Vid utformning av intervjuens format användes en halvstrukturerad intervju. Detta intervjuformat ansågs vara mest lämpligt utifrån att det som skulle undersökas var personers uppfattning och inställning till ett redan definierat problem.

För att uppnå en god kvalitet på en intervjustudie finns det vissa krav som behöver uppfyllas. Lantz (2013) tar upp tre kvalitetskriterier; reliabilitet (att metoden ger ett tillförlitligt resultat), validitet (att resultat är giltiga) och att slutsatser går att kritiskt granska.

För att uppnå kravet på reliabilitet användes ett strukturerat upplägg av intervjuerna med fastställda huvudfrågor samt att intervjuerna transkriberades för att minimera risken för feltolkningar och egna tolkningar av respondenternas svar.

För att få en god validitet på studien togs genomtänkta intervjufrågor fram i stöd med handledare med koppling till arbetets frågeställningar. Ytterligare en faktor för att uppnå validitet var att välja respondenter till intervjustudien som hade relevant bakgrund och erfarenhet, samt att ha med flera respondenter för att få en större bredd på svaren. En annan del var att intervjua både personer som använder bygghandlingar och personer som tar fram bygghandlingar för att få en mångsidig bild av ämnet och inte enbart en sidas upplevelser.

4.1.2 Val av respondenter

Intervjuer har genomförts med 13 personer som i sitt yrke jobbar med bygghandlingar eller är med och tar fram bygghandlingar inom väg- och anläggning. De

yrkeskategorier som intervjuats är bland annat produktionschef, kalkylingenjör, mättekniker, projekteringsledare och konstruktör som har jobbat på företagen Skanska och Sweco. Respondenterna hittades genom författarnas personliga kontakter och genom handledare på Skanska.

Vid val av respondenter var målsättningen att inkludera personer med längre erfarenhet för att möjliggöra jämförelse över en 15–20 års period. Erfarenhet över 10–15 år var en fördel men inget krav.

4.1.3 Genomförande

Intervjuerna genomfördes digitalt med Microsoft Teams och följde en intervjuguide med ledande huvudfrågor, där utrymme för följdfrågor och fördjupning gavs. Två intervjuguider togs fram för att bättre anpassa intervjufrågorna till de olika yrkesrollerna. För de respondenter som till största del kommer i kontakt med bygghandlingar efter projekteringen användes intervjuguide 1, finns under Bilaga 1, och för de respondenter som till största del kommer i kontakt med bygghandlingar under projekteringen användes intervjuguide 2, finns under Bilaga 2. Respondenter har i förväg fått huvudfrågorna utskickade för att kunna förbereda sig och fundera igenom sina svar. Under intervjuerna spelades ljudet in för dokumentering och för att användas till transkribering.

Ljudfilen från intervjun transkriberades först med hjälp av Chalmers AI portal och renskrevs sedan för hand. Transkriptioner dubbelkollades också mot ljudfilen för att hitta felaktigheter som uppkommit. Utifrån transkriptioner gjordes sedan en sammanställning av allt insamlat material där gemensamma teman försökte identifieras. Resultatet från sammanställningen och diskussion presenteras i Kapitel 5 respektive Kapitel 6.

4.1.4 Metodkritik

En svaghet med metoden är att respondenternas svar är subjektiva och bygger på personens egna upplevelser. Den egna upplevelsen påverkas av flera faktorer som ålder, yrkesroll, tidigare erfarenheter, m.m. Det finns heller ingen garanti för att respondenter svarar helt ärligt på frågorna. En annan risk är att respondenterna har felaktiga minnesbilder av hur det verkligen var för 15–20 år sedan. Detta kan leda till att svaren inte nödvändigtvis helt reflekterar verkligheten.

Ett annat problem med metoden är att intervjuer endast genomförs med ett begränsat antal personer. I förhållande till hur många personer i Sverige som totalt jobbar med bygghandlingar inom VoA är det endast några enstaka som intervjuats. Det finns därför en risk att det inte går att dra en generell slutsats utifrån respondenternas svar.

Ytterligare en aspekt att ta hänsyn till är att olika respondenter kan ge olika grad av utförliga svar. Det finns en risk att svar från respondenter som är bra på att uttrycka sig och kan förklara sina upplevelser mer detaljerat riskerar att prioriteras över svar från respondenter som inte svarar lika utförligt.

Till sist kan det också vara svårt att tolka den data som inhämtats från intervjuerna och att komma fram till en tydlig slutsats. Eftersom svaren från olika respondenter kan variera mycket och det kan finnas flera olika åsikter är det inte säkert att intervjuerna ger ett överensstämmande resultat.

5 Resultat

I följande kapitel redovisas resultatet från intervjustudien utifrån de teman som identifierats under analysen. Intervjuerna har genomförts med personer som är involverade antingen under projekteringen eller i produktionen med varierande yrkesroller och därigenom kommer i kontakt med bygghandlingar.

5.1 Vad är en bra bygghandling?

Det som framgår från intervjuerna är att en bra bygghandling kännetecknas av att den är tydlig, entydig och byggbar. Flera av respondenterna nämner att en bra bygghandling är enkel att tyda och inte lämnar utrymme för olika tolkningar eller missförstånd. Samtidigt ska den innehålla all den information som behövs för att kunna genomföra arbetet i produktion, utan att bli för komplex eller att det blir svårt att överskåda. En viktig orsak till detta, som flera respondenter tar upp, är för att bygghandlingen ska vara kalkylerbar för entreprenörer för att de ska kunna ta fram anbud.

Flera respondenter beskriver att en bra bygghandling innebär att alla moment som ingår är genomförbara i praktiken. En respondent tar upp att både projektören och beställare behöver ha tänkt igenom hela processen så att lösningarna är möjliga att utföra i verkligheten. Detta innefattar även att handlingarna är anpassade till de faktiska förutsättningarna på platsen och att man tagit hänsyn till produktionen. Exempelvis berättar en respondent att det behöver finnas tillräckligt med utrymme för maskiner och att arbetet kan utföras utan att skapa onödiga hinder för tredje man, som exempelvis trafikstörningar. Hänsyn till arbetsmiljön för de som utför arbetet framförs också som en viktig aspekt i en bra bygghandling under några av intervjuerna.

Det framkommer också att det är viktigt att olika handlingar, som exempelvis ritningar, beskrivningar och mängdförteckningar är samordnade och kompletterar varandra utan att innehålla motstridig information. Tydliga beskrivningar bidrar till att det framgår vad som ska byggas och till vilken kvalitet.

Ytterligare framhålls av respondenterna att en bra bygghandling innehåller minimalt med fel och är genomarbetad från grunden. Detta innebär enligt en respondent att man ”tänkt hela vägen” i projekteringen och inte enbart återanvänt tidigare lösningar utan anpassning till aktuellt projekt.

En respondent lyfter att en annan egenskap hos en bra bygghandling är att projektören har försökt att optimera bygghandlingen ur både ett ekonomiskt- och ett hållbarhetsperspektiv, där ett exempel som tas upp är att man ansträngt sig för att minska mängder. Optimeringen av bygghandlingar får dock inte ske på bekostnad av byggbarheten.

5.2 Vad är en dålig bygghandling?

En dålig bygghandling beskrivs av flera respondenter som motsatsen till en bra bygghandling. Nästan alla respondenter tar upp att en dålig bygghandling är otydlig vilket lämnar mycket utrymme för misstolkningar och osäkerheter. Bygghandlingen blir då svår att göra noggranna kalkyler utifrån och man får i stället göra spekulationer. Detta får också som konsekvens att det ofta uppstår många frågor från entreprenörens sida vid upphandling, där beställaren eller projektören bakom handlingen behöver förtydliga hur handlingen ska tolkas eller göra ändringar i underlaget.

Att en bygghandling upplevs som otydlig eller dålig finns det flera orsaker till enligt respondenterna. En av anledningarna som flera respondenter beskriver är när de olika handlingarna i bygghandlingen inte kompletterar varandra eller innehåller motstridiga uppgifter. Det kan innebära att det finns olika information på olika handlingar för samma produkt men som skiljer sig åt. En respondent beskriver att en ritning innehåller fel mått eller att man har olika mått för samma del i olika ritningar. En annan respondent tar upp att ett problem är att de mängder som finns angivna i mängdförteckningen inte stämmer överens med det som finns beskrivet i ritningarna. Vid ett jobb med ett kabeldike visade det sig att de mängder som fanns angivna för schakt och fyllning i mängdförteckningen inte motsvarade det som ritningen visade. För att komma upp i de angivna mängderna skulle kabeldiket behöva vara antingen 4 gånger bredare eller 4 gånger längre än vad som angavs i ritningen. Ett annat exempel på en dålig handling är om den innehåller för mycket information på en och samma ritning i stället för att vara uppdelad på flera olika ritningar. Då upplevs ritningen som plottrig och blir svår att tyda.

En annan anledning till att en bygghandling uppfattas som dålig är att uppgifter i handlingen inte stämmer eller saknas. En respondent beskriver ett vanligt fel som att höjder i ritningen inte är korrekta. Ett annat fel som en respondent upplevt är vid ett arbete som innefattade utbyte av en spillvattenledning längs en hel gata. Då fanns det angivet i vilken höjd man skulle gräva för det nya röret men det saknades uppgifter om vilka höjder anslutande spillvattenrör låg på. Detta resulterade i problem med att man stötte på anslutande rör på nivåer som låg under det nya spillvattenröret.

Ytterligare en anledning att en bygghandling uppfattas som dålig är att den innehåller formaliafel. Ett exempel på formaliafel som tas upp är om fel referensverk har använts, eller om det är oklart vilket referensverk som använts. Med referensverk syftas här på olika AMA-föreskrifter. Flera av respondenterna tar upp att det är ett problem med att handlingar kopierats från tidigare projekt och att det saknas en anpassning till det nya projektets förhållanden. Detta kan märkas på att det står fel namn på handlingen.

Något annat som också tas upp som skapar en dålig bygghandling är att handlingens innehåll inte går att utföra i praktiken eller inte är anpassat till rådande platsförhållanden. En av respondenterna tar upp att det kan vara att förberedande moment inte är genomtänkta av projektören eller att de helt saknas. Ett exempel som respondenten nämner är att ytor som man behöver ha åtkomst till för att kunna genomföra ett arbete inte är tillgängliga. Ett annat exempel som en respondent nämner är att man efterfrågar fel produkt i bygghandlingen som egentligen inte uppfyller de krav som man satt upp på produkten. Det kan också innebära att man använt sig av kostsamma metodval vilket resulterar i onödigt höga kostnader för både entreprenören och beställaren i slutändan.

5.3 Förekomst av projekteringsfel och bygghandlingarnas kvalitet

Nästan alla som intervjuats, oavsett yrkesroll, har svarat att projekteringsfel nästan alltid förekommer i alla bygghandlingar. Majoriteten av alla respondenter uppger dock att det inte har skett någon märkbar förändring av hur många projekteringsfel som förekommer, utan den vanligaste uppfattningen är att det är lika vanligt idag som i handlingar som gjordes för 15–20 år sedan. Däremot så finns det respondenter som tycker att mängden projekteringsfel tydligt ökat och att det är mycket mer förekommande i dagens handlingar än i handlingar för 15–20 år sedan. Speciellt anser några respondenter att det skett en stor skillnad från när man använde handritade ritningar till när man gick över till digitala ritningar. En annan respondent svarar att mängden projekteringsfel inte har ökat men att det är färre smarta lösningar i dagens handlingar. Ytterligare en respondent upplever att vissa kunskapsfel blivit vanligare. Sedan förekommer det också motsatt åsikt att handlingarna idag är mer noggranna.

I intervjuerna nämner också några av respondenterna att det finns en skillnad mellan små och stora fel. Det förekommer nästan alltid fel men det är oftast små och hanterbara. Att man upptäcker stora projekteringsfel är mer sällsynt men vissa respondenter berättar att de har varit med om det också. Flera respondenter lyfter också att de upplever att det är vanligare med fel i stora eller komplexa projekt. Ett exempel som lyfts fram är att man upplever att projekt som genomförs i stadsmiljö eller i andra miljöer där det redan finns mycket byggt, att de handlingarna oftare innehåller fel. Det framkommer också att några respondenter tycker att handlingar som tas fram för ombyggnad också oftare innehåller fel än vid nyproduktion.

Ytterligare en uppfattning som flera respondenter nämner är att projekteringsfel uppmärksammas tydligare idag och att man upplever att entreprenörer i större utsträckning ”letar efter fel”. En respondent säger att upplevelsen är att hela branschen har en ökad juridisk medvetenhet. Ytterligare en respondent tror att branschen är mer pressad till att hitta fel idag och lägga över ansvaret på någon annan

part. En respondent berättar också att det är vanligare att de ge feedback på projekteringsfel de hittar idag än för 15–20 år sedan.

Bygghandlingarnas kvalitet

Respondenternas uppfattning om kvaliteten på bygghandlingar varierar och det framkommer inte någon entydig bild. De flesta uttrycker att kvaliteten generellt sätt är bra men flera respondenter beskriver också att kvaliteten är ojäm och kan skilja mycket mellan olika projekt. Vissa bygghandlingar håller hög kvalitet medan andra bygghandlingar har tydliga brister.

När det gäller hur utvecklingen sett ut över tid finns det också delade meningar. Några av respondenterna svarar att man upplever kvaliteten som ungefär densamma, medan flera andra tycker att den försämrats. Vissa lyfter även att vissa aspekter har förbättrats genom digitalisering och användningen av 3D-modeller.

5.4 Orsaker bakom projekteringsfel

Svaren från respondenterna från intervjuerna visar att det finns flera återkommande orsaker till projekteringsfel i bygghandlingar inom VoA.

En av orsakerna som lyfts av en respondent är dåliga förstudier där man har utgått från fel data för projektören så att när projekteringen sätter i gång så sker den efter fel förutsättningar. Speciellt inom VoA finns det alltid stora osäkerheter under marken där man inte kan vara helt säker på hur förhållandena kommer att se ut innan man börjar gräva.

Ytterligare en orsak som förs fram av en respondent är att man har en felaktig process för framtagning av handlingar där man börjar med att ta fram ritningar direkt i stället för att börja med den tekniska beskrivningen. Respondenten berättar att man egentligen ska börja med den tekniska beskrivningen och beskriva vad det är man ska bygga och sedan skapa ritningen utifrån den. Det kan också vara att man inte tar fram program-, system- och bygghandlingar i rätt ordning utan att man exempelvis går direkt från en programhandling till en bygghandling, eller att man använder sig av systemhandlingar som bygghandlingar.

En av de mest vanligt förekommande orsakerna som lyfts av flera respondenter är tidspress i projekteringsskedet. Flera beskriver att man ofta genomför projekteringen under pressade tidsramar vilket leder till att handlingar inte hinner genomarbetas i den utsträckning som man önskat. Flera respondenter drar även en koppling till kostnadspress och upphandlingar där man prioriterar lägsta pris, något som leder till att de tillgängliga resurserna begränsas.

En annan orsak som också tas upp som en anledning till projekteringsfel är en bristfällig eller dålig granskning av handlingar, vilket får som konsekvens att fel som

egentligen borde fångats upp tidigare släpps vidare och inte upptäcks förrän i senare skeden.

Dessutom lyfter några respondenter fram att dålig erfarenhet hos projektörer är en bakomliggande orsak till projekteringsfel. Med dålig erfarenhet pekar några på att projektörer som saknar kunskap om hur byggandet ser ut under produktion kan ta fram tekniska lösningar som inte går att genomföra praktiskt eller som är kostsamma och ineffektiva i verkligheten.

Ytterligare en faktor bakom fel i handlingar är slarv eller den mänskliga faktorn. Flera respondenter talar om att man kan råka göra fel av misstag utan att det finns en tydlig anledning bakom.

Ytterligare en orsak till projekteringsfel är kopiering av handlingar. Några av respondenter berättar att det förekommer att man kopierar handlingar från tidigare projekt och att handlingarna då kan sakna anpassning till det aktuella projektet. En av respondenterna tar upp att det framför allt är vanligt att tekniska beskrivningar kopieras mellan olika projekt men det förekommer också att delar av ritningar kopieras, något som inte brukar resultera i särskilt bra bygghandlingar. En respondent berättar att detta har blivit mer vanligt idag på grund av att digitaliseringen gjort det enklare att kopiera mellan olika handlingar. Idag kan man ganska enkelt göra en ”ctrl c +ctrl v” av både text och ritningar.

5.5 Förändringar kopplade till projekteringen

Nedan följer en sammanställning av de förändringar som skett inom projekteringsprocessen som respondenter tagit upp under sina intervjuer. Utifrån intervjuerna har några gemensamma teman av förändring hittats vilket är; förändring av projekteringsorganisationen, förändring av hur mycket tid som läggs på projekteringen, ökade krav på bygghandlingar, sämre granskning av bygghandlingar och ansvarsförflyttning.

5.5.1 Projekteringsorganisationen

Flera av respondenterna nämner att en utveckling som skett över tid är att projekteringen har blivit mer specialiserad. Det innebär att det är fler projektörer som är inblandade i projekteringen idag mot för 15–20 år sedan. I några av intervjuerna beskriver respondenterna att man tidigare hade färre inblandade kompetenser och färre projektörer i projekten. En respondent tar upp ett exempel på ett projekt med en ny gata där han idag har 53 personer som är med i projekteringen. Vid jämförelse så upplevde han att man var 2–3 personer som projekterade liknande projekt för 15–20 år sedan, där en person projekterade gatan, en projekterade VA och en ansvarade för gestaltningen och landskapet. Ytterligare en respondent berättar att man idag är 10 personer som gör ett arbete som en person gjorde tidigare. En annan respondent

beskriver att man idag har många fler teknikområden inkopplade i projekten och varje projektör ansvarar för en mindre del. Ytterligare en respondent säger att hans uppfattning är att man hade ett enklare sätt att arbeta för 20 år sedan med färre antal inblandade kompetenser och personer. Idag behöver de som konsulter göra betydligt fler detaljer, undersökningar och analyser vilket kräver att man blandar in fler kompetenser inom olika teknikområden.

En annan förändring som vissa av respondenterna tar upp är att det skett en förändring av vilka personer som projekterar. Några av respondenterna upplever att det är vanligare att personer med mindre praktisk erfarenhet projekterar idag jämfört med för 15–20 år sedan. En respondent svarar att han tycker att konsulter idag ofta erbjuder lite för juniora människor som saknar stöttning av erfarna kollegor. Samtidigt nämner flera respondenter också att det har skett en förflyttning av personer med erfarenhet och kompetens till arbetsledande roller. En respondent uttrycker att han upplever att många som tidigare satt och projekterade mycket själv har andra roller idag som exempelvis ”teamleader” eller en roll några steg högre upp, vilket gör att man spenderar mer tid på möten än på själva projekteringen.

Ett annat återkommande tema är att man under de senaste 10 åren börjat använda sig av utländska resurser hos konsultbolag. Några av respondenterna beskriver att man idag jobbar med ingenjörer från andra länder, främst som en följd av kostnadspress och behovet att vara konkurrenskraftig i upphandlingar. Genom att ha anställda i länder med lägre lönenivåer kan man få ner timkostnaden. Samtidigt lyfter respondenterna att detta kan ha en påverkan på bygghandlingarnas kvalitet, bland annat på grund av kommunikationssvårigheter kopplade till språk och kulturella skillnader. En respondent lyfter att det går åt mer tid när man använder sig av projektörer utomlands.

5.5.2 Tid som läggs på projekteringen

Under intervjuerna har det också framkommit att flera av respondenterna som jobbar med bygghandlingar under projekteringen anser att de idag har en betydligt högre tidspress under projekteringen. Flertalet av respondenterna tycker att man har mer pressade tidsplaner och kortare ledtider mot hur det såg ut för 15–20 år sedan och att beställarna har mer bråttom idag med att få fram förfrågningsunderlag och handlingar. En respondent svarar att de lägger betydligt mindre tid på projekteringen på grund av striktare krav på budget och tidsåtgång, men samtidigt har mer i projekteringen att hantera. En respondent tycker att konsulter idag får alldeles för lite tid på sig i projekteringen.

”Det här är paradoxalt för att vi lägger mindre tid på projekteringen, betydligt mindre tid nu än vad vi gjorde tidigare. Men det är betydligt mer saker som vi ska hantera.”

Samtidigt som flera lyfter att tidsplaner är mer pressade tycker vissa att man behöver lägga mer tid på projekteringen. En respondent tror att de lägger fler man-timmar på projekteringen idag vilket beror på att de beräkningsverktyg och ritverktyg som de använder har blivit mer komplicerade att lära sig och att använda. Förr när man använde sig av enklare verktyg tog de inte lika mycket tid i anspråk vilket är en av anledningarna till att processerna tar längre tid. En annan anledning till att man lägger mer arbetstid är att det är fler produkter som behöver tas fram. Beställare efterfrågar nu för tiden också miljöprövningar, och fler kvalitetsdokument utöver de handlingar som man tidigare tog fram under projekteringen. Ytterligare en respondent tycker att de lägger mer tid på projekteringen eftersom fler produkter efterfrågas och det finns fler krav att uppfylla. Den ökande omfattningen har därför lett till att de behöver lägga mer tid på projektering. En annan anledning till att man lägger mer tid på projektering som en respondent nämner är att det kräver fler timmar totalt när man använder sig av resurser i andra länder i projekteringen. En annan respondent lyfter också sin upplevelse av att projekteringen idag tar längre tid och är mer utdragen.

Det finns dock avvikande åsikter och en respondent berättar att han lägger ungefär lika mycket tid på projekteringen men eftersom de har ett pressat tidschema är det vanligt att man hoppar över vissa steg i processen och löser problem som uppstår senare.

5.5.3 Bygghandlingarnas innehåll och kravställning

Något som framkommit under intervjuerna är att majoriteten av respondenterna tycker att kraven har ökat för både projekteringen och genomförande. Bland de svarande anser flera att man har fler och mer omfattande krav kopplade till natur och miljö, men också gällande arbetsmiljö och säkerhet. En respondent nämner att de idag behöver göra miljökravsuppföljningar och lägger mycket tid på administration kopplat till arbetsmiljön. En annan respondent beskriver det som att man inte längre kan göra som man alltid gjort. Det är högre krav från beställare på efterlevnad och att allt ska göras enligt krav och föreskrifter och att det ges mindre utrymme för dialog. Förutom de ökade kraven som flera upplever tar några av respondenterna också upp att det är mer ”runt om” som ska vara med i handlingarna. En respondent beskriver det som att man har mer fokus på flera faktorer runt det man faktiskt ska bygga, man ska göra inventeringar av djurliv och dagvattenutredningar som exempel.

Många av respondenterna kopplar ökade krav på säkerhet och miljö till att projekteringen blivit mer komplex. Det krävs mer av både entreprenörer, projektörer och beställare för att leva upp till regler och krav, vilket både tar mer tid och resurser i anspråk. Vissa respondenter tar upp att det till och med kan vara svårt att ha koll på alla kravdokument och att det är lätt att man missar delar eller glömmer bort vissa krav under projekteringen.

En av respondenterna upplever att konsulter idag måste göra betydligt fler detaljer, undersökningar och analyser. Detta är något som man tycker har stegrats över tid och man har inte samma acceptans för osäkerheter i handlingarna idag. I stället förväntar man sig att handlingen ska stämma exakt och att allt i handlingen ska vara utrett och klarlagt. Ytterligare en respondent berättar att upplevelsen är att fler saker ska vara lösta innan produktionen börjar och att förväntningen från både beställare och entreprenör är att handlingen ska vara helt komplett innan produktionen startar. Tidigare lämnades mer utrymme för att lösa saker på plats i stället.

5.5.4 Granskning av handlingar

Flera av de som intervjuats uttrycker att de tycker att det skett en förändring av granskningen av bygghandlingar. Några upplever att granskningen idag är sämre än hur den var tidigare medan andra tycker att vissa aspekter blivit bättre. Flera av de som upplever att granskningen idag är bristfällig är de respondenter som kommer i kontakt med handlingarna under produktion.

Bland de som tycker att granskningen är sämre idag upplever de att man lägger för lite tid på granskning. En respondent tycker att det känns som att skillnaden är att de med lång erfarenhet och bäst kunskap lägger mindre tid på granskningen och mer tid på andra arbetsuppgifter mot hur det var tidigare. Ytterligare en respondent talar om att man sällan har den tid som behövs för att göra en gedigen granskning både hos konsulter, beställare och entreprenörer. En annan del är att den som genomför granskningen saknar eller inte har tillräcklig kunskap för att kunna hitta eventuella fel.

Samtidigt framkommer det att vissa av respondenterna tycker att granskningen har blivit bättre över tid. Mycket tycks bero på digitaliseringen och tillgången till nya digitala verktyg som kan användas vid granskning. En respondent lyfter att man idag kan använda sig av 3D-modeller och digitala ritningar där alla teknikområden kan synas samtidigt.

En annan förändring som några av respondenterna upplever är att mer och mer av den tid man lägger på granskning inte ägnas åt den faktiska granskningen utan på administration och saker runt omkring. Det är också en förekommande åsikt att man är fler personer som är involverade i granskningen idag men att skillnaden är att ingen gör en riktigt grundlig granskning. Man gör i stället fler ytligare granskningar med fler personer inblandade.

”Det är inte själva granskningen man lägger tid på utan då lägger man tid på att kontrollera att någon annan har gjort en granskning och så signerar man det.”

En annan förändring som nämns är att granskningen av handlingar idag är mer omfattande. En respondent tar upp att granskningen har blivit tydligare och att de har

fler steg i granskningsprocessen men att man samtidigt har fler saker som ska granskas vilket gör att granskningen blir mer spretig än tidigare.

Ytterligare en förändring som framkommer av intervjuerna är att ansvaret för granskningen förflyttats de senaste 15–20 åren. Man upplever att från att granskningen till stor del utfördes av beställaren har den mer och mer övergått till att den genomförs som egenkontroller hos konsulterna. En respondent upplever att det inte är ovanligt att den som står som granskare på en handling ibland inte har sett handlingen alls utan det är mer som en formalitet. Några av respondenterna uttrycker att denna utveckling kan kopplas till att beställarna idag saknar den kunskap och erfarenhet som krävs för att kunna granska bygghandlingar och att man går mot en mer och mer renodlad beställarroll. Granskningen överläts i stället på andra aktörer.

”Organisationer hade heltidsanställda människor bara för att granska, det finns inte överhuvudtaget idag.”

5.5.5 Ansvarsförflyttning och juridisering

En utmaning som respondenterna påpekar under samtalen är att man inte längre löser problem som uppstår under produktionen på plats. En orsak är att projekten har blivit så komplexa att man helt enkelt inte har möjlighet att kunna utföra och åtgärda felen på plats. Den främsta anledningen handlar om ett större fokus på att allting ska regleras ekonomiskt. Upplevelsen är att branschen har blivit mycket bättre på ”juridiken” vilket gör att alla är mer på tå och vet sina rättigheter och skyldigheter.

Förklaringen till denna förändring anser några av respondenterna kommer i från att det uppdagas fel i bygghandlingarna, fel som är av så stor karaktär att man inte kan fortsätta bygga. Entreprenörerna vill inte ta på sig ansvaret att åtgärda felet utan skickar vidare ansvaret till de som har projekterat och i värsta fall kan skadeståndskrav tillkomma. Vidare förklarar en respondent att man på konsultsidan har fokuserat på egenkontroll av bygghandlingar, utan någon direkt konsekvens eller påföljd för eventuella fel som missats.

”Det har varit nu några gånger att konsultföretag blivit stämda av sina beställare för att de har gjort för dåliga handlingar, men det är inte var och varannan dag, men det händer då och då. Men oftast är det så att de inte har fått rätt förutsättningar.”

Ett skäl till detta beror på ekonomin, att man har en vision om att tjäna pengar genom att spara och begränsa viktiga faktorer. Det man ofta begränsar är tid vilket gör att en tidspress faller på konsulten och det blir då lätt att missa viktiga felaktigheter i bygghandlingarna. Problematiken förstärks enligt respondenterna då entreprenörerna gärna letar efter eventuella fel i bygghandlingarna. Orsaken till detta är för att kunna begära tillägg för ändrings- och tilläggsarbeten (ÄTA-arbeten) och på så vis få ekonomisk ersättning.

”Men på något vis så blir det lite tuffare klimat när det bygger på att alla ska lägga sig så lågt som möjligt för att sedan hitta fel på andra saker. Det är lite svårt att komma ifrån när det är lägst pris på totalentreprenader. Så då kanske det upplevs som fler fel, eller fler stora fel, men det är inte säkert att det är det egentligen.”

5.6 Upphandlingsformer

Det framkommer från intervjuerna att flera respondenter tycker att de upphandlingsformer som används idag har en påverkan på bygghandlingarnas kvalitet. Flera av respondenterna nämner att upphandling ofta sker utifrån lägsta pris och att beställare sällan tar med andra aspekter som erfarenhet eller hur bra projektörer man har. Man tar upp att när upphandling sker utifrån lägsta pris uppstår en konkurrenssituation mellan olika aktörer. En respondent säger att för att man ska få ett jobb behöver man gå in med låga priser vilket också innebär en hög risk. En annan respondent som arbetar med att ta fram bygghandlingar berättar att priset för upphandlingen reflekteras i hur bra projekteringen kommer att bli eftersom man som projektör inte vill göra arbeten som man inte får betalt för.

5.7 Påverkan av digitalisering

Av intervjustudien framkom att digitaliseringen har påverkat bygghandlingarnas övergripande kvalitet, både till det bättre och till det sämre. Digitalisering syftar till övergången från handritade 2D ritningar till 3D-modeller och digitala verktyg.

Med digitala verktyg är det enklare att förstå och analysera komplexa konstruktioner genom att gå in i modellfiler och vrida och vända på modellen. Det är även fördelaktigt att kunna ha ritningen eller modellen lätt till hands i exempelvis en mobil eller surfplatta, eftersom det möjliggör att på ett enkelt sätt kunna visualisera och diskutera olika frågor med andra anställda. Respondenterna lyfter även vikten av att kunna upptäcka konflikter och felaktigheter. Med konflikter menas de kollisioner som kan uppstå mellan två och fler objekt som upptar samma utrymme i en modell. Genom att upptäcka dessa konflikter och felaktigheter i ett tidigt skede minimerar man eventuella större kostnader som uppkommit om felen hade anträffats under produktionen.

Det som dock talar emot digitaliseringen är hur snabbt implementeringen har fortlöpt. De intervjuade menar att man har kommit långt i de så kallade ”spetsprojekten”, alltså de projekt som ligger i framkant med dagens teknik och metoder, medan i det mer generella projektet har man inte kommit lika långt. Möjligheterna finns men det kommer att kosta mycket pengar. I takt med att implementeringen har ökat finns också en begränsad teknisk kunskap bland de anställda som länge arbetat med 2D ritningar och ritningar gjorda förhand.

Att arbeta med 3D-modeller kräver också noggrannhet för att fel inte ska missas. De digitala verktygen fungerar bra när man bland annat utför beräkningar i stora FEM-modeller. Men risken finns att man tappat känslan för enkla överslagsberäkningar och därmed missar att kontrollera om resultaten faktiskt är rimliga. Det går även åt mycket tid för att lära sig nya avancerade digitala verktyg, tid som man förut lade på att hitta bättre lösningar.

”Det kanske var lite bättre förr när man satt och verkligen drog varje linje mellan brunnarna och tänkte till.”

5.8 Kompetenskrav och seniorkompetens

5.8.1 Kompetenskrav

Att kompetenskrav och krav från beställare har ökat är något som respondenterna är eniga om. Det används fler kravdokument, exempelvis dokument med krav på utseende, dimensionering samt på själva konstruktionen som ska byggas. Även krav på arbetsmiljö och klimat har blivit mer omfattande.

”Så det är en parameter som har ökat väldigt mycket. Också kopplat till arbetsmiljö, det är någonting också som har blivit väldigt, det går knappt att gå ut på en väg utan att, alltså vi kan inte gå ut och titta på eller stå på en väg utan att vi ska ha ett TMA-skydd med oss, och det är klart att det blir ganska mycket omständigare att hantera sådana saker. Samtidigt så är det klart att vi inte vill att någon ska skadas allvarligt eller dö såklart. Men någonstans så har det kanske blivit lite, man gör för mycket krav och regler, så att det blir svårt att, man orkar inte uppfylla det någonstans, det blir för mycket liksom.”

Likväl har inte beställare eller byggherren alltid koll på de krav som ställs eller bör ställas. Generellt framkommer det även att det saknas teknisk kompetens från beställaren.

”Jag skulle vilja säga att kompetenskraven har ökats, man ställer högre krav på de som utför arbetet och ibland så höga så att det inte är nästan någon i hela Sverige som har den kompetensen. Och det är också beroende på att beställaren inte förstått att en sådan här specialbro som den här, det finns inte så många gjorda i hela Sverige och så ställer man ett krav.”

5.8.2 Seniorkompetens

Synen på seniorkompetens i branschen varierar mellan respondenterna. Flera talar för att den seniora kompetensen har minskat under de senaste 15–20 åren, medan andra förklarar att seniorkompetensen i stort sett lever kvar. Seniorkompetens syftar till

personer som arbetat länge inom branschen och har stor teknisk kunskap och erfarenhet inom ett eller flera specifika teknikområden.

De respondenter som anser att den seniora kompetensen har minskat förklarar att det märks på hela marknaden, både på entreprenadsidan och även hos byggherrar. Detta beror på ett generationsskifte till följd av den fastighetskris som ägde rum under 90-talet förklarar en av de intervjuade. Det var svårt att få jobb under den tiden vilket har gjort att det inte finns så många anställda i åldrarna 55–65 år, vilket har lett till detta generationsglapp. Det förklaras även att seniorkompetensen har minskats till följd av pensionsavgångar. Respondenten lyfter vikten av att föra vidare senior kunskap till den yngre generationen som inte delar samma livserfarenhet.

”I och med pensionsavgången så är det mycket viktig kompetens som försvinner, det behöver man nog jobba hela tiden aktivt med. Just att föra över den kunskapen, och våra nyexaminerade, de kommer med sin kunskap och bidrar på ett väldigt bra sätt nu också, tycker jag. Så att ha en varierad arbetsgrupp med både mer seniora och juniora och att man för över information mellan både seniora till junior, men också från juniora till seniora att man hjälps åt. Så att visst har seniorkompetens försvunnit de senaste åren, men om man tittar utifrån oss så har man jobbat mycket med att försöka föra kunskapen vidare, men det är en utmaning.”

Dock återfinns seniorkompetensen men inte på samma grunder som tidigare. Personer med mer erfarenhet får nya roller, högre roller. I stället för att projektera arbetar man nu som en Teamleader som fungerar som en ledande roll i ett team. Det leder till att den kunskap som personen i fråga besitter inte når ut där kompetensen faktiskt behövs, utan tiden och kunskapen prioriteras på annat.

6 Diskussion

I detta kapitel analyseras och diskuteras resultatet från intervjustudien.

6.1 Resultatdiskussion

Syftet med det här arbetet var att undersöka hur kvaliteten på bygghandlingar och förekomsten av projekteringsfel inom väg och anläggning upplevs ha förändrats över tid. Utifrån resultatet av intervjustudien som presenterades i kapitel 5 finns flera intressanta iakttagelser som diskuteras i följande avsnitt.

6.1.1 Projekteringsfel - ett bestående problem

Projekteringsfel anses vara ett bestående problem i bygghandlingar inom väg och anläggning och ett problem som återfinns i hela byggbranschen. Detta bekräftas av både respondenternas svar från intervjustudien och av tidigare arbeten. Vid en genomgång av de svar som respondenterna har givit under intervjuerna framkommer det tydligt att projekteringsfel är ett vanligt problem i bygghandlingar inom väg och anläggning. Nästan alla av respondenterna lyfter under sina intervjuer att projekteringsfel nästan alltid förekommer i bygghandlingar och är något som branschen alltid har upplevt. Däremot är de projekteringsfel som finns oftast av mindre allvarlig karaktär och saker som går att lösa. Tremm (2015) finner i sin studie att brister i bygghandlingar är en problematik som funnits under lång tid och konstaterar också att bygghandlingar i praktiken aldrig kan förväntas vara helt felfria.

Vid jämförelse med tidigare examensarbeten återfinns flera likheter vad gäller orsaker till att eventuella projekteringsfel uppkommer. Av intervjustudien identifieras flera orsaker som; bristande förstudier, felaktig projekteringsprocess, tidspress under projekteringen, dålig granskning av bygghandlingar, dålig erfarenhet hos projektör, slarv och kopiering av handlingar.

Flera av dessa orsaker har tagits upp i tidigare arbeten, vilket redogörs i avsnitt 3.1.2. Att tidigare studier identifierat samma eller liknande orsaker till att projekteringsfel uppkommer som denna studie indikerar också att problematiken med projekteringsfel är relativt konstant över tid. Det visar också på att projekteringsfel är ett komplext problem som inte beror på enbart en sak utan en kombination av flera faktorer. Det kan vara en orsak till att det är så vanligt i hela branschen och svårt att åtgärda.

6.1.2 Har projekteringsfel blivit vanligare?

En annan intressant fråga är om man utifrån resultatet av intervjustudien kan dra någon slutsats om mängden projekteringsfel ändrats över tid. Det är svårt att fastställa om det skett någon förändring av förekomsten av projekteringsfel i bygghandlingar inom väg och anläggning under de senaste 15–20 åren. Delvis eftersom respondenternas uppfattningar kring problemet inte är helt samstämmiga och att det

saknas studier och forskning som undersöker hur utvecklingen har sett ut över tid. Av resultatet framgår två utfall av respondenternas upplevelser av mängden projekteringsfel. Antingen upplevde man ingen ökning eller så kunde man inte med säkerhet konstatera att det skett någon ökning. En förklaring till det är att ingen stor generell förändring av mängden projekteringsfel har skett de senaste 15–20 åren. Däremot finns det avvikande åsikter där några av respondenterna upplever en tydlig ökning av mängden projekteringsfel över tid. Detta stämmer överens med det som Berglund (2020) kommer fram till i sitt arbete där en avgörande majoritet delar åsikten om att bygghandlingar har blivit sämre över tid samt att det har blivit vanligare med bristfälliga, eller i vissa fall, inkompleta bygghandlingar. En förklaring till varför åsikterna skiljer sig är att det finns stora skillnader mellan olika projekt.

Även om det är svårt att fastslå om mängden projekteringsfel generellt har ökat i bygghandlingar inom väg och anläggning, tyder mycket på att det finns en stor variation i kvalitet mellan olika handlingar. Detta framkommer under intervjustudien där flera av respondenterna berättar att de upplever stora skillnader i kvalitet mellan olika projekt och handlingar. Vissa respondenter upplever en förbättring av kvaliteten medan andra upplever en försämring. En stor variation mellan handlingar kan också vara en förklaring till varför respondenterna inte har samma åsikt kring projekteringsfel.

6.1.3 Uppmärksammas fel mer idag?

I intervjustudien framkommer det från flera av respondenterna att de upplever att projekteringsfel uppmärksammas och hanteras på ett annat sätt i dag än för 15–20 år sedan. Det finns flera potentiella förklaringar till varför många upplever detta. En förklaring som lyfts är en ökad juridisk kompetens hos både entreprenörer och beställare, där alla parter är medvetna om sina rättigheter och skyldigheter. En förklaring till detta kan kopplas till hur ÄTA-arbeten regleras vilket förklaras i avsnitt 2.9. En entreprenör har både en rättighet och en skyldighet att utföra ÄTA-arbeten och har även rätt till ersättning för likställda ÄTA-arbeten som uppkommer av felaktiga uppgifter från beställaren. Det här skapar rimligtvis ett ekonomiskt incitament för en entreprenör att rapportera de fel som påträffas i bygghandlingar för att få ekonomisk ersättning.

I kapitel 2.7 beskrivs hur valet av entreprenadform styr vilken part som är ansvarig för att ta fram bygghandlingar. I en utförandeentreprenad är det beställaren som är ansvarig för att ta fram bygghandlingarna och att utforma handlingarna på ett korrekt vis. Det kan uppstå problem när det formella ansvaret för bygghandlingen ligger på beställaren då denne i vissa fall saknar tillräcklig kunskap och erfarenhet för att göra en egen granskning.

Detta kan skapa en upplevelse av att mängden fel har ökat, trots att den faktiska förekomsten inte nödvändigtvis har förändrats i en större utsträckning. En annan

förklaring är att fokus har förskjutits från att hantera problem i produktionen till att identifiera ansvar och möjliggöra ekonomisk ersättning.

6.1.4 Branschförändringar

Av intervjustudien framkommer flera förändringar som personer inom branschen har upplevt under de senaste 15–20 åren. Vissa av dessa förändringar kan ha haft en påverkan på bygghandlingarnas kvalitet.

En av dessa förändringar är specialiseringen inom projekteringen och att antalet personer som är inblandade har ökat. Detta kan ha haft en negativ påverkan på kvaliteten av bygghandlingar. En anledning är att desto fler personer och discipliner som är inblandade desto svårare blir samordning och kommunikationen mellan olika discipliner, något som Nordstrand (2008) beskriver som en viktig faktor för en välfungerande projektering. En annan anledning är att varje person som projekterar ansvara för en mindre del vilket gör att det är svårare att ta fram handlingar som kompletterar varandra.

Erfarenhet är en faktor som av respondenterna beskrivs som utmanande när det kommer till förändring i branschen. Upplevelsen är att personer med mindre praktisk erfarenhet ansvarar för projekteringen idag och de saknar även generell stöttning från mer erfarna kollegor. Orsaken tycks vara att personer med större inflytande och erfarenhet ofta tar mer arbetsledande roller. Detta resulterar rimligtvis i att utförandet av projekteringen brister på grund av svag praktisk erfarenhet, vilket vidare leder till att eventuella projekteringsfel uppstår.

Ytterligare en förändring är en ökad användning av utländska resurser under projekteringen. Att få ner kostnaderna för projekteringen är en anledning till förändringen enligt respondenterna. Då lönenivåerna är lägre i de andra länderna går argumentet att styrka, vilket i detta hänseende är positivt. Men det som däremot är problematiskt är den bristande kommunikation som uppstår till följd av språkbarriärer och olika kulturer. Otydliga bygghandlingar nämns i tidigare avsnitt som en anledning till att projekteringsfel uppstår vilket går att härleda till användningen av utländska resurser. Mot bakgrund av detta finns det alltså både för- och nackdelar med utländska resurser.

Det som blir intressant är det faktum att lägre kostnad under projekteringen prioriteras framför de eventuella fel som kan uppstå. I arbetet av Henrysson & Johansson (2007) diskuterar författarna om en felaktig resursfördelning, där flera aktörer i branschen är överens om att mer resurser bör läggas i ett tidigt skede av projekteringen eftersom det möjliggör en effektivare produktion. Det blir alltså tydligt att det råder delade meningar kring vilka resurser som bör ges till projekteringen. Men det som kan konstateras är att en prioriterad projektering rimligtvis leder till mindre projekteringsfel.

Ytterligare en förändring som är betydande för branschen är de ökade kravställningarna för yrkesroller inom projektering och produktion samt beställare. I intervjustudien konstateras det att fler och mer omfattande krav ställs på bland annat arbetsmiljö och säkerhet. Med striktare krav förutsätts också ökad kvalitet på bygghandlingar. Orsaken bakom de mer strikta kraven kommer från den ökade komplexiteten i projekten. Respondenterna uttrycker att kraven, i vissa fall, är så omfattande att man helt enkelt missar betydelsefulla delar och därmed påverkar projekteringen negativt.

Uppfattningen är också att de ökade kraven ofta leder till tidspress under projekteringsskedet vilket är en ytterligare förändring som branschen står inför. Under intervjuerna beskriver flera respondenter att man idag har mer pressade tidsramar samtidigt som mängden arbete har ökat. Detta kan skapa en situation där man har mindre tillgänglig tid till att genomarbeta och granska handlingarna, vilket gör att risken för att en handling blir av sämre kvalitet ökar. Detta kan vara en förklaring till varför vissa respondenter upplever att kvaliteten som sämre idag jämfört med tidigare. Tidspress under projekteringsskedet lyfts också fram som en betydande orsak bakom bristande kvalitet och uppkomsten av projekteringsfel i tidigare arbeten. Både Hultqvist & Jansson (2013) samt Henrysson & Johansson (2007) identifierar tidsbristen som en orsak till projekteringsfel i bygghandlingar. Detta antyder att tidsbrist fortsatt är ett problem i hela branschen.

Förändringar i branschen är en utmaning och bör tas på stort allvar för att minimera risken för att eventuella projekteringsfel ska uppstå.

6.1.5 Dubbla effekter av digitaliseringen

Eftersom ingen respondent i intervjustudien upplever att mängden av projekteringsfel har blivit mindre tyder detta starkt på att projekteringsfelen inte har minskat, vilket också är väldigt intressant. Detta kan tyckas motsägelsefullt med hänsyn till de framsteg som gjorts med digitala verktyg och hjälpmedel under den tidsperiod som studerats. Utifrån den tekniska utvecklingen är en rimlig förväntan att mängden projekteringsfel bör minska och att man skulle uppleva en tydlig förbättring av kvaliteten.

En möjlig förklaring är att personer i branschen saknar den tekniska kompetens som krävs för att hantera de nya och mer avancerade programmen. Respondenterna beskriver en utmaning med att ta fram ritningar och att övergången från analog till digitalt arbete är en av orsakerna. Men det framkommer också från intervjustudien att vissa respondenter upplever att ritningar var noggrannare och tydligare när de ritades för hand. Det är en intressant iakttagelse som tyder på att vissa aspekter kanske var bättre förr. Då placerades varje ritad linje med mer eftertanke och förnuft. En annan

aspekt är att det var enklare att upptäcka fel då projektören förstod vad som hade ritats.

En ytterligare faktor tycks vara att digitaliseringen möjliggör att genvägar utnyttjas mer frekvent. Respondenterna uttrycker att bygghandlingar kopieras och återanvänds mellan projekt utan att ta hänsyn till projektens olikheter. Det resulterar i att bygghandlingarna blir ofullständig för sitt syfte.

6.2 Metoddiskussion

Att använda sig av en kvalitativ metod som intervjustudie gör att det blir svårt att dra slutsatser om den faktiska mängden projekteringsfel ökat eller minskat. Metoden lämpar sig ändå bra för att besvara frågeställningen om hur upplevelsen av fenomenet ser ut, och utifrån det resultatet kan det diskuteras om det säger något om den verkliga förändringen. Eftersom resultatet från intervjustudien inte var entydigt blir det svårt att avgöra om det speglar den verkliga förekomsten av projekteringsfel.

En aspekt som gör intervjustudien stark är att många personer intervjuats och att det fanns en stor variation bland respondenterna. Detta gör att studien fångar upp hur olika yrkesroller ser på ämnet.

Något som däremot är en brist i intervjustudien var att de personer som medverkade enbart kom från två företag. Ett bredare urval från fler företag hade kunnat stärka studien. En annan begränsning är att inga intervjuer genomfördes med personer på beställarsidan. Eftersom beställare också har en viktig roll kring kravställning och upphandling av bygghandlingar hade deras syn på utvecklingen av kvaliteten varit värdefull.

För att öka generaliserbarheten av arbetet hade intervjustudien kunnat kompletteras med en enkätstudie. En sådan metod hade möjliggjort insamling av en större mängd svar och kunnat ge en mer övergripande bild av hur bygghandlingarnas kvalitet och förekomsten av projekteringsfel upplevs i branschen.

I början av projektet fanns ambitioner om att genomföra en undersökning av hur kostnaden för ÄTA-arbeten som kunde härledas till projekteringsfel förändrats över tid. Under arbetets gång upptäcktes att det inte skulle vara möjligt att genomföra jämförelsen eftersom inte tillräckligt bra data gick att få fram om ÄTA-kostnader i gamla projekt. Därför exkluderades denna del av arbetet och i stället utökades intervjustudien. Om resultatet som togs fram från intervjustudien hade kunnat kompletteras med ett mer kvantitativt resultat hade ett mer generellt svar kunnat erhållas om kvaliteten på bygghandlingar förändrats över tid.

7 Slutsatser

I följande kapitel presenteras arbetets slutsatser kopplade till frågeställningar.

Hur upplever personer i byggbranschen att kvaliteten på bygghandlingar har förändrats över tid?

Utifrån den frågeställning som arbetet hade som mål att besvara har det visat sig svårt att ge ett entydigt svar på hur kvaliteten på bygghandlingar inom väg och anläggning generellt upplevs ha förändrats. Slutsatsen är att kvaliteten upplevs ha blivit något mer varierande mellan olika projekt och att skillnaden mellan de bästa handlingarna och de sämsta handlingarna upplevs som större. Detta kan förklara varför ingen entydig bild framkommer i intervjustudien och varför vissa personer upplever att kvaliteten blivit bättre och vissa upplever att kvaliteten försämrats.

Hur upplever personer i byggbranschen att förekomsten av projekteringsfel har förändrats i bygghandlingar över tid?

Resultatet av intervjustudien pekar på att majoritet av personer inom väg och anläggning inte upplever att mängden projekteringsfel har förändrats i någon större utsträckning över de senaste 15–20 åren. Däremot finns det avvikande åsikter där några upplever en tydlig ökning av mängden fel. En annan slutsats som dras av resultatet är att sättet som projekteringsfel uppmärksammas har förändrats mot 15–20 år sedan och att det är vanligare idag att projekteringsfel synliggörs. En förklaring är en ökad juridisk kompetens hos alla parter i branschen.

Utifrån resultatet av intervjustudien går det inte att avgöra om den verkliga förekomsten av projekteringsfel förändrats. Men både intervjustudiens resultat och jämförelse med tidigare arbeten tyder på att projekteringsfel är ett relativt bestående problem inom hela byggbranschen och inom väg och anläggning specifikt. Eftersom det saknas kvantitativa data över problemet går det inte att dra en generell slutsats av utvecklingen.

Vilka eventuella anledningar och orsaker kan det finnas till en förändring av mängden projekteringsfel i bygghandlingar?

Slutsatsen är att det finns flera förändringar inom branschen som eventuellt haft en negativ påverkan på hur utvecklingen av kvaliteten och förekomsten av projekteringsfel. En anledning är en ökad tidsbrist under projekteringen. Andra anledningar är fler personer involverade i projekteringen, att projekteringen ökat i omfattning och minskad praktisk erfarenhet hos beställare och projektörer.

Det behövs fortsatt flera studier som undersöker dessa ämnen för att med större säkerhet säga att det skett någon förändring över tid och vilken effekt det har haft på mängden projekteringsfel.

8 Rekommendationer

I detta kapitel presentera rekommendationer och förslag på fortsatta studier av ämnet.

8.1 Praktiska

Under intervjuer ställdes frågan till respondenterna om vad som kan göras för att minska mängden projekteringsfel och förbättra kvaliteten av bygghandlingarna. Nedan finns en sammanställning av förslag till byggbranschen från både respondenter och författarna.

- Ge mer tid till projektering.
- Beställare bör ta hänsyn till fler parametrar vid upphandling än enbart lägsta pris.
- Ett tidigt samarbete mellan olika aktörer i projekt i form av samverkansentreprenader.
- Projektörer bör i större utsträckning besöka byggarbetsplatsen för att skapa sig en verklighetstrogen bild av hur arbetet faktiskt går till.
- Erfarenhetsåterföring i form av mentorskap för nyblivna projektörer, lärlingsprogram och utnyttjande av seniorkompetens i granskningsskeden.
- Systematisk erfarenhetsåterföring från tidigare projekt.
- Tydligare kravställningar på handlingarnas innehåll och vilken nivå de ska hålla.
- Möjliggöra praktik på de utbildningar som leder till jobb inom byggbranschen.
- Undvika kopiering av handlingar mellan olika projekt.

8.2 Fortsatta studier

För att få ett generellt svar på om mängden projekteringsfel förändrats behövs bättre underlag i form av fler studier som undersöker ämnet. En viktig del är mer kvantitativa undersökningar av hur förekomsten av projekteringsfel förändrats där en intressant aspekt är hur kostnaderna för ÄTA-arbeten kopplade till projekteringsfel över tid sett ut.

Andra intressanta ämnen att undersöka är hur användandet av utländska resurser för projektering påverkar kvaliteten på bygghandlingar.

Att undersöka vad beställare har för uppfattning och åsikter om ämnet hade också varit bra för att få en bättre förståelse.

9 Referenser

- Badran, M., & Zetterlind, S. (2013). *Fel i byggskedet som kan härledas till projekteringen*. Karlstads universitet, Karlstad.
- Berglund, A. (2020). *Bristfälliga bygghandlingar, ÅTA-arbeten och dess medföljande ekonomiska konsekvenser*. Luleå tekniska universitet, Luleå.
- Byggherrarna. (u.å). *Vad är samverkansentreprenad?* Hämtad mars 2026 från <https://www.byggherre.se/vara-fragor/upphandling-avtal-och-juridik/vad-ar-samverkansentreprenad>
- Deli, R. (2017). *Kommersiella entreprenadavtal i praktiken* (2. uppl.). Svensk byggtjänst.
- Eriksson, P. E., & Hane, J. (2014). *Entreprenadupphandlingar*. Konkurrensverket.
- Hansson, B., Olander, S., m.fl. (2015). *Byggledning Projektering*. Studentlitteratur.
- Henrysson, T., Johansson, P. (2007). *Projekteringsfel*. Chalmers tekniska högskola, Göteborg.
- Hultqvist, A., Jansson, D. (2013). *Brister i bygghandlingar*. Chalmers tekniska högskola, Göteborg.
- Johansson, D., Nguyen, N. (2014). *Felprojektering i planeringsprocessen*. Lunds universitet, Lund.
- Lantz, A. (2013). *Intervjumetodik* (3. uppl.). Studentlitteratur.
- Lopez, R., Love, P. (2012). *Design Error Costs in Construction Projects*. American Society of Civil Engineers. DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000454.
- Nordstrand, U. (2008). *Byggprocessen* (4. uppl.). Liber.
- Peansupap, V., Ly, R. (2015). *Evaluating the impact level of design errors in structural and other building construction projects in Cambodia*. Chulalongkorn University, Bangkok.
- Skanska. (2023). Hämtat den 27 april, 2026 från <https://www.skanska.se/om-skanska/skanska-i-sverige/verksamheten-i-sverige/>

Socialdepartementet (2025). *Prisbasbelopp för 2026 fastställt* [pressmeddelande], 18 september. <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2025/09/prisbasbelopp-for-2026-faststallt/>

Svensk Byggtjänst. (2015). *03:30 Rapporten*.
<https://byggkoll.byggtjanst.se/globalassets/undersokningar/svensk-byggtjanst0330.pdf#:~:text=En%20tredjedel%20av%20alla%20medarbetare%20i%20byggsektorn,nu%20ska%20ta%20%C3%B6ver%20st%C3%A5r%20inf%C3%B6r%20stora>

Tremm, K. (2015). *Vem ansvarar för projekteringsfel?*. Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp.

Trafikverket. (2026). *Så här planerar och utreder vi åtgärder på väg- och järnväg*.
<https://www.trafikverket.se/om-oss/var-verksamhet-vision-och-uppdrag/sa-har-planerar-och-utreder-vi-atgarder-pa-vag-och-jarnvagen/>

Bilaga 1 – Intervjufrågor till svarsgrupp 1

Introduktion

- Vad är din yrkestitel och bakgrund?
- Kan du beskriva vad du jobbar med?
- Hur länge har du varit verksam inom branschen?
- Hur länge har du jobbat som din nuvarande yrkesroll?
- I din yrkesroll, hur kommer du i kontakt med bygghandlingar?
- Vilka typer av projekt har du framför allt varit involverad i?

Kvalitet på bygghandlingar

- Vad kännetecknar en bra bygghandling enligt dig?
- Vad kännetecknar en dålig bygghandling enligt dig?
- Hur upplever du kvaliteten på dagens bygghandlingar?
- Upplever du någon förändring av kvaliteten på dagens bygghandlingar mot bygghandlingar för 15-20 år sedan?
- Hur har digitalisering påverkat kvaliteten på bygghandlingar?
- Hur granskas bygghandlingar innan byggstart? Har detta förändrats över tid?
- Har du behövt kontakta projektören för förtydligande av bygghandlingar? Hur ofta upplever du att det sker, har detta förändrats?

Projekteringsfel i bygghandlingar

- Vad är din uppfattning av förekomsten av projekteringsfel i dagens bygghandlingar?

- Upplever du att mängden projekteringsfel i dagens bygghandlingar har förändrats mot för 15-20 år sedan? Kan du ge något exempel på ett vanligt projekteringsfel?
- Har du en åsikt om varför mängden projekteringsfel förändrats?
- Hur tror du att man kan minska mängden projekteringsfel i dagens bygghandlingar?
- Har projekt som genomförs nu blivit mer komplexa i jämförelse med projekt för 15-20 år sedan?
- Upplever du att senior kompetens har försvunnit/minskat under de senaste 15-20 åren?

Bilaga 2 – Intervjufrågor till svarsgrupp 2

Introduktion

- Vad är din yrkestitel och bakgrund?
- Kan du beskriva vad du jobbar med?
- Hur länge har du varit verksam inom branschen?
- Hur länge har du jobbat som din nuvarande yrkesroll?
- I din yrkesroll, hur kommer du i kontakt med bygghandlingar?
- Vilka typer av projekt har du framför allt varit involverad i? (storlek, entreprenadform, komplexitet)

Kvalitet på bygghandlingar

- Vad kännetecknar en bra bygghandling enligt dig?
- Vad kännetecknar en dålig bygghandling enligt dig?
- Kan du beskriva hur processen för att ta fram bygghandlingar ser ut idag? Har den förändrats under de senaste 15-20 åren?
- Upplever du att projekten har blivit mer komplexa idag än för 15-20 år sedan?
- Har det skett någon förändring i hur mycket tid som läggs på projektering jämfört med för 15-20 år sedan?
- Hur upplever du kvaliteten på dagens bygghandlingar?
- Vilka metoder och granskningsrutiner används för att säkerställa kvaliteten på bygghandlingarna?
- Upplever du någon förändring av kvaliteten på dagens bygghandlingar mot bygghandlingar för 15-20 år sedan?
- Hur har digitalisering påverkat kvaliteten på bygghandlingar?

- Har kraven på bygghandlingar från beställaren förändrats? Fler/färre krav, mer/mindre omfattande?
- Upplever du att senior kompetens har försvunnit/minskat under de senaste 15-20 åren?

Projekteringsfel i bygghandlingar

- Vad är din uppfattning av förekomsten av projekteringsfel i dagens bygghandlingar?
- Har du fått feedback om projekteringsfel i bygghandlingar av beställare eller entreprenör?
- Upplever du att mängden projekteringsfel i dagens bygghandlingar har förändrats över tid om du jämför med för 15-20 år sedan?
- Har du en åsikt om varför mängden projekteringsfel förändrats?
- Hur tror du att man kan minska mängden projekteringsfel i dagens bygghandlingar?

Bilaga 3 – Förkortade svar från intervjuer

Nedan redovisas varje respondents sammanfattade svar av hur deras uppfattning är av förekomsten av projekteringsfel i dagens bygghandlingar och om de upplever att det skett någon förändring över tid. Respondenterna är indelade i två grupper utifrån om de i deras nuvarande yrkesroll är mest verksamma i produktionen (1) eller i projekteringen (2).

Svarsgrupp 1

Respondent A: Respondenten upplever att det i princip alltid förekommer projekteringsfel i bygghandlingar och det är speciellt vanligt att man har många underrättelser till kunden de första veckorna av produktionen. Det handlar ofta om att man upptäckt saker i handlingarna som inte stämmer med verkligheten eller små felskrivningar, men det förekommer även större fel, även om det är mer ovanligt. Nästan alla fel som de upptäcker går att lösa på plats men det handlar i slutändan om tid, pengar och resurser. Respondenten har ingen uppfattning om mängden projekteringsfel förändrats utan upplever att det är något som alltid förekommit som man lär sig acceptera. Det är däremot vanligare att de ge feedback på projekteringsfel de hittar idag än för 15–20 år sedan. Respondenten nämner att hela branschen har blivit bättre på juridik och är mer medvetna om sina rättigheter och skyldigheter.

Respondent B: Tycker att det är en stor skillnad mellan ritningar som gjordes för hand och ritningar som görs digitalt, och att det var mycket färre fel i handritade ritningar. Idag tycker han att handlingen nästan alltid är fel och att det i stället är en fråga om hur mycket som är fel. Tycker att mängden projekteringsfel har ökat mycket. I större och komplexare projekt är det fler fel och i mindre standardprojekt är mindre fel och saker man ofta kan lösa på plats.

Respondent C: Tycker att handlingar blivit noggrannare och att man är mer rädd för att göra fel idag. Tror det kan bero på att det är fler aktörer som lämnar anbud idag och att det då blir viktigare för beställaren att handlingen är så beskrivande som möjligt för att undvika att det uppstår oklarheter som kan komma att kosta pengar. Tar också upp att han upplever att vissa entreprenörer aktivt letar efter fel för att kunna tjäna pengar på det.

Respondent D: Tycker det händer lite då och då att handlingar är felprojekterade men det är inget ovanligt. Ofta är det små fel som fel höjder i ritningen eller att en vatten- och avloppsledning är fel, men detta upptäcker man vanligen innan produktionen startar. Ibland kan det dock förekomma större fel som man upptäcker först i efterhand eller ute i produktionen. Sådana fel kan leda till att man får göra om mer. Tror att de kanske är vanligare med projekteringsfel i komplexa projekt där fler projektörer är inblandade. Upplever inte att det skett någon förändring av förekomsten av projekteringsfel utan att det har förekommit hela tiden.

Respondent E: Projekteringsfel förekommer i viss mån och det finns inga perfekta förfrågningsunderlag, det har han aldrig sett. Däremot kan det vara stor skillnad mellan olika handlingar där vissa handlingar är nästan perfekta medan andra har betydligt större brister. Ser inte att det skett någon förändring av mängden projekteringsfel utan upplevelsen är att det är samma idag.

Respondent F: Respondenten säger att det finns fel i varje handling men att det också är deras ansvar att hitta felen genom egengranskning även fast man bara borde kunna bygga efter det som är ritat. Ett vanligt fel han kommer i kontakt med är inom VA, där det är vanligt att anslutande höjder inte stämmer. Just kopplat till VA tycker han att det har blivit något vanligare med fel under de senaste 6–8 åren. Det är vanligare att befintlig VA måste läggas om i stället för att man lägger ny på sidan om.

Respondent G: Respondenten tycker att det är vanligare att det blir fel i handlingar när man bygger om eller rustar upp redan befintlig infrastruktur. Vid nyproduktion är det ofta mindre fel. Tycker att det blir mer fel i handlingen om man arbetar i mer komplexa miljöer där det redan finns mycket byggt, som i stadsmiljö exempelvis. Respondentens uppfattning är att mängden projekteringsfel inte har ökat men att det är färre smarta lösningar i dagens handlingar.

Svarsgrupp 2

Respondent H: Respondenten uppger att alla bygghandlingar idag innehåller något fel. Trots att man alltid försöker minimera mängden fel med bättre processer, checklistor och granskning, kan det fortfarande släppas igenom saker. Respondenten tycker inte att det är mer fel i handlingar idag utan över tid är det nog ungefär samma förekomst. Däremot tycker respondenten att det var vanligare att man förr löste problem som uppstod från projekteringsfel på plats och idag är det större fokus på att hitta fel och meddela för att få rätt till ekonomisk ersättning vilket respondenten tror kan bero på en högre juridisk kompetens hos byggare.

Respondent I: Tar upp att alla kan göra fel men det viktiga är att hitta felen innan de kommer ut i produktion. Sen är det självklart att det förekommer fel i handlingar men det är svårt att säga om det är mer eller mindre idag mot tidigare. Tror att branschen är mer pressad att hitta fel för att kunna lägga över ansvaret på andra. Detta beror på prispress på anbud och är svårt att komma ifrån vid totalentreprenader. Detta gör att det upplevs som fler fel fast det inte är det.

Respondent J: Tror inte att det är mer projekteringsfel i dagens handlingar. I stället är det vanligare att felen uppdagas på ett annat sätt och man belyser dem mer och de får större konsekvenser. Det är också vanligare med feedback och skadeståndsanspråk om man gjort fel. Tror att man letar efter fel på entreprenörssidan för att få ersättning och att beställare vill att den som ligger bakom ska ta ansvar.

Respondent K: Fel i bygghandlingar förekommer i varje projekt men det betyder inte att det är stora fel i varje projekt. Har själv varit med om större fel där kostnaden för att åtgärda kan kosta 100 000 SEK eller mer. Men under den 10 års period han varit verksam har han varit med om 2–3 sådana fel. Många av de mindre felen kan uppstå på grund av att man föreskrivit produkter som inte finns tillgängliga att köpa längre. Upplever inte att mängden projekteringsfel förändrats över tid utan att det är samma. Har inget belägg för något annat.

Respondent L: Trots att man har en gedigen granskning av bygghandlingar så kommer det ändå in projekteringsfel. Detta är något som förekommer då och då men det går inte att se någon tydlig förändring av mängden projekteringsfel över tid. Personligen upplever respondenten att det är samma förekomst idag och ser ingen tydlig tendens till förändring.

Respondent M: Tycker att projekteringsfel i handlingar är något som förekommer både i dag och tidigare. Han upplever att det kanske har blivit lite mer idag men inte så mycket att det finns en tydlig tendens. Dock tycker respondenten att vissa kunskapsfel är vanligare idag, något som han upplevt eftersom han granskar mycket handlingar internt. Men ute i byggproduktionen är det samma nivå av fel som tidigare. Däremot tycker han entreprenörer har blivit vassare på att hitta fel.

Nedan presenteras respondenternas sammanfattade svar av hur de upplever kvaliteten på dagens bygghandlingar och om de upplever att det skett någon förändring över tid.

Svarsgrupp 1

Respondent A: Upplever kvaliteten på bygghandlingar idag som väldigt blandad. Det är inte ovanligt att de har en kostnadssvällning på ca 30 % i projekt med kontrakt på fast pris. Kostnadsökningen tillstår oftast till saker man upptäcker under tiden, som krockar mellan saker man inte visste var där och nya önskemål från kund och andra förändringar som kan uppstå under projektet. Upplever att det är vanligt med slarv i handlingarna.

Respondent B: Det är sällan som de får bygghandlingar som är hundra procentiga idag. Tycker att kompetensen om vad en bygghandling ska innehålla har försvunnit från alla områden i branschen. Processen för att ta fram en bygghandling genomförs inte alltid korrekt och idag skippar man ibland att ta fram program- och systemhandlingar och går direkt på bygghandling.

Respondent C: Kvaliteten på dagens bygghandlingar är varierande. En förändring som skett är att handlingarna har gått från att vara mer byggtekniska med mycket fokus på produkten som ska levereras, till att man idag lägger mer fokus på hur

projektet kommer påverka miljön. Mer tid och pengar läggs på miljöinventeringar och dagvattenutredningar, något som i sig inte är dåligt men som är en tydlig skillnad.

Respondent D: Upplever kvaliteten på dagens handlingar som ganska bra och att den information man vill ha med i bygghandlingen finns med. Den största förändringen som skett i kvaliteten ser han mest är en övergång till digitalisering. Detta har gjort det lättare från hans utgångspunkt att hantera bygghandlingar.

Respondent E: Tar upp att dagens bygghandlingar kan innehålla mycket information som egentligen inte behöver vara med. Det är en skillnad mot handritade handlingar där man inte gjorde mer jobb än vad som behövdes. De senaste 10 åren har respondenten inte sett någon större skillnad i kvaliteten. Idag uppskattar respondenten att 1 på 15 av bygghandlingarna han kommer i kontakt med är av riktigt bra kvalitet men det finns en stor spridning. Ibland har beställare bråttom att få ut en förfrågan och väljer då att chansa med ett sämre underlag där man tar höjd för högre kostnader för ÄTA-arbeten.

Respondent F: Anser att dagens bygghandlingar har en okej kvalitet. Ibland upplever han att det brister i granskningen hos beställaren och att ibland släpps felaktiga eller problematiska lösningar vidare. Tycker att det är något sämre nu än förr och syftar det på att det är vanligare att mängdförteckningar saknar koder eller inte stämmer alls.

Respondent G: Respondenten tycker inte att det finns ett generellt svar på vilken kvalitet det är på dagens handlingar utan säger att det varierar från projekt till projekt. Däremot tycker han att dagens handlingar innehåller många enkla fel som man borde upptäcka vid en granskning. Det är vanligt att man kopierar från andra projekt och lösningar som inte blir optimalt i det nya projektet och i slutändan gör det svårare för de som ska utföra arbetet. Eftersom han upplevde att granskningen var bättre förr tycker respondenten att också kvaliteten på bygghandlingar var något bättre. En annan orsak till den uppfattningen är att han tycker att man använder sig av sämre lösningar som inte blir bra ute i produktion och ger ett sämre slutresultat. Han beskriver det som att handlingarna inte är direkt felaktiga, men inte heller helt bra.

Svarsgrupp 2

Respondent H: Nämner inget kopplat till hur han uppfattar kvaliteten på bygghandlingar och om den har förändrats.

Respondent I: Kvaliteten på bygghandlingarna har blivit både bättre och sämre. Respondenten tycker att det är lätt att man svarar att det var bättre förr men det finns saker som har gett en bättre kvalitet på handlingarna. En förändring är att övergången till digitalt ritande möjliggör samordning mellan olika ritningar på ett enklare sätt. Det gör sakgranskning möjlig vilket borde ge en bättre kvalitet. Däremot upplever han att förändringen av granskningsrutiner lett till att kvaliteten kan ha blivit sämre.

Respondent J: Upplever att det finns en stor spridning i kvalitet bland dagens bygghandlingar där lägsta nivån har blivit lägre och att det förekommer bygghandlingar av betydligt sämre kvalitet. Ur ett generellt perspektiv är det ganska bra kvalitet på handlingarna. Det som skiljer mot för 20 år sedan är att små fel som exempelvis höjdsättningsfel inte fick några konsekvenser men att idag är reaktionen på samma typ av fel i bygghandlingar att man inte kan bygga. Det är också vanligare att man får skadeståndskrav om man gjort fel. Några skillnader som skett är att det tidigare fanns betydligt mer detaljer på ritningarna och att idag är det större fokus på att få med beskrivningar och mängder. Detta gör att man minskat ner mängden ritningar och går mer och mer mot digitala handlingar och 3D modeller.

Respondent K: Den generella kvaliteten på dagens bygghandlingar upplevs som okej men kan inte säga om det är bättre eller sämre idag mot för 15–20 år sedan.

Respondent L: Tror att kvaliteten på bygghandlingarna höjts med hjälp av användningen av 3D modellering vilket leder till att man lättare fångar upp en del problem. Har däremot ingen uppfattning om det skett någon annan förändring av kvaliteten utan tror att personer som jobbar med att bygga utifrån handlingar har en bättre övergripande syn.

Respondent M: Upplever att kvaliteten på bygghandlingar har blivit sämre, något som han kopplar till att beställare har upphandling efter lägsta pris. Den uppfattning gäller alla handlingar som generellt blivit sämre, en konsekvens av att man som projektör inte gör något extra eftersom man inte får betalt för det.

INSTITUTIONEN FÖR ARKITEKTUR OCH SAMHÄLLSBYGGNADSTEKNIK
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2026
www.chalmers.se



CHALMERS