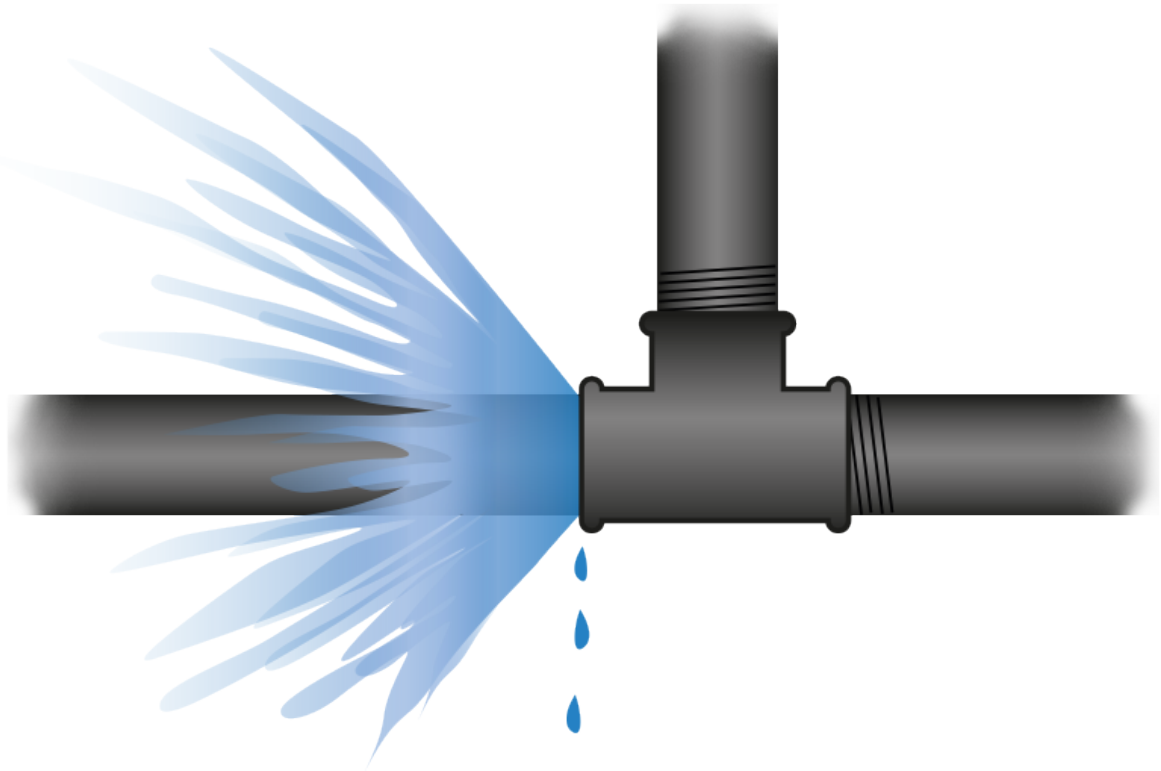




CHALMERS



Vattenskador i nyproducerade bostadshus En kvalitativ studie kring dess konsekvenser, orsaker och möjliga åtgärder

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Samhällsbyggnadsteknik

John Stenmark

EXAMENSARBETE ACEX20-19-26

Vattenskador i nyproducerade bostadshus

En kvalitativ studie kring dess konsekvenser, orsaker och möjliga åtgärder

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Samhällsbyggnadsteknik

John Stenmark

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Avdelningen för Installationsteknik

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2019

Vattenskador i nyproducerade bostadshus
En kvalitativ studie kring dess konsekvenser, orsaker och möjliga åtgärder

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Samhällsbyggnadsteknik*

John Stenmark

© JOHN STENMARK, 2019

Examensarbete ACEX20-19-26
Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Chalmers tekniska högskola 2019

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Avdelningen för Installationsteknik
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Telefon: 031-772 10 00

Omslag:
Bild som illustrerar ett vattenläckage (Mälarenergi, uå). Återgiven med tillstånd.

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Göteborg 2019

Vattenskador i nyproducerade bostadshus
En kvalitativ studie kring dess konsekvenser, orsaker och möjliga åtgärder

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Samhällsbyggnadsteknik*

John Stenmark

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Avdelningen för Installationsteknik
Chalmers tekniska högskola

SAMMANFATTNING

I en aktuell rapport från Boverket, där byggentreprenörer fick svara på frågan om vilka skador, fel och brister som är vanligast i byggprojekt, hamnade utträngande vatten genom rör högst upp. Samtidigt saknas offentlig dokumentation och statistik för hur dessa typer av problem har uppkommit samt vad som orsakat dem. Detta eftersom problemen och deras konsekvenser ofta åtgärdas direkt på plats utan att information förs vidare till några offentliga instanser.

Syftet med detta examensarbete är att utifrån semi-strukturerade intervjuer med aktörer, främst verksamma i produktionen av bostadsbyggande, undersöka vilka orsaker som ligger bakom vattenskadors uppkomst, skadornas konsekvenser, samt att analysera möjliga åtgärder som byggentreprenören skulle kunna vidta för att potentiellt minska antalet vattenskador i sina projekt, nu och i framtiden.

Slutsatserna visar på att vattenskador är något som inte undgår någon, vare sig det är byggentreprenören, underentreprenören eller kunden. Samtidigt är det tydligt att ju senare en läcka sker eller upptäcks, desto kostsammare och mer problematiska blir dess konsekvenser. Otäta kopplingar, åverkan på ledningar samt läckage kring kopplingar i köksutrymmen och vitvaror är enligt studien de vanligaste läckorna bakom de vattenskador som sker under produktionen. De mänskliga faktorer som föranlett till felen tycks gå i linje med tidigare studier; kort sagt framstår motivationsbrist, kunskapsbrist och tidsbrist som vanligt hos aktörer i produktionen. För att VVS-montörer och övriga yrkesarbetare ska få rätt förutsättningar är produktionsledningens samordning, kommunikation och planering väsentlig. Produktionsledningen har enligt studien saknat tillräckligt med kunskap om VVS-installationer samt vad som förväntats och vilka krav som VVS-montörerna arbetar utefter. Även erfarenhetsåterföringen och dokumentationen gällande vattenskadorna har inte utförts på ett strukturerat sätt.

Utifrån studiens slutsatser kunde sedan ett par förslag på åtgärder tas fram. Främst att ledare i produktionen behöver utbildas till mer förståelse kring VVS-installationer samt vad som förväntas från montörerna. Det framkom även att det hos byggentreprenören behövs ett mer strukturerat sätt att föra vidare erfarenheter gällande vattenskador som sker under produktionen.

Nyckelord: Vattenskador, konsekvenser, orsaker, åtgärder, VVS, ledningssystem, nyproduktion, bostäder

Water damage in newly produced housing

A qualitative study of its consequences, causes and possible actions

*Degree Project in the Engineering Programme
Civil and Environmental Engineering*

John Stenmark

Department of Architecture and Civil Engineering
Division of Installation technology
Chalmers University of Technology

ABSTRACT

In a recent report from Boverket, where construction contractors had to answer the question of what damages, faults and defects that are most common in construction projects, water damage caused by leakage from pipes ended up in the top. At the same time, there is no public documentation or statistics over how these types of problems have happened and what caused them. This is because of that these problems and their consequences often are addressed directly on site without any information being passed on to any public bodies.

The purpose of the work is to investigate, on the bases of semi-structured interviews with actors mainly active in the production phase of housing construction, the causes behind the occurrence of water damage, the consequences of the damage, and thereafter analyze possible measures that the construction contractor can take to potentially reduce the number of water damage in their projects, now and in the future.

The conclusions show that water damage is something that does not avoid anyone. Neither the construction contractor, the subcontractor or the costumer. At the same time is it clear that the later the leak occurs or is detected, the more costly and problematic its consequences will be. According to the study, leaking couplings, damage on piping and leakage around kitchen areas and white goods are the most common leaks behind the water damages that occurs during construction. The human factors behind the defects seems to correspond to previous studies; In short, lack of motivation, lack of knowledge and lack of time are viewed as common among actors in production. If HVAC installers and other professional workers are to get the right conditions, coordination, communication and planning from the production management is essential. However, according to the study, the construction organization often seem to have lacked enough knowledge of HVAC installations, as well as what is expected and what requirements the plumbing fitters work on. At the same time, experience feedback and the documentation on water damage have not been done in a structured way.

Based on the study's conclusions, a couple of suggestions for measures could be made. Mainly that the production managers need to be trained to understand more about plumbing installations and which requirements are expected from the installers. It is also necessary for the construction contractor to implement a more structured way of bringing forward experience regarding water damage during production.

Key words: Water damage, consequences, causes, measures, HVAC, plumbing, housing

Innehåll

SAMMANFATTNING	I
ABSTRACT	II
INNEHÅLL	III
FÖRORD	VI
BETECKNINGAR	VII
1 INLEDNING	1
1.1 Bakgrund och Problemformulering	1
1.2 Syfte	2
1.3 Frågeställning	2
1.4 Avgränsningar	2
2 METOD	3
2.1 Litteraturstudie	3
2.2 Kvalitativ metodik	3
2.3 Intervjumetodik	4
2.3.1 Val av respondenter	4
2.3.2 Genomförande av intervjuer	4
2.3.3 Analys och tolkning av intervjuer	5
2.4 Tillförlitlighet	5
3 TIDIGARE FORSKNING	6
3.1 Vattenskador och dess konsekvenser	6
3.2 Vattenskadestatistik	7
3.2.1 Ledningssystem och detaljer	7
3.2.2 Felorsaker	9
3.3 Mänskliga brister	10
3.4 Brister i byggorganisationen	12
3.5 VASKA-projektet	13
4 TEORI	14
4.1 Säker Vatteninstallation	14
4.2 Orsaksanalys	15
4.2.1 Fysiska orsaker	16
4.2.2 Mänskliga orsaker	16
4.2.3 Organisatoriska orsaker	17
4.3 Ledningssystem	17
4.3.1 Tappvatten	17
CHALMERS, Arkitektur och samhällsbyggnadsteknik, Examensarbete ACEX20-19-26	III

4.3.2	Värme	18
4.3.3	Avlopp/Spillvatten	19
4.4	Människor	20
4.5	Organisationen i byggproduktionen	20
4.5.1	Byggentreprenörens roll	21
4.5.2	Beställarens kravställningar och styrning	21
4.5.3	Författningar	21
4.5.4	Bygghandlingar	22
4.5.5	Kvalitetssäkring	22
4.5.6	Kontrollplan och kontroller	22
4.5.7	Organisatorisk inläring och erfarenhetsåterföring	23
5	ANALYS	24
5.1	Presentation av respondenter	24
5.2	Vattenskadornas konsekvenser	25
5.3	Orsaker till att vattenskador sker	26
5.3.1	Fysiska orsaker	26
5.3.2	Mänskliga orsaker	28
5.3.3	Orsaker kopplade till byggorganisationen	30
5.4	Branschreglerna Säker Vatteninstallation	31
5.5	Möjligheter hos byggentreprenören till att minska risken för vattenskador	33
5.5.1	Välja underentreprenörer som tidigare fungerat bra	33
5.5.2	Samordning, kommunikation och planering	33
5.5.3	Kravställning och kontroller	34
5.5.4	Kunskap hos produktionsledningen	35
6	DISKUSSION	36
7	SLUTSATSER	39
8	FÖRSLAG TILL VIDARE STUDIER	41
9	REFERENSER	42

BILAGOR

- Bilaga 1 – Intervjuguide Distriktinköpsledare
- Bilaga 2 – Intervjuguide Installationsledare
- Bilaga 3 – Intervjuguide Platschef
- Bilaga 4 – Intervjuguide Aktörer från VVS-företag
- Bilaga 5 – Intervjuguide Vattenskadeexpert Säker Vatten

Förord

Detta arbete utgör den avslutande delen av högskoleingenjörsprogrammet inom samhällsbyggnadsteknik vid Chalmers tekniska högskola. Arbetet omfattar 15 högskolepoäng och har utförts under vårterminen 2019. Examensarbetet har genomförts på avdelningen för Installationsteknik och i samarbete med Skanska.

Jag skulle inledningsvis vilja tacka min handledare på Skanska, Anna Säfwenbergs och det extra stöd som min kollega Fredrik Ottosson bidragit med. Deras hjälpsamhet, kontakter och kunskaper om branschen har varit till stor hjälp under arbetet. Jag vill även tacka min handledare på Chalmers, Anders Trüschel, för god vägledning och stöttning. Sist men inte minst vill jag tacka alla hjälpsamma branschaktörer som bidragit med sina erfarenheter under intervjuerna. Utan deras erfarenheter, engagemang och intresse hade detta examensarbete inte varit möjligt att genomföra.

Göteborg juni 2019

John Stenmark

Beteckningar

Boverket	Myndighet för samhällsplanering, byggande och boende.
BBR	Boverkets byggregler
PBL	Plan- och bygglagen
VVS	Värme, vatten och sanitet
NKI	Nöjd kund-index

1 Inledning

Arbetet är skrivet i samarbete med Skanska för att se på möjligheter till att minska antalet vattenskador som sker under byggandet av bostadshus. I det inledande kapitlet presenteras bakgrunden till arbetet och dess syfte. Därefter presenteras frågeställningarna följt av en beskrivning över vilka avgränsningar som antagits.

1.1 Bakgrund och Problemformulering

Vattenskador står för de absolut dyraste reparationskostnaderna för landets hushållsförsäkringar (Svensk Försäkring, 2018). Enligt Svensk Försäkring (2018) betalade försäkringsbolagen ut cirka 3.5 miljarder kronor till privatpersoner och företag för vattenskadereparationer år 2017. När sedan kostnader för avskrivningar och självrisker läggs till, hamnar kostnaderna på totalt 5.5 miljarder (Boverket, 2018).

Vad statistiken från försäkringsbolagen inte visar är alla de reparationskostnader som aldrig offentliggörs. Det finns ett stort mörkertal kopplat till vattenskador hos byggherren och fastighetsägare. Detta eftersom skadorna ofta sker innan överlåtelsen av byggnaden eller att ärenden löses parter emellan och inte registreras till några offentliga instanser (Boverket, 2018).

I en undersökning som gjordes på uppdrag av Boverket till rapporten ”Kartläggning av fel, brister och skador i byggsektorn” fick branschaktörer svara på frågan om vad de anser vara de vanligaste felen och bristerna i byggprojekt. Resultatet visade att de fyra vanligast ansedda felen alla var fuktnrelaterade. Om man dessutom tittar närmare på vad yrkesgruppen byggherren svarar, visar sig ”Utträngande vatten genom rör” som vanligast (Boverket, 2018).

Att vattenskador vid produktionen av bostadshus är ett vanligt förekommande och kostsamt fel, samtidigt som den offentliga dokumentationen är bristfällig, gör att det finns ett behov av en djupare inblick. Samtidigt är branschaktörer relativt överens om att oavsett när vattenläckaget sker, så orsakas felet som leder till det oftast i produktionen, det vill säga tiden då byggnaden uppförs (Boverket, 2018). De aktörer som har nära anknytning till just produktionen av tidigare vattenskadade bostadshus besitter därför värdefull kunskap om vilka problemområden som bör belysas för att idag och på sikt kunna minska antalet vattenskador.

1.2 Syfte

Syftet med denna rapport, är att genom erfarenheter från aktörer i branschen, undersöka vilka orsaker som leder till att vattenskador uppkommer under byggandet av bostadshus samt vattenskadornas konsekvenser. Detta för att sedan undersöka om och hur dess uppkomst skulle kunna minska utifrån byggentreprenörens perspektiv.

1.3 Frågeställning

Frågeställningarna som denna rapport ämnar besvara är:

- Vad blir konsekvenserna av de vattenskador som sker under byggandet av bostadshus?
- Vilka är de bakomliggande orsakerna till att vattenskador sker vid byggande av bostadshus?
- Vilka förändringar hos byggentreprenören skulle kunna leda till ett minskat antal vattenskador?

1.4 Avgränsningar

För denna studie har följande avgränsningar har gjorts:

- Majoriteten av respondenterna arbetar på Skanska AB.
- I arbetet beaktas byggföretaget utifrån ett perspektiv som byggentreprenör och därmed inte en del av projekteringsprocessen.
- Majoriteten av respondenterna i studien är verksamma inom Göteborgsregionen.

Vad som menas med vattenskador i denna rapport är de vattenskador orsakade av vattenläckage från ledningssystem för kall- och varmvatten, värme och avlopp. Arbetet använder därmed samma definition av ledningssystem som offentlig statistik från vattenskadecentrum (2017). Vattenskador orsakade av läckage i våtrum eller genom klimatskärm är inte inkluderade i denna rapport. Inte heller vattenskador orsakade av kondens. Vilka faktiska skador som läckaget leder till är beroende av det enskilda fallet.

2 Metod

I detta kapitel beskrivs det grundläggande arbetssätt som har använts vid utförandet av detta examensarbete. Inledningsvis presenteras tillvägagångssättet för litteraturstudien. Därefter redogörs för den kvalitativa metodik som ligger till grund för denna undersökning och som har varit styrande i genomförandet av intervjuerna. Avslutningsvis redogörs för hur dessa intervjuer genomförts och analyserats.

2.1 Litteraturstudie

En litteraturstudie har gjorts för att få en djupare inblick i de teorier och tidigare relevant forskning som finns publicerad. Samtidigt har litteraturstudien inledningsvis inneburit möjligheter till att bättre kunna identifiera det syfte och den frågeställning som arbetet kommit att förhålla sig till.

För litteratursökning har primärt de databaser som Chalmers bibliotek erbjuder sina studenter använts. Även Google Scholar har i viss mån bidragit till en bredare sökning. De fysiska böcker som har använts till litteraturstudien har lånats på bibliotek tillhörande Chalmers och i de fall där aktuell bok har saknats har boken lånats via fjärrlån i anslutning till Chalmers bibliotek.

Tillvägagångssättet för litteratursökningen har byggts på Hösts, Regnells & Runessons (2006) förslag på ordningsföljd där en bred sökning inledningsvis har följts upp av ett urval av de allra mest relevanta källorna. Sist har en djupare litterär sökning gjorts utifrån detta urval av källor. Resultatet av denna litteraturstudie återfinns i kapitel tre och fyra i denna rapport.

2.2 Kvalitativ metodik

Intervjustudien bygger på en kvalitativ metodik. Enligt Trost (2009) används denna metodik främst då fokus ligger på att förstå och tolka hur en grupp människor resonerar och reagerar snarare än att ta reda på hur många, hur ofta eller hur vanligt någonting är. Enligt Eliasson (2018) lämpar sig en kvalitativ metodik bra då arbetet syftar till att undersöka sådant som är svårt eller omöjligt att kvantifiera, vilket detta arbete ämnar göra i och med den bristande dokumentation som finns gällande vattenskador i produktionen (Boverket, 2018). Eliasson (2018) beskriver vidare hur en kvalitativ metodik i jämförelse med en kvantitativ är mer flexibel och att den lätt går att anpassa till hur studien utvecklar sig. Dessutom är det lättare att lägga arbetets olika delar på en nivå som känns rimlig för den som utför arbetet. Detta vare sig det gäller observationer, intervjuer eller andra metoder som är av kvantitativ karaktär (Eliasson, 2018).

2.3 Intervjumetodik

Enligt Trost (2005) utmärker sig kvalitativa intervjuer med att intervjuaren ställer enkla och raka frågor för att sedan få tillbaka komplexa och informationsrika svar. Beroende på syftet med intervjun kan intervjuaren välja att ha olika grad av strukturering (Trost, 2005). I detta arbete har en semistrukturerad intervjumetodik tillämpats.

Den semistrukturerade intervjun innebär en kombination av en ostrukturerad och en strukturerad intervjumetodik. Intervjun är mer styrd än en ostrukturerad intervju samtidigt som intervjuaren får möjlighet att fördjupa sina frågor (Eliasson, 2018). En ostrukturerad intervju kan liknas med ett samtal som rör sig fritt kring det berörda ämnet samtidigt som en strukturerad intervju däremot styrs strikt av en i förväg genomarbetad frågemall (Eliasson, 2018). Kombinationen av dessa två ytterligheter har därmed inneburit en god kombination av struktur och flexibilitet där intervjuerna har utgått från en intervjuguide som tidigare förberetts men där eventuella följdfrågor har tillkommit beroende på de unika svar som tillhandahållits.

2.3.1 Val av respondenter

I valet av respondenter har utgångspunkten varit att få en bred inblick i problematiken med vattenskador i nyproducerade bostäder. Trost (2005) menar att vid kvalitativa intervjuer vill man oftast sträva efter en så stor variation som möjligt så länge urvalet är till största delen inom en viss ram. Olika yrkesgrupper har varierande erfarenheter av och uppfattningar om samma problem och därför är det nödvändigt att skaffa sig en bred lista av respondenter för att säkerställa ett rikt material att analysera. Vad som är gemensamt för samtliga respondenter i detta arbete är att de i sin yrkesroll på ett eller annat sätt kommer i kontakt med de vattenskador som sker under och strax efter produktionen av bostadshus. Respondenter från VVS-företag, produktionsledare, installationsledare, inköpsledare samt en vattenskadeexpert har kommit att intervjuas i studien. Den intervjuguide som använts har anpassats efter den yrkesroll som intervjuats. Intervjuguiderna presenteras i Bilaga 1–5.

2.3.2 Genomförande av intervjuer

Inför intervjuerna togs kontakt via mail där en kort beskrivning om arbetet presenterades och där den kontaktade tillfrågades om en intervju. Vid själva intervjutillfället har respondenterna inledningsvis fått en beskrivning av arbetet och dess syfte likt den de redan mottagit i mailkonversationen. Därefter har respondenterna blivit informerade om att dem själva och information som de lämnar kommer att presenteras anonymt i arbetet. I de fall där en personlig intervju, telefonintervju eller en videointervju har ägt rum, det vill säga i de flesta fall, har även frågan ställts om den intervjuade är okej men att intervjun spelas in, vilket samtliga respondenter var. Att spela in en intervju har enligt Trost (2005) ett antal fördelar, bland annat behöver inte några anteckningar föras, samtidigt som man kan transkribera intervjuerna för att sedan ordagrant granska vad som har sagts.

En intervjuguide har legat till grund för intervjuens upplägg men den semistrukturerade intervjumetodiken har, vilket beskrivits tidigare, gett möjlighet till följdfrågor kopplade till de unika svar som tillhandahållits. Intervjuinspelningarna har därefter transkriberats

och sammanställts till det primärmaterial som utgjort grunden för de tolkningar och den analys som presenteras i kapitel fem.

2.3.3 Analys och tolkning av intervjuer

Kvalitativa intervjuer skiljer sig från kvantitativa intervjuer i den bemärkelsen att de saknar den uppsättning regler och överenskommelser som säger hur materialet bör tolkas och analyseras (Trost, 2005). Enligt Trost (2005) är det praktiskt att dela upp arbetet med intervjudata i tre delar: insamling av data, analys av data och tolkning av data. Detta arbete bygger på just detta upplägg där insamlingen, analyseringen och tolkningen har särskilts i den mån det gått.

Intervjudatan har även bearbetats enligt Carlströms och Hagmans (2006) beskrivning av kategorisering. Utifrån de intervjusvar som tillhandahållits har en sammanställning gjorts efter huvudinnehållet i svaren vilket inneburit att liknande svar har grupperats tillsammans. På så sätt att har vissa övergripande teman kunnat urskiljas som analysen sedan har utgått ifrån.

2.4 Tillförlitlighet

Som redogjorts för tidigare, lämpar sig den kvalitativa intervjumetodiken bra när det handlar om att försöka tolka och förstå hur respondenter resonerar. Trots att den kvalitativa intervjumetodiken därav kan anses lämplig i detta arbete är det ändå viktigt att fråga sig hur tillförlitligt resultatet blir. Trost (2006) nämner hur kvalitativa studier ibland ses som mindre värda än de kvantitativa just för att de inte går att räkna eller mäta resultatet på samma sätt. I kvalitativ forskning finns det dessutom möjlighet att olika personer gör olika tolkningar av samma data (Carlström & Hagman, 2006). Med anledning av detta har så kallad horisontell granskning och kritik tillämpats, vilket enligt Merriam (1998) innebär att kollegor tar del av resultaten i takt med att de växer fram i form av avstämningsmöten med handledare och kollegor. Slutsatserna har sedan diskuterats gemensamt och inte på egen hand vilket rimligen inneburit ökad tillförlitligheten i studien.

Även deltagarkontroll har tillämpats för att öka tillförlitligheten i studien. Detta genom att samtliga aktörer som varit med och bidragit i intervjustudien har givits möjlighet till att läsa igenom rapporten. Eventuella missförstånd i tolkningarna har därmed kunnat korrigeras genom förtydliganden från informanterna.

3 Tidigare forskning

I följande kapitel presenteras tidigare forskning och statistik på ämnesområdet för vattenskadorna. Inledningsvis diskuteras vattenskadornas konsekvenser och den statistik som finns tillgänglig. Därefter presenteras vad tidigare studier kommit fram till gällande skador, fel och brister under byggproduktionen.

3.1 Vattenskadorna och dess konsekvenser

Fel och brister i byggproduktionen är ett aktuellt ämne. Regeringen har i samband med byggandet av uppskattningsvis 90 000 lägenheter om året gett Boverket uppdraget att kartlägga omfattningen av de fel, brister och skador som sker i byggsektorn (Boverket, 2018). Resultatet i form av en skriftlig rapport publicerades i slutet av 2018. I sina slutsatser beskriver Boverket bland annat hur skador orsakade av vatten och fukt dominerar skadebilden, samt att utträngande vatten ifrån rör ses som ett vanligt förekommande fel (Boverket, 2018).

Hur en vattenskada ser ut och vilka konsekvenser skadan får varierar såklart beroende på den mängd vatten som hunnit läcka ut och vart i byggnaden skadan sker. En vattenskada kan exempelvis innebära att en del av byggnaden blir obrukbar eller rent av tappar sin hållfasthet om skadan inte åtgärdas. Det kan också innebära att byggnaden blir ohälsosam att vistas i (Boverket, 2018).

Det är svårt att uppskatta vad kostnaderna för de vattenskadorna som sker under produktionen uppkommer till. Boverket menar att informationen om vattenskadornas orsaker och omfattning under produktionen är bristfällig, främst eftersom information inte rapporteras in till några offentliga instanser (Boverket, 2018). Studier och undersökningar har dock gjorts som uppskattar kostnaderna för alla de fel som sker under byggproduktionen och där kostnaderna för vattenskadorna även ingår. Enligt en studie av Josephson och Hammarlund (1996) registrerades felkostnader vid nyproduktion av flerbostadshus på upp till 9,4 %. Boverket uppskattar att kostnaden för alla de fel, brister och skador som sker under produktionen, uppkommer till kostnader på 7–11 % av produktionskostnaden (Boverket, 2018).

Att vattenskadorna leder till slöseri och onödiga utgifter råder det inga tvivel om. Vattenskadorna leder till den typ av slöseri som Josephson och Saukkoriipi (2009) kategoriserar som ”fel och kontroller” vilket författarna menar står för ca tio procent av den totala byggkostnaden. Vad som utmärker denna typ av slöseri är att de dolda kostnaderna ofta är större än de synliga. För att minska risken för kostsamma och oförutsedda fel utför organisationer kontroller och betalar pengar till försäkringsbolagen, något som i sig ofta kostar mer pengar än själva skadorna. (Josephson & Saukkoriipi, 2009)

När en skada inträffar och måste åtgärdas innebär detta även indirekta kostnader, exempelvis i form av att andra projekt försenas, minskad goodwill och minskande försäljningsintäkter (Boverket, 2018). Boverket (2018) uppskattar att även dessa indirekta kostnader uppkommer till det av de totala åtgärdskostnaderna, det vill säga 7–11 % av produktionskostnaden.

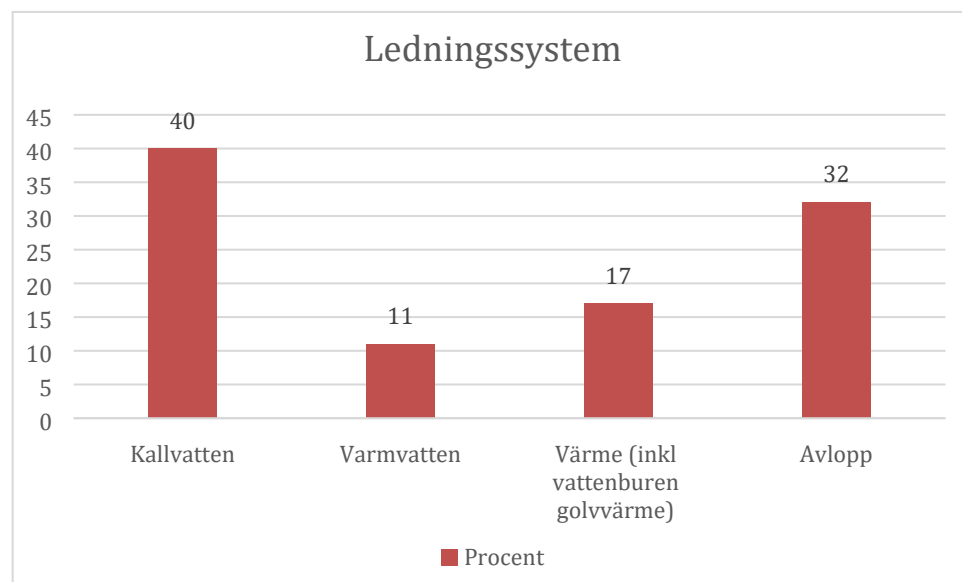
3.2 Vattenskadestatistik

Den statistik som finns att tillgå bygger på försäkringsärenden vilka inte är en del av det mörkertal som denna rapport ämnar belysa. Statistiken ger trots detta en tydlig indikation på vilka ledningssystem och detaljer som är mest skadedrabbade i byggnadens hela livslängd samt vilka felorsaker som är vanligast i byggnadens tidigaste skeden.

Statistiken som kommer att presenteras är hämtad från en rapport släppt av Vattenskadecentrum (2017). Vattenskadecentrum (2017) är ett nätverk bestående av bolag och organisationer med det gemensamma målet att minska antalet vattenskador. Genom inrapporterade vattenskadeärenden görs en så kallad vattenskadeundersökning vilken offentliggörs och på så vis kan hjälpa till att uppmärksamma problemområden och trender så att antalet vattenskador kan minska (Vattenskadecentrum, 2017). I deras numera nästan årliga rapport finns bland annat statistik på vilka ledningssystem som är mest skadedrabbade, vilka detaljer som vanligen läcker samt vilken skadeorsak som föranlett till skadan. I följande delkapitel presenteras relevant statistik från vattenskadecentrums senaste rapport från 2017.

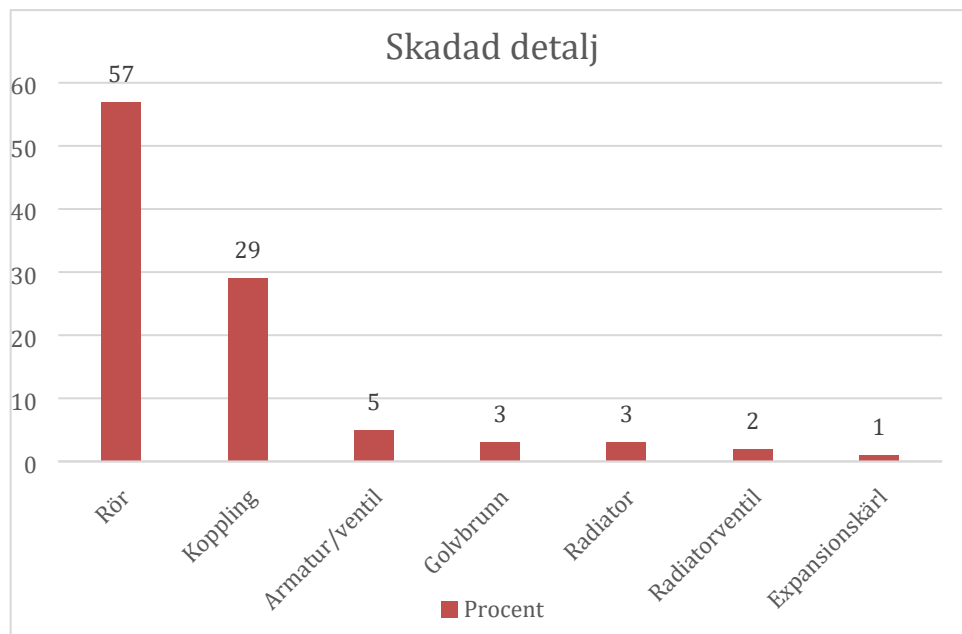
3.2.1 Ledningssystem och detaljer

Vattenskadecentrum (2017) väljer att dela in ledningssystemen som varm-och kallvatten, värme samt avlopp vilket även är den definition av ledningssystem som detta arbete använder. Nedan visas ett urval av statistik som är relevant för att synliggöra vilka system och detaljer som är mest skadedrabbade.



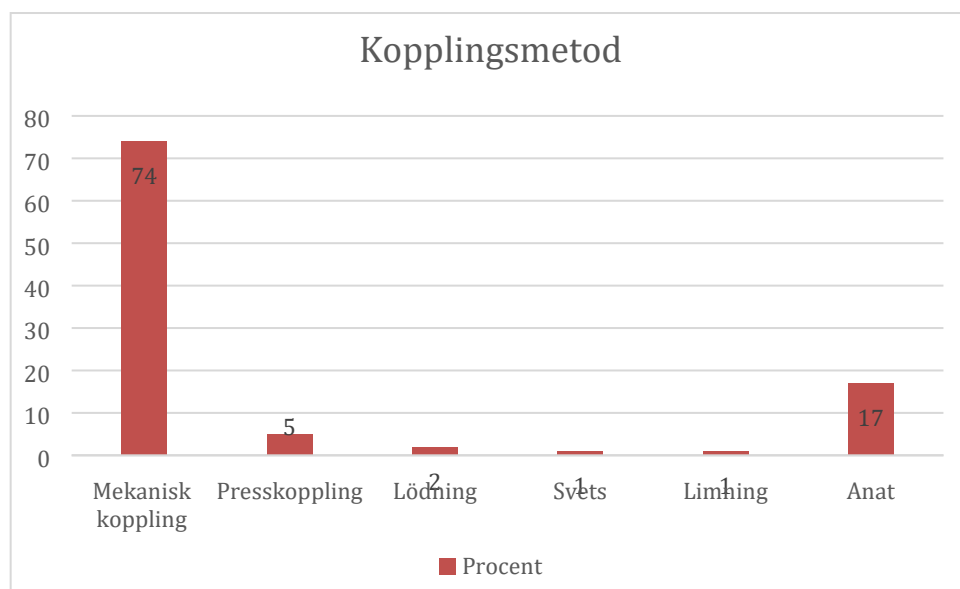
Figur 1: Statistik från Vattenskadecentrum (2017) över de ledningssystem som legat bakom inrapporterade vattenskadeärenden.

Att vissa typer av ledningssystem är mer skadedrabbade än andra framkommer tydligt i Vattenskadecentrums statistik. I Figur 1 kan man se hur tappvattenssystem, vilket kan ses som en kombination av varm- och kallvatten, står för 51% av samtliga vattenskador.



Figur 2: Statistik från Vattenskadecentrum (2017) över de ledningsdetaljer som legat bakom inrapporterade vattenskadeärenden.

Enligt statistiken i Figur 2 kan man se hur de mest skadedrabbade detaljerna i ledningssystemen, med god marginal, är rör och kopplingar. Sammanlagt orsakas 86% av samtliga vattenskador av läckage från någon av dessa.

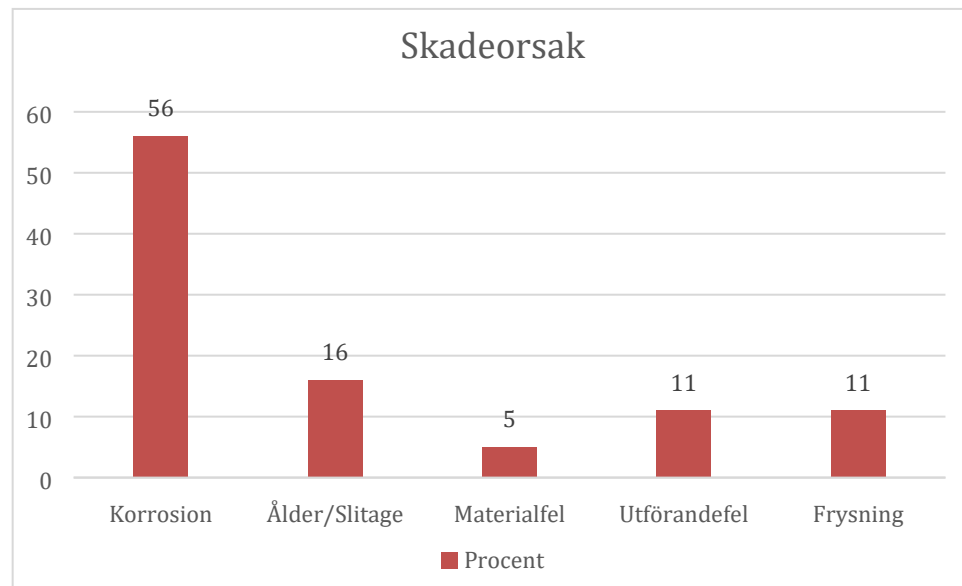


Figur 3: Statistik från Vattenskadecentrum (2017) över de kopplingsmetoder som legat bakom inrapporterade vattenskadeärenden.

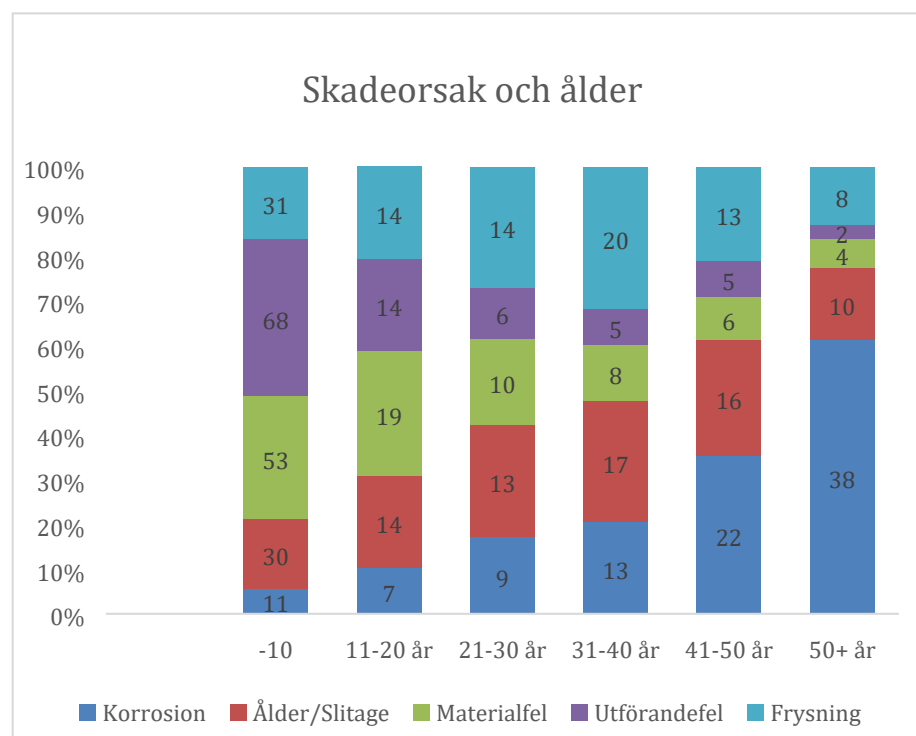
Figur 3 visar hur skador i mekaniska kopplingar står för det överlägset största antalet vattenskador orsakade av skador i ledningssystemen. På grund av att de olika kopplingsteknikerna används i olika stor utsträckning är det svårt att dra några slutsatser på vilken koppling som har störst risk att brista i ett tidigt skede.

3.2.2 Felorsaker

I den offentliga data som Vattenskadecentrum regelbundet offentliggör registreras även skadeorsakerna till de fel som uppkommer. De alternativ till skadeorsak som de registrerade skadeärendena kan kategoriseras som är korrosion, ålder, materialfel, utförandefel samt frysning (Vattenskadecentrum, 2017).



Figur 4: Statistik från Vattenskadecentrum (2017) över de skadeorsaker som legat bakom inrapporterade vattenskadeärenden under byggnadens hela livslängd.

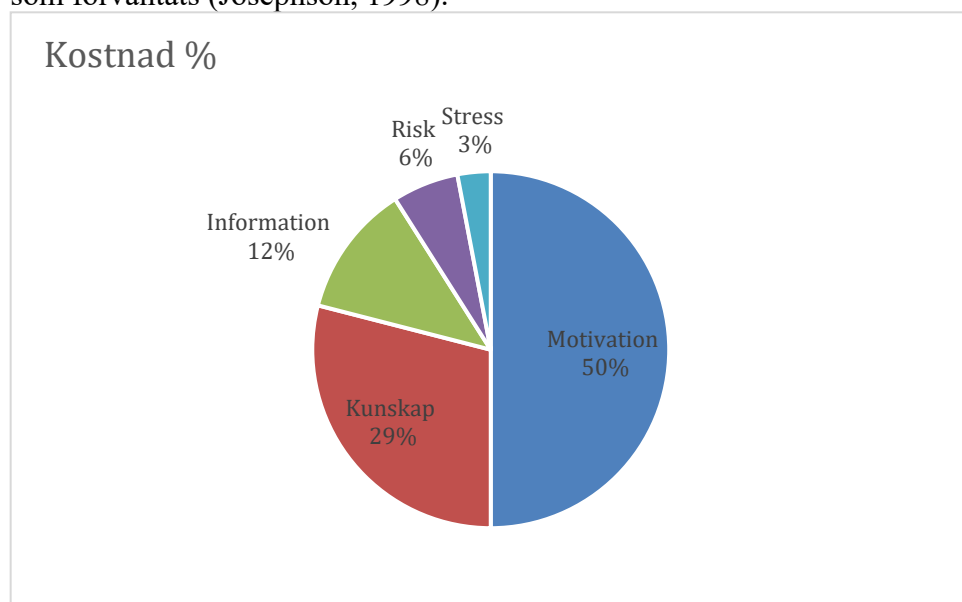


Figur 5: Statistik från Vattenskadecentrum (2017) som beskriver under vilken tioårsperiod som skadorna uppkommit.

Enligt statistiken i Figur 4 och 5 står utförandefelen och materialfelen för sammanlagt 16 % av samtliga vattenskador under byggnadernas totala livslängd. Samtidigt sker 68 % av utförandefelen och 53% av materialfelen under de tio första åren efter installationen. Trenden är tydlig att utförandefelen precis som materialfelen kan kopplas till skadeorsaker som sker tidigt i byggnadens livstid.

3.3 Mänskliga brister

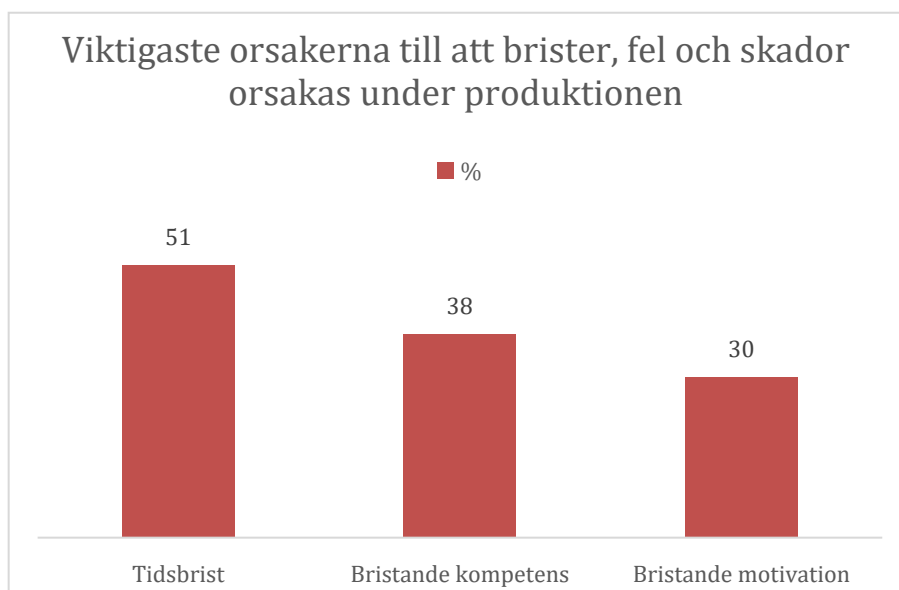
I en omfattande studie (Josephson, 1998) analyserades orsakerna till de fel och felkostnader som uppstod under sju separata byggnadsprojekt. Totalt dokumenterades 3000 fel och defekter och författaren valde att kategorisera samtliga felorsaker till mänskligt agerande. Detta för att sedan kunna dra slutsatser om vad de organisatoriska grundorsakerna kunde vara. Resultatet enligt Figur 6 visar att motivationsbrist ligger bakom felorsaker som uppgår till hälften av samtliga felkostnader. Författaren menar vidare att den person som orsakat felet oftast haft de kunskaper och den information som förväntats (Josephson, 1998).



Figur 6: Orsaker kopplade till mänskligt agerande under produktionen i % av total skadekostnad (Josephson, 1998).

Josephsons studie är i skrivande stund 21 år gammal vilket innebär att resultatets aktualitet med all rätt kan ifrågasättas. Att studien ändå kan ses som relevant beror på den omfattande datainsamling som gjordes. Sju stycken observatörer arbetade uteslutande med att beskriva de fel som uppkom. För varje fel så analyserades sedan orsaken tillsammans mellan de aktörer som varit involverade (Josephson, 1998).

När Boverket (2018) i en nyare studie försökte skapa en bättre inblick i vilka orsaker som ligger bakom de fel som sker under produktionen användes ett annat tillvägagångssätt. Genom telefonintervjuer med 114 st branschaktörer fick den intervjuade välja ut tre orsaker som de ansåg vara de främsta orsakerna till att fel och brister uppstår under produktionen. I Figur 7 visas hur tidsbrist hamnade högst upp, följt av bristande kompetens och bristande motivation.



Figur 7: Viktigaste orsakerna enligt branschaktörer till att brister, fel och skador orsakas under produktionen (Boverket, 2018).

Eftersom Josephsons och Boverkets datainsamlingar skiljer sig avsevärt både i hur och när datainsamlingarna har genomförts är det svårt att göra några direkta jämförelser. Likheter kan dock tydligt urskiljas. Exempelvis ses både motivation och kunskapsbrist som viktiga orsaker till att fel uppkommer i produktionen. En uppfattning som verkar ha hållit i sig under de senaste två decennierna. Tidsbrist lyfts samtidigt fram i Boverkets undersökning som den allra främsta orsaken vilket möjligen antyder att dagens branschaktörer arbetar utefter mer pressade tidsplaner.

Som en del i rapporten "Kartläggning av fel, brister och skador i byggsektorn" har avdelningen för byggnadsteknik på KTH tilldelats uppdraget om att kartlägga just vattenskador i bostäder (Boverket, 2018). Detta har gjorts bland annat genom enkätundersökningar hos fastighetsägare, sammanställning av befintlig statistik samt djupintervjuer med bostadsbyggare. Författarna kom fram till en lista av möjliga orsaker till att just vattenskador förekommer och där två stycken orsaker kan kopplas till ett bristfälligt utförande hos människorna i produktionen och därmed samtidigt kan kategoriseras som mänskliga orsaker. Den första är att hantverkare saknat nödvändig kompetens, vilket inneburit att den eller de hantverkare som har anlitats för att utföra installationen exempelvis har utfört ett felaktigt montage av kopplingar eller valt fel typ av kopplingar, något som lett till att ledningen börjat läcka vilket har resulterat i att en vattenskada har uppstått. Den andra är att den eller de hantverkare som gjort installationen rent formellt hade den nödvändiga kompetensen som behövdes men har av olika skäl slarvat och en läcka och därmed även en vattenskada har därför uppstått.

3.4 Brister i byggorganisationen

Josephson (1998) som gjort flertalet studier om de brister som sker på byggarbetsplatsen menar att de viktigaste orsakerna till felen är de bakomliggande orsakerna, det vill säga de faktorer som leder till bristande beslut hos individen. I sin studie "Causes of defects in construction" kommer Josephson (1998) bland annat fram till att det finns ett direkt samband mellan instabilitet i organisationen och antalet fel som uppkommer. Vidare hänvisar Josephson (1998) till fyra olika typer av instabilitet:

- **Gap i vertikala relationer**, exempelvis i form av bristande kommunikation mellan platsorganisationen och yrkesarbetarna vilket Josephson menar har inverkan på motivationen.
- **Gap i horisontella relationer**, detta i form av bristande kommunikation mellan aktörer i samma lag, lag som ofta inte träffats tidigare och därav saknar kommunikativa rutiner.
- **Organisationen är inte skapad i tid**, vilket resulterar i att redan tidigare fattade beslut måste ändras i ett sent skede.
- **Organisationen förändras**, något som främst leder till att kunskaper försvinner som ett resultat av att aktörer byts ut.

Dessa typer av instabilitet, menar Josephson, påverkas av hur organisationen är strukturerad och Josephson anser därför att ledningen inom byggorganisationer bör sträva efter att ha en väl strukturerad organisation och på så sätt minska antalet fel och felkostnader (Josephson, 1998).

I en annan studie, även denna av Josephson (1994), kommer man fram till att brister i organisationens samordning, kommunikation och planering är vanliga bakomliggande orsakerna till felen i byggprojekt. Josephson beskriver senare i sina slutsatser om hur byggorganisationers tillfälliga sammansättning av medlemmar från olika organisationer är en viktig förklaring till att fel uppkommer. Han menar även att valet av okända medlemmar har direkt inverkan på mängden fel som uppkommer i ett byggprojekt (Josephson, 1994). Det korta deltagande som många organisationsmedlemmar ofta bidrar med innebär att det är svårt för individen att hinna känna sig delaktig. Detta innebär att individen istället agerar utifrån de normer och värderingar som överensstämmer bättre med moderorganisationen snarare än den tillfälliga organisation som byggnadsprojektet innebär (Josephson, 1994).

Boverket (2018) som gjorde en omfattande kartläggning av de orsaker som ligger bakom de fel, brister och skador som uppstår i byggsektorn, presenterar i sina slutsatser en sammanställning på de orsaker som framkommit och där några punkter kan kopplas till byggorganisationen. Bland annat menar man att tidsbrist, bristande kompetens och bristande resurser inom den egna organisationen är avgörande faktorer till de fel som uppstår. Boverket (2018) kommer även fram till att erfarenhetsåterföringen inom branschen framstår som bristande. Man menar att kunskapen finns, men att den bättre måste spridas till berörda aktörer.

3.5 VASKA-projektet

Vaska-projektet var ett experiment- och forskningsprojekt som ägde rum under 1980-talet vid byggnationen av två stycken bostadsområden med totalt cirka 200 lägenheter (Andersson & Kling, 2000). Målet med projektet var att visa hur bostäder kan byggas betydligt vattenskadesäkrare endast genom relativt enkla medel och utan större kostnadsökningar. Utgångspunkten till åtgärderna låg i erfarenheter ifrån tidigare experimentbyggnadsprojekt samt försäkringsbolagens redan tidigare dokumenterade orsaksstatistik (Andersson & Kling, 2000).

En kravlista på totalt 26 punkter togs fram där det bland annat stod bestämt att alla ledningar skulle förläggas så att de kan bytas ut i sin helhet, inklädnader av rör skulle vara lätta att demontera, avstängningar för varm-och kallvatten skulle finnas i varje lägenhet. Även information till projektörer, entreprenörer yrkesarbetare spelade en avgörande roll i projektets genomförande och flertalet sammanträffanden och informationsträffar ägde rum (Andersson & Kling, 2000).

Resultatet visade sig bli över all förväntan. Vid en uppföljning av projektet cirka tio år senare hade endast en enda vattenskada inträffat när det enligt tidigare statistik rimligen borde ha inträffat 90 stycken (Andersson & Kling, 2000).

Även om många av punkterna i den kravlista på tekniska lösningar som VASKA-projektet innebar med säkerhet leder till ett minskat antal vattenskador är det svårt att peka ut vilka specifika krav och vilka arbetssätt det var som gjorde störst inverkan på skadornas frekvens. Vad projektet ändå visar är att man med vilja och engagemang och god information till samtliga aktörer kan minska antalet vattenskador drastiskt.

4 Teori

I följande kapitel presenteras det teoretiska ramverk som kommer ligga till grund för rapportens resultat, analys och diskussion. Kapitlet inleds med en beskrivning av branschreglerna Säker Vatteninstallation. Därefter kommer en beskrivning av hur vattenskadornas orsaker kan delas in. Sist följer teori om ledningssystemen, människorna på plats samt byggorganisationen vilka alla spelar en avgörande roll hos de orsaker som gör att vattenskador uppkommer.

4.1 Säker Vatteninstallation

Branschregler Säker Vatteninstallation är ett regelverk framtaget av VVS-företag, försäkringsbolag, byggföretag och myndigheter och ägs av Säker Vatten AB. Syftet med branschreglerna är att minimera riskerna för uppkomst av vattenskador, legionelltillväxt, förgiftning och brännskador (Säker Vatten, 2015). Reglerna är riktade till auktoriserade VVS-företag och ger bland annat beskrivningar på hur VVS-installationer skall utföras på ett fackmannamässigt sätt och samtidigt uppfylla de krav som ställs i Boverkets byggregler (Säker Vatten, 2015).

För att ett VVS-företag ska kunna kalla sig för auktoriserat och därmed även kunna utföra Säker Vatteninstallation krävs det att företaget uppfyller de krav som ställs av Säker Vatten AB (Säker Vatten, 2015). Exempelvis krävs det att minst en person som arbetar i företaget har dokumenterad kunskap om PBL och BBR. Dessutom skall personal i form av VVS-montörer och arbetsledare ha en så kallad branschlegitimation vilket endast tilldelas dem som utbildat sig inom Säker Vatteninstallation samt har dokumenterad yrkesutbildning eller yrkeserfarenhet inom VVS (Säker Vatten, 2015). Antalet auktoriserade VVS-företag är idag över 2000st (Säker Vatten, 2019).

När en Säker Vatteninstallation är utförd får beställaren ett intyg av det auktoriserade VVS-företaget (Säker Vatten, 2015). Intyget är ett bevis på att installationen är gjord enligt gällande branschregler. I de fall då arbetet inte kan utföras enligt branschreglerna ska alltid en avvikelse dokumenteras i intyget. Anledningar till att en avvikelse måste utfärdas kan exempelvis vara då bygghandlingarna eller beställarens önskemål strider mot branschreglerna (Säker Vatten, 2015).

Eftersom syftet med branschreglerna bland annat är att minska antalet vattenskador som förekommer är det intressant att se om detta verkligen stämmer. Detta ansåg även Boverket (2018) när dem i en undersökning jämförde statistik från vattenskador och huruvida entreprenörerna varit auktoriserade under gällande branschregler eller inte. Något direkt samband var svårt att urskilja men Boverket (2018) menade att det genomslag som Säker Vatten verkar ha tyder på att regelverket gör nytta.

4.2 Orsaksanalys

För att kunna minska antalet vattenskador genom förslag på förbättringsåtgärder krävs det att först identifiera de orsaker som gör att vattenskadorna uppkommer. Ett problem är alltid resultatet av en eller flera orsaker och den process som sedermera leder till en lösning på problemet kan enligt Andersen och Fagerhaug (2006) beskrivas i två steg:

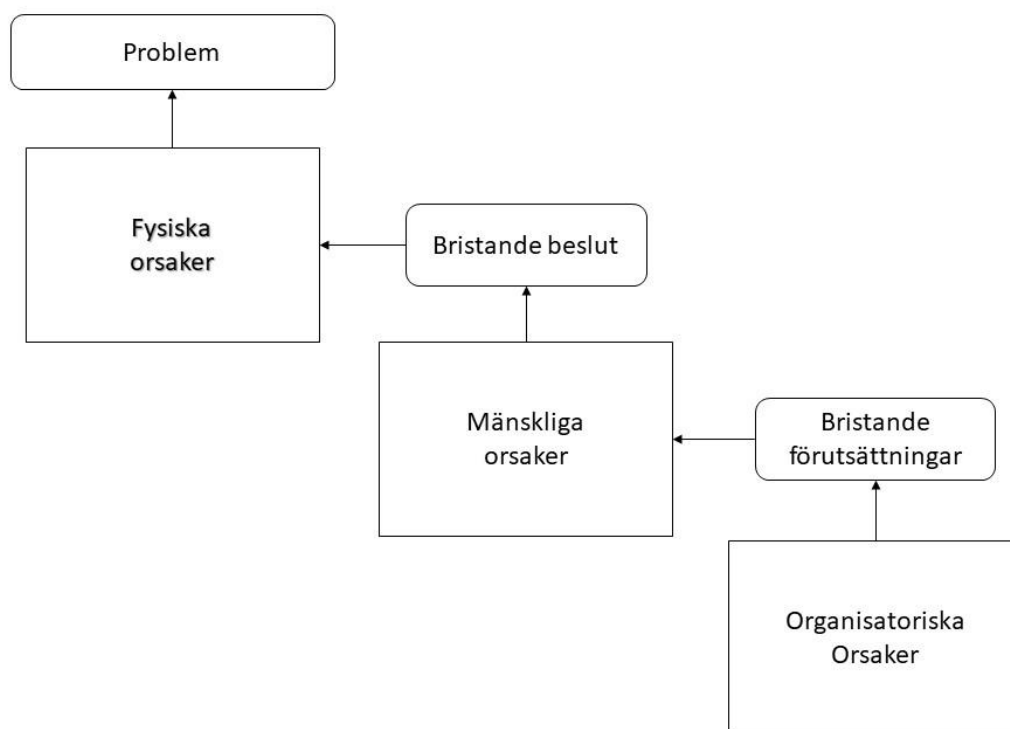
- Identifiera orsaken eller orsakerna till problemet
- Hitta ett sätt att eliminera dessa orsaker

Detta synsätt kan vid första anblick verka simpelt men det är lätt att underskatta den kraft det faktiskt tar att identifiera de orsaker som ligger bakom ett problem. Enligt Andersen och Fagerhaug (2006) är det just identifieringen av själva orsaken eller orsakerna till problemet som är av absolut största vikt och därför bör prioriteras. En väl utförd orsaksanalys leder därför till att identifieringen av rätt åtgärder blir betydligt enklare (Andersen & Fagerhaug, 2006).

Det är tyvärr sällan så enkelt som att endast en orsak ligger bakom ett problem och genom att åtgärda just den så är problemet löst för alltid. Ett problem är snarare ett resultat av flera, beroende eller oberoende av varandra, olika orsaker (Andersen & Fagerhaug, 2006). Latino och Latino (2006) menar att det är en myt att endast ett skäl ligger bakom det slutgiltiga problemet och hänvisar till erfarenheter ifrån industrin som visar på en orsak-verkan kedja på i genomsnitt 10 till 14 steg bakåt. Det är därmed viktigt att förstå att det inte är en, utan flera sammanlänkade orsaker bakom vattenskadornas uppkomst.

Den allra grundligaste orsaken som från början startar den kedja av orsaker som föranleder till ett problem, kallas för grundorsak. Även om det är svårt att finna och identifiera grundorsaken är det enligt Andersen och Fagerhaug (2006) ändå viktigt att angripa djupare nivåns orsaker om man vill lösa problemet på riktigt. Att angripa första nivåns orsaker bör endast ses som en kortsiktig lösning på problemet.

Beroende på hur långt bakåt man tittar i sin orsak-verkan-kedja finns det olika benämningar på de orsaker som ägt rum vid respektive nivå. Latino och Latino (2006) väljer att kvalificera dessa orsaker som fysiska, mänskliga och organisatoriska, där de fysiska orsakerna är de allra ytligaste och de organisatoriska de allra djupaste. I Figur 8 illustreras hur dessa orsakskategorier förhåller sig till varandra.



Figur 8: Illustrering av Latino och Latinos (2006) orsakskategorisering.

I Figur 8 illustreras hur brister i organisationen leder till försämrade förutsättningar för människorna, som sedan tar felaktiga beslut. Dessa felaktiga beslut leder till uppkomsten av en fysisk orsak vilken föranleder till det problem som i vårt fall är en vattenskada. Nedan följer en djupare beskrivning om orsakerna inom respektive kategori.

4.2.1 Fysiska orsaker

Fysiska orsaker förekommer på första nivån och är de konkreta orsakerna som kan kopplas till materialnivå (Latino& Latino, 2006). Att en koppling gått sönder eller att en skruv har penetrerat en rörledning är därför båda exempel på fysiska orsaker till att en vattenskada uppstår. Latino och Latino (2006) menar att vid odisciplinerad problemlösning tolkas dessa orsaker ibland felaktigt som grundorsaker men egentligen är de resultatet av mänskliga beslut.

4.2.2 Mänskliga orsaker

Mänskliga orsaker är de felaktiga beslut av individen som leder till de fysiska konsekvenser som vi ofta definierar som fel. Men att endast påstå att mänskliga faktorn skulle vara orsaken till ett problem är enligt Latino och Latino (2006) vagt. Latino och Latino (2006) menar istället att det intressanta är vad det var som gjorde att en person tog det beslut som hen tog. Exempel på en mänsklig orsak kopplat till vattenskador kan därför vara informationsbrist eller kunskapsbrist.

4.2.3 Organisatoriska orsaker

Organisatoriska orsaker är djupare nivåns orsaker som syftar till de organisatoriska system som finns för att människan skall kunna fatta rätt beslut. Det är även på denna nivå av orsaker som man finner grundorsaken till de fel som uppkommer (Latino & Latino, 2006). De organisatoriska systemen kan enligt Latino och Latino (2006) exempelvis vara de policys, manualer, kvalitetskontroller och regelverk som tillsats för att få arbetarna att fatta rätt beslut på plats. Bristar i någon av dessa leder således även till bristande förutsättningar för människorna i exempelvis byggproduktionen.

Även om det är i organisationen man finner de allra grundligaste orsakerna till ett problem, är vattenskadornas uppkomst, i enighet med vad som beskrivits ovan, resultatet av flera sammanlänkade orsaker. En vattenskadas uppkomst kan därför kopplas till det fysiska ledningsmaterialet, men även till människorna och byggorganisationen bakom. Mot bakgrund av Latino och Latinos (2006) orsakskategorisering kommer därför följande delar i detta kapitel ge läsaren grundläggande teori i de områden som vattenskadornas orsaker, utifrån arbetets avgränsningar, går att finna. Dessa delar avser ledningssystemen, människorna samt byggorganisationen

4.3 Ledningssystem

Då arbete har avgränsats till att endast undersöka de vattenskador som orsakas av läckage från ledningssystemen innebär detta att vattenskadornas fysiska orsaker alltid kan kopplas till de ledningssystem som används vid dagens VVS-installationer. De olika ledningssystemen i bostadshus kan för enkelhetens skull delas upp i följande system: Varm- och kallvatten (tappvatten), värme och avlopp vilket även är den indelning som Vattenskadecentrum använder i sin statistik (Vattenskadecentrum, 2017). Kommande delar i detta avsnitt kommer därför beskriva vilka material som är vanligast förekommande, samt vilka kopplingsmetoder som ofta används vid dagens VVS-installationer.

4.3.1 Tappvatten

Tappvatten är en beteckning för tappkallvatten, tappvarmvatten och varmvattencirkulation (Stålbom & Söderström, 2018). Ledningsmaterialen som används för tappvatteninstallationer har traditionellt sett varit koppar, rostfritt stål och plast (Stålbom & Söderström, 2018). Idag används främst koppar och plast men även rostfritt stål förekommer i vissa fall (Granroth & Mattson 2018). Montering för tappvattenledningar inomhus sker vanligtvis som ”rör-i-rör” med PEX-plast och för friliggande installationer kan dessutom PP-plast användas (Stålbom & Söderström, 2018).

För skarvning av plaströren används ofta mekaniska kopplingar (Dahlblom & Warfving, 2010). Även presskopplingar är idag en vanlig kopplingsmetod för tappvattenledningar både av metall och plast (Granroth & Mattson, 2018). Enligt Säker Vatteninstallations branschregler ska en tryck- och täthetskontroll (provtryckning) av systemet utföras innan det kan tas i drift (Säker Vatten, 2015).



Figur 9: Utanpåliggande vattenledning i koppar med mekanisk koppling. Författarens egen bild.

4.3.2 Värme

Vattenburet värmesystem är den vanligaste lösningen när värme skall fördelas ut i en byggnad. Varmvattnet cirkulerar då genom rör till radiatorer, golvvärme, konvektorer med mera för att sedan kunna värma huset (Dahlblom & Warfving, 2010). De olika material som används är vanligen koppar, plast och stål. Stålrör har länge varit det vanligast förekommande materialet men plaströr av PEX och PP har under senare tid ökat i användning i takt med att materialet har blivit allt driftsäkrare (Dahlblom & Warfving, 2010). Precis som för tappvattenledningar används ofta ”rör-i-rör”-system av PEX-plast vid dolt montage. Ett annat material som används vid dold montering är koppar. I golvvärmeslingor används ofta PEX-rör (Stålbom & Söderström, 2018).

Presskopplingar är precis som för tappvattenledningar en mycket vanlig typ av koppling idag. Tidigare var svetsfog och gängfog populära fogningsmetoder i stål och lödning i kopparrör (Stålbom & Söderström, 2018). Precis som för tappvattenledningar ska en tryck- och täthetskontroll av värmesystemet göras om arbetet skall anses vara en Säker Vatteninstallation (Säker Vatten, 2016).



Figur 10: Rör till vattenburet värmesystem i stål som skarvats med presskopplingar. Författarens egen bild.

4.3.3 Avlopp/Spillvatten

Med avlopp menas egentligen en samlingsterm för spillvatten, dagvattensystem och dräneringsvatten (Dahlblom & Warfving, 2010). Spillvatten kallas de förorenade konsumtionsvatten som kommer ifrån byggnaden, vilket är varför den rätta benämningen på det vatten som detta arbete berör är spillvatten. Vanligt förekommande rörmaterial hos spillvatten är gjutjärn, plast samt rostfritt stål (Stålbom & Söderström, 2018). Gjutjärn var fram till 1960 det populäraste materialvalet. Idag dominerar istället plaströr av PVS, PP och PEH (Dahlblom & Warfving, 2010).

Dagens gjutjärnsrör fogas vanligen med klämring och gummipackningar medan plaströren normalt svetsas eller sammanfogas med en gummitätad muff (Dahlblom & Warfving, 2010). Enligt branschreglerna utförs ingen tryckkontroll i spillvattensystemen utan endast en täthetskontroll (Säker Vatten, 2015).



Figur 11: Spillvattenledning i plast sammanfogad med gummitätad muff. Författarens egen bild.

4.4 Människor

Chansen att en människa tar ett felaktigt beslut kommer aldrig att kunna elimineras fullt ut. Samtidigt går det i stort sätt alltid att finna ett mänskligt bristfälligt agerande bakom varje fel eller oönskat resultat (Latino & Latino, 2006). Enligt Josephson (1994) finns det dessutom alltid en kalkylerad risk i varje agerande vilket även kan ses som en förklaring till att det är svårt att helt undvika de mänskliga felen. Kalkylerad risk innebär en medvetenhet om chansen att fel uppkommer. Byggbranschens organisationer, där många förhållanden ofta är okända, kan anses ha en högre kalkylerad risk än andra mer permanenta organisationer (Josephson, 1994).

Förutsättningarna för ett korrekt agerande hos människan kan enligt Josephson (1994) delas in i de tre delarna engagemang, kunskap och information. Samtidigt är dessa delar ömsesidigt beroende av varandra, där kunskapsbrist kan leda till ett minskat engagemang vilket i sin tur kan innebära mindre intresse för att skaffa sig nödvändig information.

4.5 Organisationen i byggproduktionen

Som tidigare beskrivits så är det i organisationen man finner grundorsaken och de allra grundligaste orsakerna till ett problem (Andersson & Kling, 2006). Hur den organisation som finns vid byggandet av bostadshus ser ut är dock inte helt givet. Projektets storlek och val av entreprenadform är faktorer som exempelvis gör att organisationen kan skifta (Nordstrand, 2008). I byggprojekt är dessutom flertalet aktörer endast verksamma under en betydligt kortare tidsperiod än den för hela projektet (Josephson, 1994), vilket innebär att personalstyrkan varierar kraftigt. Mot bakgrund av detta är det svårt att på ett generellt sätt beskriva den organisation som arbetar i produktionen av bostadshus. Nästkommande delkapitel kommer dock fokusera

på några av de riktlinjer som är gemensamma för samtliga bostadsbyggande organisationer, och som har stor inverkan på hur genomförandeprocessen utspelar sig samt vilka förutsättningar aktörerna i produktionen arbetar utefter.

4.5.1 Byggentreprenörens roll

För att kunna genomföra ett byggprojekt krävs det att byggentreprenören skaffar sig de resurser som krävs. Detta exempelvis i form av personal, maskiner, material och underentreprenörer (Nordstrand, 2008). Underentreprenader utgör ofta den mest betydande delen av dessa kostnader, uppskattningsvis runt 40 % av den totala produktionskostnaden vid bostadsbyggande. Detta gör också att byggentreprenörens potentiella vinst är starkt beroende av dessa upphandlingar (Aulin et al., 2017).

Det är oftast byggentreprenören som har det övergripande samordningsansvaret. Detta innebär exempelvis ansvar för skyddsanordningar, upprättandet av tidsplaner, ordnanden med personalutrymmen, med mera (Nordstrand, 2008). När arbetet väl dragit igång är dessutom den miljö som aktörerna i projektet befinner sig i starkt beroende av platsledningens agerande. Att medarbetare blir väl informerade och ges möjlighet till att delta i fortlöpande planering och beslut är viktiga faktorer för engagemanget, motivationen och trivseln på byggarbetsplatsen (Nordstrand, 2008).

4.5.2 Beställarens kravställningar och styrning

Eftersom beställaren egentligen köper en tjänst i form av byggentreprenörens kompetens och kapacitet så kan beställaren ställa krav utöver vad som anses vara allmän fackmässig kompetens i sitt förfrågningsunderlag till entreprenören (Aulin et al., 2017). Ibland kan det exempelvis ställas krav på att vissa arbeten ska generera ett intyg vilket bara de arbetsledare och yrkesarbetare som har dokumenterad kompetens kan utfärda. Ett exempel och som detta arbete berör är intyget om att vatteninstallationerna är gjorda enligt gällande branschreglerna för Säker Vatteninstallation (Aulin et al., 2017). Beställare har samtidigt stora möjligheter att inom ramen för avtalet, exempelvis AB04 och AB06, styra uppdragets inriktning även under utförandet. Kontrakten förutsätter också att entreprenören skall kunna hantera ändringsarbeten, tilläggsarbeten och avgående arbeten under entreprenadtiden (Aulin et al., 2017).

4.5.3 Författningar

Med författningar menas de lagar, förordningar och statliga föreskrifter som finns och som är tvingande. Inte alltför sällan ändras dessa författningar vilket innebär att det är viktigt för verksamma aktörer att alltid använda den senaste upplagan (Nordstrand, 2008). En av de viktigaste lagarna i detta sammanhang är Plan och bygglagen, PBL, som förutom kommunens planläggning av mark och vatten även innehåller regler om tillsyn och kontroll av byggnadsarbeten (Nordstrand, 2008). Ett annat högst relevant regelverk är Boverkets byggregler, BBR, som innehåller de föreskrifter och allmänna råd som gäller för svenska byggnader (Nordstrand, 2008). Föreskrifterna som finns beskrivna i BBR är främst formulerade som funktionskrav, vilket innebär att det inte står beskrivet hur kraven skall uppfyllas. Det som anges i funktionskraven är endast syftet med kravet samt den egenskap eller den funktion som kravet skall uppnå. (Nordstrand, 2008) För exempelvis VVS-installationer återfinns lagkraven till

installationerna i PBL samtidigt som funktionskraven för dessa hittas i BBR (Säker Vatten, 2015).

4.5.4 Bygghandlingar

Något annat som de verksamma i byggproduktionen har att förhålla sig till är bygghandlingarna. Bygghandlingarna är det resultat som projekteringsprocessen mynnar ut i och som de verksamma inom produktionen arbetar utefter för att kunna genomföra byggnadsprojektet (Nordstrand, 2008). VVS-ritningarna är en del av bygghandlingarna och i dessa redovisas installationernas form, läge, dimensioner, konstruktion med mera (Nordstrand, 2008). Ritningarna räcker dock inte för att byggherrens önskemål och krav skall framgå. Bygghandlingarna innehåller även beskrivningar och uppgifter om arbetsutföranden, toleranser och kvalitet (Nordstrand, 2008). Ett system för att upprätta beskrivningar och föreskrifter på ett systematiskt sätt är AMA-systemet. AMA är inte tvingande men systemet används ändå i de flesta byggprojekt av betydelse. Syftet med systemet är dels att göra arbetet med beskrivningarna lättare och samtidigt garantera hög kvalitet i byggprojektet (Nordstrand, 2008)

4.5.5 Kvalitetssäkring

Sedan kvalitetsarbetet inom byggföretag på riktigt tog fart omkring 1990 så ställs idag högre krav på att de som utför projektering, byggande och installationsarbeten tillämpar väl fungerande kvalitetssystem (Nordstrand, 2008). Ett kvalitetssystem kan exempelvis innehålla en kvalitetspolicy samt en kvalitetshandbok som beskriver de rutiner som kommer att användas för att säkerställa kvaliteten i byggprojektet (Nordstrand, 2008). Detta med syftet att undvika onödiga kvalitetsfel och samtidigt få en byggnad som uppfyller de behov och krav som finns beskrivna i byggnadsprogrammet (Nordstrand, 2008). Enligt Nordstrand (2008) är den viktigaste kvalitetsrutinen hos en entreprenör som arbetar inom byggproduktion upprättandet av en kvalitetsplan. Kvalitetsplanen är en platsspecifik plan som byggtreprenören upprättar där denne redovisar de kvalitetsaktiviteter som kommer att utföras under entreprenadstiden för att säkerställa att kvaliteten hålls (Nordstrand, 2008). Som en del i kvalitetsplanen redovisar entreprenören bland annat platsorganisationen, rutiner för dokumenthantering, kontrollplaner och arbetsberedningar (Aulin et al., 2017).

4.5.6 Kontrollplan och kontroller

Enligt Plan- och bygglagen är byggherren ansvarig för att en kontrollplan upprättas. Kontrollplanen ska innehålla den dokumentation på de kontroller som behöver genomföras (Aulin et al., 2017). Enligt AB04 ska underentreprenören ha en egen kvalitetsplan där även en kontrollplan tillkommer. Kvalitetsplanen ska även innehålla de egenkontroller som underentreprenören väntas genomföra (Aulin et al., 2017), exempelvis i form av de tryck- och täthetskontroller som beskrivits tidigare i avsnitt 4.3. kan under genomförandeprocessen även ta fram och genomföra ytterligare kontroller av de egna eller underentreprenörers arbeten i de fall det anses nödvändigt (Aulin et al., 2017). Josephson (1994) menar dock att kontroller inte eliminerar skadeorsaker, snarare bör de ses som ett medel till att begränsa felens konsekvenser.

4.5.7 Organisatorisk inlärnin g och erfarenhetsåterförin g

För att en organisation skall anses lära sig något krävs det enligt Argyris och Schön (1978) först inlärnin g hos individen. Organisatorisk inlärnin g sker endast när individernas erfarenheter på något lagrats i organisationens minne, vilket innebär att erfarenheterna måste överföras till andra individer inom organisationen.

Dubois och Gadde (2010) menar att varje byggprojekts lösa kopplingar till moderorganisationens övriga projekt gör att erfarenheter är svåra att föra vidare och att kunskaper därför ofta tappas på vägen. Aulin et al. (2017) kommer med följande praktiska förslag till att främja erfarenhetsåterförin gen hos byggtreprenörer:

- Ha ett uppföljningsmöte efter varje projekt,
- Använda ett välutvecklat kvalitetssystem,
- Kontinuerligt utbilda sin personal,
- Ha god arbetsberedning och arbetsinstruktioner med uppföljning och dokumentation
- Ha ett egenutvecklat system för arbetsinstruktioner.

Samman taget kan dessa punkter leda till att erfarenheter och kunskaper om exempelvis vattenskador stannar inom organisationen och inte går förlorade när projekten avslutas eller medarbetare slutar.

Därmed är den teori och tidigare forskning som litteraturstudien resulterat i presenterad. Kommande analys, diskussion och slutsatser kommer därmed till stora delar återkopplas till de teorier och den forskning som läsaren hittills introducerats för.

5 Analys

I följande avsnitt presenteras och analyseras resultatet av intervjustudien. Analysen är uppdelad utefter de teman som har kunnat urskiljas efter noggrann läsning av de transkriberade intervjuerna. Inledningsvis presenteras de respondenter som varit med och bidragit. Därefter analyseras vattenskadornas konsekvenser, samt de orsaker som föranlett till att skadorna har skett. Sist följer en analys kring möjligheterna till de förbättringsåtgärder som framkommit under intervjustudien.

5.1 Presentation av respondenter

Intervjustudien bygger på en kvalitativ insamling av data där respondenter med olika yrkesroller och erfarenheter inom ämnesområdet har intervjuats. I den mån det gått har intervjuerna varit personliga men även en telefonintervju, en videointervju och två mailintervjuer har ägt rum. Nedan följer en presentation av de respondenter som har intervjuats, i kombination med information om deras yrkesroll, antal års branscherfarenhet, utbildningsbakgrund samt om intervjun varit fysisk, över telefon, via mail eller videosamtal.

Tabell 1

Presentation av de respondenter som varit med i intervjustudien.

Nuvarande Yrkesroll	Benämns i texten som	Tid i nuvarande yrkesroll	Bransch-erfarenhet	Utbildningsbakgrund	Intervju
Distriktsinköpsledare	DIL	4 år	16 år	Ekonom	Personlig
Filialchef på VVS-företag	VVS1	0,5 år	25 år	Yrkesgymnasium VVS	Mail
Företagsledare på VVS-företag	VVS2	20 år	40 år	VVS-ingenjör	Mail
Installationsledare	IL1	29 år	29 år	YH-ytbildning VVS	Personlig
Installationsledare	IL2	6 år	11 år	VVS-ingenjör	Personlig
Platschef	PC1	6 år	13 år	Högskoleingenjör bygg	Personlig
Platschef	PC2	17 år	27 år	Gymnasieingenjör bygg	Personlig
Platschef	PC3	33 år	39 år	Snickare	Personlig
Vattenskadeexpert	VE	19 år	40 + år	Byggare och Ekonom	Video-samtal
VD på VVS-företag	VVS3	13 år	35 år	VVS-ingenjör	Telefon

5.2 Vattenskadornas konsekvenser

Under de genomförda intervjuerna fick majoriteten av respondenterna svara på frågan vad konsekvenserna från vattenskadorna faktiskt blir. Tidigare studier har uppskattat att skador, fel och brister under produktionen leder till åtgärdskostnader på upp emot sju till elva procent av byggnationskostnaderna (Boverket, 2018). Under intervjustudien har det framkommit att vattenskadorna innebär stora kostnader för byggtreprenörer såväl som underentreprenörer, och under produktionen löses oftast dessa kostnader utan att byggtreprenörens försäkringsbolag dras in. En anledning till detta är de höga självrisker som man har att förhålla sig till. DIL menar att: "Det är väldigt sällan att det blir via försäkringsbolaget. Det brukar ligga under en halv miljon och då får vi lösa det själva." DIL påpekar också att det kostar pengar för byggtreprenören även om det visar sig att det är VVS-företaget som begått misstaget. Detta eftersom det tar tid och inte är helt enkelt att bygga upp ett försäkringsärende, samt att det är många formaliapunkter att ta hänsyn till. Vidare beskriver DIL att det är viktigt att byggtreprenören då har koll på "det juridiska" och att man har gjort det som det sagts att man ska göra. VVS3 som arbetar på underentreprenörsidan i försäkringsärendena beskriver vattenskadeärendena som kostsamma trots försäkringen eftersom självrisker är såpass höga: "Det är ett basbelopp som går i självrisk (...) Det är mycket skattade pengar." Vidare förklarar VVS3 hur det i slutändan är konsumenten som får betala eftersom risken blir en medräknad kostnad i budgeten. VVS2 beskriver ökade försäkringspremier som en konsekvens av vattenskadorna.

Beroende på vem det är som ligger bakom felet så är det såklart dennes företag som ska betala kostnaderna, men ofta är det svårt att avgöra vems felet faktiskt är och istället får båda parter dela på kostnaderna. VVS3 beskriver det som att: "Det händer ibland att man hamnar i en gråzon och då får man komma överens om att man delar på kostnaderna helt enkelt." Vidare förklarar VVS3 att man oftast har bra relation med alla och att det aldrig brukar vara några problem med vem som ska ta kostnaderna. Även PC1 belyser relationen med medarbetarna och menar att det är viktigt att ha en god relation med underentreprenörer och att det inte handlar om att man vill "sätta dit någon." PC1 menar istället att man får ha överseende med att saker och ting ibland inte blir som det var tänkt.

Vattenskadorna under byggnationen innebär att man får göra om redan tidigare utfört arbete. Platscheferna och installationsledarna nämner alla hur parketten ofta är det som tar skada och får plockas bort när en vattenskada väl uppdagas. PC1 beskriver att om man har otur och vattenskadan är på ett dumt ställe kan man dessutom få plocka upp parketten i en stor del av rummet, något som gör att en mindre skada ändå kan ta lång tid att åtgärda. Beroende på hur sent vattenskadan uppdagas så kan dess konsekvenser även bli betydligt kostsammare. PC2 och PC3 nämner båda hur vattenskadorna ofta sker i ett sent skede, något som enligt PC3 leder till stora kostnader; inte bara för att man får riva ut stora delar av inredet men även för att utrymmet skall stå och torka ut innan det kan byggas upp igen.

Om vattenskadan uppdagas när kunden redan har hunnit flytta in i lägenheten blir det dessutom extra problematiskt och kostsamt. PC2 menar att: "Allt som sker i efterhand, det tar mycket längre tid och blir mycket dyrare." IL2 beskriver det såhär: "När kunden har flyttat in blir det ett jädra bekymmer. För det har ju hänt i några fall. Att rören sitter så pass bra ihop men vips så går de isär och det är först något halvår senare." Även

VVS1 beskriver hur vattenskador i ett senare skede, när det mesta börjar bli klart, innebär ett större problem. PC1 berättar om ett tillfälle där en vattenskadad bänkskiva ersattes med en betydligt dyrare stenskiva just för att undvika att behöva bygga om i köket när lägenhetsinnehavaren väl flyttat in.

Respondenternas erfarenheter överensstämmer med det Boverket (2018) beskriver; att skador under byggnationen inte endast innebär direkta utan även indirekta kostnader. Det har exempelvis framkommit i intervjustudien att en konsekvens av vattenskadorna är missnöjda kunder och dåligt rykte. Missnöjda kunder är något som IL1 nämner och hänvisar till ett minskat nöjdhetsindex, NKI, som en konsekvens av vattenskador som uppkommer när kunden väl flyttat in. PC3 beskriver hur skadorna även leder till ett tapp någon annanstans i produktionen eftersom yrkesarbetare får släppa det de håller på med för tillfället för att åtgärda vattenskadan, vilket gör att andra processer blir stillastående och det blir därför kostsamt på flera håll.

Dåligt rykte tycks vara en vägande konsekvens för de respondenter som arbetar med VVS. Två av tre tillfrågade, VVS2 och VVS3, nämner just dåligt rykte som en konsekvens av de vattenskador som sker. VVS3 beskriver hur felet nödvändigtvis inte behöver vara deras men att skulden ändå lätt faller på dem:

Det tråkigaste är att oavsett vem som har gjort det så eftersom det är "våra rör", om man uttrycker det så inom citationstecken, så blir det ju vårt fel även om det inte är vi som har orsakat det. Vi får ju alltid ett arbete runt omkring det här, direkt eller indirekt oavsett vem som har gjort felet (Personlig kommunikation med VVS3).

Det framkommer därmed tydligt att både byggtreprenörer och underentreprenörer i form av VVS-företagen, upplever märkbart negativa direkta och indirekta konsekvenser från de vattenskador som sker.

5.3 Orsaker till att vattenskador sker

Majoriteten av respondenterna har fått svara på frågor om hur vattenskador som dem varit med om i deras projekt har uppkommit samt vilka som enligt deras erfarenheter är de främsta orsakerna till att vattenskadorna har skett. Utifrån svaren har en kategorisering gjorts där skadeorsakerna har klassats som antingen fysiska, mänskliga eller organisatoriska, i enlighet med Latino och Latinos (2006) tre orsakskategorier.

5.3.1 Fysiska orsaker

På den öppna frågan kring hur vattenskadorna som respondenterna varit med om har uppkommit har svaren oftast berört vart vattnet har kommit ifrån och vilken fysisk del eller fysisk åverkan som föranlett till att vattenskadan har uppstått. Respondenternas svar gällande vilka fysiska orsaker som oftast ligger till grund för vattenskadors uppkomst har kunnat delas in i någon av följande kategorier; *Otät koppling, åverkan på ledning och läckage från köksutrymmen och vitvaror.*

Otät koppling

Precis som Vattenskadecentrum (2017) statistik ifrån försäkringsbolagens vattenskadeärenden pekar på så är även respondenternas generella uppfattning att det är installationerna av värme och tappvatten-rör, och närmare bestämt kopplingarna hos

dessa, som står för en betydande del av vattenskadorna. Att en vattenskada beror på att en koppling inte håller tätt är den fysiska orsak som beskrivs flest gånger i intervjustudien och som samtliga respondenter som fått beskriva vattenskadornas uppkomst och dess konsekvenser någon gång nämner. VVS2 beskriver det som att: ”Vanligast är nog vattenslangar som åker isär.” Enligt PC1 är det ofta i samband med att man släpper på vattnet i trapphusen som man märker att det är något som inte är som det ska. IL2 beskriver hur en felmonterad koppling i vissa fall klarar just påsläppet men går isär först något halvår senare när de boende har flyttat in. Enligt PC3 är dessa typer av läckor, alltså när någon typ av koppling släpper, de allvarligaste.

Några respondenter beskriver även vilka typer av kopplingar som vanligtvis läcker och vart i systemet detta sker. Enligt VVS1 som arbetar som filialchef på ett stort VVS-företag är det just kopplingarna i fördelarskåpen som är de kopplingar som vanligtvis läcker. PC2 nämner specifikt att det är klämkopplingar som ibland ”går i läck”. Enligt PC3 känns just dessa kopplingar som svårare när det kommer till att säkerställa och ha kontroll på om kopplingen är korrekt utförd, och säger: ”När du pressar ihop så har du ingen riktig kontroll på om du har pressat tillräckligt. Man kan inte känna på samma sätt fysiskt med händerna eller med verktyget att det verkligen har blivit bra eller inte, och samma sak om du smälter.” Även VE som arbetat 20 år med just vattenskadorna nämner att kopplingarna är en känd problemfaktor när det kommer till vattenskadorna. Vidare beskriver VE i likhet med PC3: ”Det är lättare att slarva idag med en klämkoppling exempelvis än när man lödde tidigare. Det innebär också att man har tagit bort en hel del av hantverkskunnandet, eller kravet på hantverkaren. Förut så var det ju inte vem som helst som kunde löda, idag så kan vem som helst klämma en koppling.” Precis som Josephson (1994) och även Boverket (2018) kommer fram till, så kan kunskap hos människorna i produktionen, i detta fall kunskaper om hur kopplingarna skall monteras, ses som en avgörande faktor till att fel uppkommer.

Åverkan på ledning

Något som nämns aningen mindre frekvent än bristande kopplingar, men som ändå tas upp av samtliga platschefer och installationsledare, är att yrkesarbetare gör åverkan på rören. Detta vanligen i form av spikar eller skruvar som genomborrar ledningarna efter det att ledningssystemen monterats. PC1 nämner hur detta vanligen händer vid montering av fotlister vilket ofta görs med maskin och att det då är PEX-rör i väggen som man av misstag skjuter igenom. PC2 nämner också hur just golvlistmontering är ett kritiskt skede som ibland innebär åverkan på ledningar i väggen och att det därför är viktigt att yrkesarbetarna märker ut vart i väggen som rören går. När det handlar om åverkan på rör i väggen menar PC1 att metallrör har den fördelen att man inte kan skjuta spikar igenom dem på samma sätt som med plaströr, men att rör-i-rör-systemen hos plaströren är bra just för att vattnet då leds igenom tomröret till närmsta fördelarskåp. IL beskriver hur det är viktigt att VVS-montörerna besitter kunskaper om vart rören ska förläggas: ”Jag menar, vi vill inte ha rören förlagda mot gipsväggen eller inne i en stålregel där vi kommer att skruva (...) Entreprenören har ett stort ansvar där”.

VVS3 uppskattar att 25% av vattenskadorna beror just på att någon gör ett hål i ledningen. VVS3 nämner också hur åverkan på avloppsledningar förekommer och att om man har otur uppmärksammas denna typ av vattenskadorna i ett senare skede eftersom det endast läcker under de tillfällen då någon spolrar. Även PC2 beskriver avloppsrören som något som ibland skadas och berättar om ett specifikt fall där ett genomborrat avloppsrör lett till en långsamt läckande vattenskada: ”Jag var med på ett projekt där

man hade monterat skenor för sänghissar och borrar i ett avloppsrör och det hade läckt lite och lite och lite och tillslut så blev det lukt. Det syntes ingenting förrän vi öppnade och såg hur det såg ut inne i väggen.”

Skrubar och spikar i vattenledningar verkar generellt innebära att vattenskadan upptäcks sent. PC1 beskriver det såhär: ”Eftersom spiken sitter i så läcker det bara litegrann. Det kan ju dröja några dagar innan man ser det.” Enligt IL2 kan temperaturförändringar i ledningen leda till en längdutvidgning i materialet som gör att vattenskadan dessutom läcker inkonsekventa mängder vatten.

Andra typer av åverkan har också tagits upp av några respondenter. PC2 beskriver exempelvis att ledningsmaterialet kan ta skada redan innan montering på grund av oaktsamhet vid förflyttning och att monteringen sedan utförs utan vetskap om att materialet blivit skadat. PC2 beskriver även hur oaktsamhet på redan monterade rör har lett till att ledningar har veckat sig. PC1 ger ett exempel på en vattenskada som uppkommit efter att betongarbetarna som slipat golvet lyckats komma åt och skada rören som kommer upp ur golvet. En annan typ av åverkan som VVS3 nämner är att byggarbetare monterar bort golvbrunnen vid golvmontering och sedan glömmer att montera tillbaka den.

Köksutrymmen och vitvaror

En typ av skadeorsak som PC2, PC3 och VVS1 nämner är läckande installationer kring vitvaror och kökskomponenter. På frågan vilka vattenskador som upplevs som vanligast samt hur dessa uppstår svarar PC2: ”Väldigt ofta just vid montage av vitvaror. Diskmaskin, torktumlare kan jag nog säga.”

VVS1 och PC3 menar att läckage i köksskåp är de vanligaste orsakerna bakom vattenskadorna. Samtidigt menar PC3 att denna typ av skador inte uppgår till lika stora kostnader. PC3 beskriver det såhär: ”Det kanske inte är ett läckage på det sättet men det kan vara ett vattenlås som står och droppar lite grann eller något sådant där i en kommod eller i ett köksskåp som står och droppar. Det bli inga större vattenskador av det men det bli ändå att skåpet blir förstört med tiden.” Att det inte blir några ”större vattenskador” kan rimligen kopplas till att denna typ av vattenskador upptäcks i ett tidigt skede, vilket beskrivits tidigare i analysen som avgörande för vattenskadornas konsekvenser.

5.3.2 Mänskliga orsaker

Precis som Vattenskadecentrum's statistik (2017) indikerar så råder det även enighet bland de tillfrågande respondenterna om att utförandefel av installationerna är en viktig bidragande faktor till de vattenskador som uppkommer i ett tidigt skede. Intervjustudien bekräftar även de som Josephson (1998) konstaterar att det oftast inte är bristande kunskap, även om detta förekommer, utan snarare någon form av oaktsamhet som leder till att fel förekommer i ett tidigt skede. På frågan vad som är den främsta orsaken till att vattenskador uppstår svarar PC3 bland annat såhär: ”Jag tror det är slarv. Dels så har de inte dragit ihop grejerna riktigt, att de slarvar när de kopplar ihop det. Sen att man inte kontrollerar det ordentligt efteråt, eller provtrycker allting efteråt.” Även de tre respondenter som arbetar med VVS nämner alla slarv som en orsak bakom vattenskadorna. VVS3 beskriver hur samtliga aktörer slarvar och menar att detta är känt: ”Man är slarvig, men det är ett känt problem.”

Bristande kompetens hos VVS-montörer är även något som nämns av några respondenter. PC3 berättar hur montörer ibland inte riktigt vet hur noga man bör vara vid vissa moment och beskriver senare hur de i ett specifikt projekt haft en lärling som inte fått tillräckligt med undervisning vars arbeten lett till uppskattningsvis tre stycken vattenläckor i samma projekt. PC1 delar uppfattningen om okunskap hos vissa montörer och utifrån egen erfarenhet gissar hen att orutinerade företag ibland inte riktigt vet hur kopplingarna ska dras åt. Enligt VVS3 och VE kan risken för ett bristande utförande på grund av kunskapsbrist kopplas till nya produkter och därmed nya montagesätt. VVS3 menar att: "Om vi jobbar med nya produkter, en ny leverantör eller ett nytt montagesätt, då är det handhavande fel. Även om man går en utbildning så händer det att man missar att göra på rätt sätt, att det blir en vattenskada."

Att tidspress är en betydande anledning bakom felen i byggsektorn framkom i Boverkets (2018) rapport. Att tidsbrist är en bakomliggande faktor till att utförandet av installationerna påverkas negativt är något som nämns av PC1, VE, VVS2 och VVS3. Enligt PC1 så kan just tidsbrist även kopplas till att provtryckning inte alltid hinner utföras ordentligt överallt och säger följande: "Det ska ju provtryckas med fyra gånger arbetstrycket men det gör man ju inte på så små ledningar utan man släpper på och kollar så att det går bra och ibland går det inte bra." När VE som arbetar med branschreglerna Säker Vatteninstallation fick svara på frågan vad det kan bero på att det inte alltid provtrycks korrekt alla gånger uttryckte hen att det låter skrämmande om så är fallet men gissade även att tidspress spelar in: "Tidsmässigt, det tar tid att provtrycka." VVS2 som arbetar som företagsledare på ett VVS-företag menar att tiden inte alltid räcker till: "Vi får helt enkelt inte den tid som vi behöver utan att någon byggare kommer dragandes med att vi ligger efter även fast vi inte har fått starta våra arbeten på utsatt tid."

Det råder dock delad uppfattning kring hur stor grad av vattenläckorna som faktiskt är ett bristande montage kontra bristande material. IL1s uppfattning är att materialet sällan är bristfälligt och säger att: "Det är ju sällan fabriktionsfel utan det är mera montagefel." VVS3 har en annan uppfattning och uppskattar att 50% av orsakerna istället kan kopplas till materialfel, där materialet går sönder och där leverantören är ansvarig. Övriga 50% menar VVS3 är åverkan efter montaget av andra yrkesarbetare samt utförandefel från VVS-montören, där båda står för 25 % vardera.

Det råder även delad uppfattning mellan produktionsledning och underentreprenörer inom VVS kring till vilken grad det faktiskt provtrycks enligt Säker Vattens branschregler. IL1, PC1 och PC3 delar uppfattningen att dessa provtryckningar inte alltid utförs på ett korrekt sätt. IL1 beskriver det såhär: "Jag tror ju att det är mycket som inte provtrycks helt enkelt. Det är vad jag tror. Men som sagt var, det brukar finnas protokoll på det mesta men det är frågan hur de där protokollen är framtagna." PC3 har uppfattningen att stamledningarna ofta provtrycks men att det slarvas med provtryckningen i ledningarna ut till lägenheterna:

Då ska ju egentligen provtryckas ifrån källaren och hela stammen upp och sen i varje lägenhet skall också varje rör provtryckas. Men oftast så provtrycker man bara stammarna men inte det som är utifrån stammen och in i själva lägenheten utan där slarvas det rätt mycket (Personlig kommunikation med PC3).

Även PC1 nämner hur "små ledningar" inte alltid provtrycks.

De respondenter som arbetar inom VVS och som har fått svara på frågan hur ofta man faktiskt provtrycker ledningssystemen svarar båda att så länge det finns möjlighet så utförs de till fullo. Beroende på hur ledningssystemet är uppbyggt så är detta dock inte alltid möjligt. VVS3 svarar såhär på frågan om de alltid provtrycker: "Yes, vi provtrycker alltid efter branschreglerna och det måste vi göra för annars så ifrågasätter ju försäkringsbolagen om det händer någonting, varför vi inte följer branschreglerna." VVS3 beskriver vidare att i de fall där det inte går att följa Säker Vatten så skrivs helt enkelt en avvikelse, något som man får göra om installationen inte kan följa Säker Vattens branschregler.

5.3.3 Orsaker kopplade till byggorganisationen

Vilka underentreprenörer som byggentreprenören har upphandlat och väljer att samarbeta med nämns av IL1, PC3 och VVS3 som en faktor som potentiellt sett kan leda till större antal vattenskador. IL1 beskriver hur en specifik underentreprenör haft bristande montörer och således även utgjort en större risk för uppkomst av vattenskador. VVS3 menar att okunskap hos vissa underentreprenörer, exempelvis hos utländska betongarbetare, leder till en större frekvens av felborrningar i ledningssystemen. Enligt Josephson (1994) kan byggorganisationers tillfälliga uppbyggnad av projektets olika medarbetare leda till brist på deltagande, bland annat för att man inte riktigt hinner bli en del av organisationens normer vilket kan leda till att fler fel uppkommer. Detta är även något som VVS3 nämner då hen beskriver den typ av personal som oftast slarvar såhär: "Jag skulle vilja säga att det är de som inte har feeling för själva projektet utan de är bara där för dagen eller för veckan eller vad det nu kan vara för något."

Som Nordstrand (2008) nämner så är planering och information till underentreprenörerna en viktig del av produktionsledningens roll. Enligt PC1 kan brister i detta exempelvis kopplas till åverkan på ledningarna: "Att skjuta spik i rören är nog till viss mån bristande arbetsberedning från arbetsledarna eller bristande kommunikation till gubbarna att vi måste fokusera på det." PC3 nämner hur brister hos underentreprenörens egna platsledning i form av arbetsledare som har haft "väldigt dålig koll" också kan kopplas till ett bristande montage från VVS-montörerna.

Platscheferna och de respondenter som arbetar med VVS har samtliga fått svara på frågan om de anser att produktionsledningen har tillräckligt med kunskap gällande installationerna av ledningssystemen. Fem av sex tillfrågade tycker att produktionsledningen, som det ser ut idag, inte alltid har tillräckligt med kunskap. Samtliga platschefer ger liknande svar och är överens om att produktionsledningen kan bli bättre men den respondent som ger det tydligaste svaret på frågan är VVS2 som svarar följande: "Det tycker jag absolut inte att dom har." Förståelse för varandra är något som VE menar är väsentligt för en bättre produktion och ger ett exempel där hen jämför byggsektorn med bilindustrin och menar att förståelse för varandra är viktigt:

Om du går till Volvo, där bygger man ju bilar, där är det ju samma grabbar som håller på och som bygger, men ute på ett bygge där är det ju ofta att man sätter ihop olika lag, och nästa bygge så kommer det nya lag och jobbar tillsammans. Så det är viktigt att de här lagen då, precis som på Volvo, får en lagkänsla och att man bygger tillsammans. Så kunskap om varandra och förståelse för varandra det måste ju vara bättre (Personlig kommunikation med VE)

VVS3 som också arbetar på ett VVS-företag, och precis som VVS2 ofta samarbetar med just Skanska, har dock en annan uppfattning och menar att produktionsledningen har tillräckligt med kunskap: ”Så mycket som jag tycker att de behöver kunna, så kan vi säga. De behöver inte veta mer. De behöver inte utan det är vårt jobb och det är ett samarbete man gör så att säga, men de ska en förståelse för det och det har dem.”

Att kunna föra vidare kunskaper är något som Boverket (2018) nämner i sin rapport och menar att det föreligger brister gällande erfarenhetsåterföringen inom byggsektorn. Med anledning av detta har samtliga respondenter fått svara på frågan hur erfarenheterna från vattenskadorna dokumenteras och förs vidare. Två av tre platschefer, PC1 och PC3, menar att erfarenhetsåterföringen kan bli bättre och att det i dagsläget inte finns någon direkt fungerande erfarenhetsbank som används. Argyris och Schön (1978) menar att om organisationen ska anses ha lärt sig något så är just denna typen av åtgärder, där erfarenheter dokumenteras, en viktig del. PC1 säger att det istället är lite upp till var och en att ha med sig sin egen erfarenhetsbank. PC2 som arbetar på ett annat distrikt än PC1 och PC3 beskriver hur de ibland har tjänstemannaträffar där erfarenheter gällande entreprenörer och byggnation tas upp och där även erfarenheter från vattenskador kommer med. Detta är något som även Aulin et al. (2017) menar är ett bra sätt till att främja erfarenhetsåterföringen inom organisationen.

Som beskrivet tidigare i litteraturstudien kan förutsättningarna i bygghandlingarna påverka antalet vattenskador. Precis som VASKA-projektet visade så kan vattenskaderisken minskas bland annat genom att lägga kopplingar och rör synliga och innanför tätskikten snarare än i väggen i så stor utsträckning som möjligt. Samtidigt nämner IL1, SV och DIL att vi idag väljer komplexare lösningar i allt större utsträckning och att vi snarare vill bygga många installationslösningar inne i väggen. SV beskriver det som att vi numera ”bygger in en hel del av riskerna” och ger följande exempel: ”Förut hade vi toalettstolen den satt ju på golvet, sedan satte vi upp den på väggen men vi hade fortfarande cisternen och allt vatten ute i badrummet. Idag ska vi ju inte se det utan vi ska ju helst inte se skålen heller. Vi har ju den utanför sedan är ju resten inbyggt.” VVS2 menar att installationerna ofta ges för trångt med utrymme, detta eftersom utrymmet det ska få plats i ofta även är projekterat för att rymma ventilation- och elinstallationer.

5.4 Branschreglerna Säker Vatteninstallation

Då syftet med branschreglerna bland annat är att minska antalet vattenskador (Säker Vatten, 2015) har frågor gällande branschreglerna varit en del i underlaget till intervjuerna för de yrkesroller som kommer i kontakt med dem. En intervju har även hållits med en representant från Säker Vatteninstallation där vissa insamlade svar från tidigare intervjuer med branschaktörer gällande branschreglerna presenterades och diskuterades.

Huruvida det finns ett samband mellan användandet av branschreglerna Säker Vatteninstallation och ett minskat antal vattenskador lyckades inte Boverket (2018) fastslå när de i en kvantitativ studie tittade på sambandet mellan skadekostnad, skadefrekvens och användningen av olika branschregler. Frågan om branschreglerna Säker Vatteninstallation minskar antalet vattenskador har även ställts till de platschefer och aktörer inom VVS som kommer i kontakt med reglerna. Två av de tillfrågade platscheferna uttrycker bristande koll gällande regelverket och saknade därför

uppfattning. Den generella uppfattningen bland resterande tillfrågade huruvida Säker Vatteninstallation leder till ett minskat antal vattenskador är att det är svårt att svara på, även om VVS2 svarar att det ”alldeles säkert” leder till just det. IL1 tror inte att Säker Vatten har en direkt koppling till ett minskat antal vattenskador och säger att ”om Säker Vatten skulle upphöra att existera imorgon så tror jag ju inte att vattenskadorna hade ökat.” Vidare menar dock IL1 att Säker Vatten tack vare bilder och monteringsanvisningar innebär ett bra komplement till BBR när det kommer till att visa hur kraven enligt BBR ska uppfyllas. VVS1 menar att det är svårt att säga om reglerna leder till färre vattenskador men att så länge det efterlevs av alla så borde vattenskadorna rimligen minska. VVS3 trycker på att de ”småskador” som sker under produktionen och som detta arbete till stor del berör inte har med branschreglerna Säker Vatteninstallation att göra:

Det vågar inte jag svara på. Det kan bara försäkringsbolagen svara på antar jag. För alla dessa småfel som uppstår, det har ju inte med branschreglerna att göra. Statistik ifrån de stora skadorna har jag ingen aning om men jag kan tänka mig att de är lite mindre omfattande skador de är jag övertygad om (Personlig kommunikation med VVS3)

Vidare beskriver VVS3 hur dessa skador istället har att göra med mänskliga faktorn och materialfel, något som inte Säker Vatten kan påverka.

Platschefer och aktörer inom VVS-företagen har även fått svara på frågan hur deras inställning är till regelverket Säker Vatteninstallation. Även här kommer respondenterna in på den mänskliga faktorn. VVS2 menar att regelverket både är bra och mindre bra och menar att med sunt förnuft och erfarenhet kommer man långt. IL1 anser att Säker Vatten inte är en garanti för att vattenskador inte ska uppkomma och menar att det fortfarande är ett fackmannamässigt utförande som ska göras: ”Det är ju fortfarande ett fackmannamässigt utförande man ska göra. Säker Vatten har förslag på hur man ska kunna lösa olika installationer för att man ska klara BBR kraven. Det fackmannamässiga det finns innan Säker Vatten.”

Boverket (2018) beskriver i rapporten Fel och brister i byggsektorn att det föreligger bristfällig statistik för vattenskador i tidiga skeden. VE fick därav svara på frågor kring hur deras datainsamling ser ut samt om de är nöjda med den datainsamling som idag finns. Precis som Boverket (2018) konstaterar menar även VE att det på grund av bristande dokumentation från tidiga skeden inte finns data att utgå ifrån: ”Både rör och bygg de ser ju till att de fixar det här på något vis och det blir inte någon siffra någonstans mer än att projektet går lite sämre.” Vidare beskriver VE hur de gärna hade haft mer dokumentation ifrån tidigare skeden men att de förutom vattenskadestatistik från försäkringsbolagens skadereglerare även använder kunskap från branschaktörer som kommer med sina erfarenheter, något som rimligen till viss del fyller detta gap av information.

5.5 Möjligheter hos byggentreprenören till att minska risken för vattenskador

Majoriteten av respondenterna ombads även att ge deras syn på om det finns något som byggentreprenören skulle kunna göra annorlunda för att minska risken för att vattenskador uppkommer i deras projekt. Svaren har varit av stor variation och har nedan delats in i fyra olika kategorier utefter deras karaktär.

5.5.1 Välja underentreprenörer som tidigare fungerat bra

Eftersom intervjustudien visat att slarv vid montaget av ledningssystemen är en vanlig mänsklig orsak till skador innebär det att det är just underentreprenörer inom VVS som kan kopplas till en stor del av de vattenskador som sker i produktionen. PC3 och IL1 menar att vissa entreprenörer är mer vattenskadedrabbade än andra och att man därför på något vis skulle kunna försöka undvika dessa underentreprenörer vid upphandling. Detta har sedan tagits upp i intervju med DIL som arbetar som distriktinköpsledare. DIL var tydlig och menade att pris har en allt för viktig roll vid upphandling av underentreprenader för att kunna prioritera bort vissa underentreprenörer. Även Aulin et al. (2017) beskriver hur just upphandlingen av underentreprenader spelar en avgörande roll för byggentreprenörens potentiella vinstmarginal. DIL beskriver även hur vattenskador inte är en faktor som man tar med i upphandlingen: ”Det finns hos alla. Så det är inte en faktor man bedömer. Utan det är att de ska ha med allt i förfrågan, att det ska vara så komplett som möjligt och sedan att den som har lägst pris vinner.” Både PC1 och DIL kommer båda in på hur erfarenheterna med olika underentreprenörer är väldigt personbundet vilket också gör att det skulle bli problematiskt. PC3 säger såhär:

Samtidigt är allt så personbundet också så att ena företaget kanske fungerar jättebra på ett bygge och sedan är det några andra killar som är på nästa och då fungerar det inte alls. Så det kan vara lite svårt att säga generellt att bara för att man har haft dåligt på ett bygge så är den firman helt kass (Personlig kommunikation med PC3).

Respondenternas svar kan tydligt kopplas till det som Josephson (1994) beskriver, att valet av okända medlemmar direkt kan kopplas till ett högre antal fel. Det framkommer dock av DIL att dagens hårda konkurrens inte främjar att organisationer regelbundet samarbetar med bekanta aktörer med liknande normer och värderingar.

5.5.2 Samordning, kommunikation och planering

Precis som Josephson (1994) skriver i sin studie så är samordning, kommunikation och planering områden som vanligtvis kan kopplas till fel på byggarbetsplatsen. Dessa uppfattningar har även framkommit under intervjustudien i detta arbete. På frågan vad Byggentreprenören möjligen skulle kunna göra för att minska antalet vattenskador svarar VVS2: ”Planering, planering och åter planering.” Även PC2 menar att det gäller att ha framförhållning: ”Det är nog att lägga ribban tidigt. Just det med egenkontroller, att trycka på detta att det måste vara ordning på det.”

Just samordningen på arbetsplatsen är något som VE lyfter fram som väsentligt vid denna typ av skador om man menar att det är viktigt ”Att man samordnar på ett tidigare

stadium och att man ser att man får nytta utav varandras kompetenser.” Vidare beskriver VE hur samordning även kan kopplas till en ökad lagkänsla.

Som tidigare beskrivet så byggs en stor andel av ledningarna idag dolt inne i väggarna. En inte allt för ovanlig fysisk orsak till vattenskadorna som framkommit är att yrkesarbetare gör åverkan på dessa ledningssystemen. PC1 menar att planeringen och arbetsberedningen kan bli bättre och att det är viktigt för arbetsledningen att kommunicera ut till de yrkesarbetare som arbetar kring installationerna och uppmärksamma dem om vart de behöver vara försiktiga. Även IL2 nämner just bättre arbetsberedning som något som potentiellt sett kan minska den åverkan som ibland blir på ledningarna. Enligt PC2 är det dessutom viktigt att yrkesarbetarna diskuterar och pratar med varandra och tar hänsyn till varandras arbeten för att minska risken för materiella skador.

Två av de intervjuade respondenterna, PC2 och IL2, nämner hur yrkesarbetarna i framtiden tack vare IT-utveckling troligen kommer kunna ha bättre koll på vart i väggen rör-ledningarna är dragna och på så vis även kunna undvika skador orsakade av åverkan på ledningssystemen. Det gäller därför för byggentreprenörer att tidigt tillämpa denna typ av teknik när den blir tillgänglig om man vill kunna minska risken för att ledningar skadas efter montaget.

5.5.3 Kravställning och kontroller

Kontroller tar inte bort orsaken utan kan istället ses som ett sätt att begränsa felens konsekvenser (Josephsson, 1994). Som en del av kvalitetssäkringen finns det kontroller som underentreprenörer är skyldiga att göra (Nordstrand, 2008) men som det enligt vissa respondenter i undersökningen slarvas med. IL1 beskriver hur man redan vid upphandling av underentreprenader borde kunna kontrollera underentreprenörernas kontrollplaner hårdare:

Att man tar fram deras kontrollplan, den ska ligga till grund för kontraktet. I den kontrollplanen ska det stå att man ska provtrycka ledningssystemet i sin helhet som en egenkontroll-lista. Då har man ju redan där verifierat att 'ja det ska vi göra, och det lovar vi att göra'. Då ska det utföras också (Personlig kommunikation med IL1).

Vidare beskriver IL1 hur det är en fråga om pengar om man väljer att ”prisa in” denna typ av extra säkerhet. Det kan även föreligga en typ av risk med hårdare krav enligt ett par respondenter. PC1 och DIL nämner hur högre kravställning i kontrakten potentiellt sett kan leda till dyrare pris från underentreprenörerna i framtiden. PC1 säger: ”Och skulle vi vara stenhårda och vara som hökar kan jag tänka mig att nästa gång de räknar på det lägger de på den risken. Då får vi alltså ett dyrare pris än andra företag får.” DIL menar att kraven som ställs i kontrakten idag redan är höga och säger: ”Vi ställer krav. Jag kan känna att det inte är där det brister. Kraven finns där, sedan är det att det blivit någon branschstandard att man jobbar på något annat sätt. Men det är inte vad som står i våra kontrakt.” Istället menar DIL att produktionsledningen måste kontrollera att det som står i kontrakten faktiskt efterlevs. Detta anser även PC1 och VVS3 som båda menar att just provtryckningarna är något som platsledningen behöver ha bättre koll på och att uppföljningen av dessa skulle kunna bli bättre. Som exempel på förslag nämner PC1 att produktionsledningen kan lägga in när provtryckningarna ska genomföras i sina tidplaner för projektet för att sedan kunna stämma av och se till så att provtryckningarna faktiskt utförs.

Bland de respondenter som arbetar som underentreprenörer inom VVS har inställningen till fler kontroller och hårdare uppföljning från produktionsledningen varierat. VVS1 nämner just hårdare krav på egenkontrollerna som en möjlig åtgärd till minskat antal vattenskador. Samtidigt menar VVS3 att egenkontrollerna ligger på individnivå hos den som ska utföra dem och att det inte alls är platsledningens jobb att trycka på att dem ska bli gjorda.

Fler kontroller innebär även större utgifter för byggentreprenören, något som Josephson och Saukkoriipi (2009) beskriver i sin rapport Slöseri i byggsektorn och menar att kostnader för kontroller ibland överskrider kostnaderna för de skador som kontrollerna ämnar minska. PC1 påpekar att det av denna anledning finns en ekonomisk gräns för hur många kontroller man kan ha: ”Säg att det skulle vara så att man tar dit en extra resurs som bevakar sånt, så kostar ju det pengar med. Och det är oftast mer pengar än vad vi drar på oss om det skulle hända något.” PC1 och PC2 menar dessutom att det är svårt för produktionsledningen att hinna kontrollera underentreprenörernas arbeten. PC2 säger att: ”Vi behöver förlita oss på att de gör det de ska göra enligt det de är upphandlade på. Annars skulle vi behöva vara experter på allt.”

5.5.4 Kunskap hos produktionsledningen

Produktionsledningens uppgift är bland annat att kommunicera ut och informera yrkesarbetarna om vad det är som gäller (Nordstrand, 2008). Det är därav väsentligt för produktionsledningen att ha en kunskapsgrund och utifrån den kunna informera byggplatsens alla aktörer. Som nämnts tidigare är respondenterna relativt överens om att produktionsledningen saknar tillräcklig kunskap gällande vatteninstallationer. På frågan vad som Byggentreprenören skulle kunna göra annorlunda för att minska antalet vattenskador svarar PC1: ”Det är att ställa fler frågor till rörentreprenören och ställa rätt frågor till dem.” PC1 och PC3 som båda arbetar som platschefer på samma distrikt hänvisar till en kurs som hållits av distriktets installationsledare och som de ansåg nyttig. På frågan varför PC1 ansåg att utökad kunskap inom installationer kan anses nyttig svarar PC1: ”Ja men det är bra att ha lite kännedom om vilka regler som gäller och vilka arbetssätt som de använder sig av.” PC1 nämner hur kursen endast var för platschefer och menar att alla arbetsledare även borde gå den. PC3 beskriver även hur kunskapen från leverantörerna potentiellt sett skulle kunna utnyttjas bättre, exempelvis genom att få grossisten eller tillverkaren för ledningsmaterialet att besöka byggarbetsplatsen och ha en genomgång med arbetsledningen på hur materialet fungerar samt vilka stickprov som arbetsledningen skulle kunna göra för att säkerställa att montaget är rätt utfört. PC3 nämner även hur installationsledarnas kunskaper skulle kunna utnyttjas mer; exempelvis att de besöker arbetsplatserna frekventare och då passar på att se över utförda arbeten. VE är också positiv till ökad kunskap om installationer hos produktionsledningen och tror att kunskap och förståelse för varandra leder till en bättre produktion. VVS2 som menar att produktionsledningen idag saknar förståelse för VVS-montörernas arbeten tycker att minst en arbetsledare borde gå kurs inom branschreglerna Säker Vatten. VVS3 däremot menar att produktionsledningen inte behöver kunna mer och konstaterar att: ”Det är vårt jobb och det är ett samarbete man gör så att säga, men de ska en förståelse för det och det har de.”

6 Diskussion

I följande kapitel diskuteras det analyserade materialet i förhållande till den tidigare forskning och teori som presenterats i kapitel tre och fyra. Diskussionen utgår ifrån, och ämnar besvara, följande frågeställningar:

- Vad blir konsekvenserna av de vattenskador som sker vid byggande av bostadshus?
- Vilka är de bakomliggande orsakerna till att vattenskador sker vid byggande av bostadshus?
- Vilka förändringar hos byggtreprenören skulle kunna leda till ett minskat antal vattenskador?

Det har framkommit att vattenskador bär med sig ekonomiskt negativa konsekvenser både för byggtreprenörer och underentreprenörer, men även för de boende som ska flytta in eller redan bor i den vattenskadade bostaden, eftersom att skadorna leder till en ökad produktionskostnad. Vilket framkommit i studien hamnar byggtreprenören och VVS-företaget ibland i gråzoner om vems ansvaret är och där båda parter helt enkelt delar på kostnaderna, men även i de fall där ena parten får stå för de direkta kostnaderna är de indirekta kostnaderna för vattenskadorna betydande för alla inblandade parter. Det nämns i studien hur byggtreprenören exempelvis får ett minskat NKI samt att resurser måste riktas om och andra arbeten blir stillastående. Samtidigt lyfter VVS-företagen fram det försämrade ryktet som en framstående indirekt kostnad. Att uppskatta dessa indirekta kostnader är med all säkerhet svårt med tanke på att det blir en kedjereaktion av kostnader, men precis som Boverket (2018) antyder kan nog dessa kostnader komma upp till samma storleksordning som de totala åtgärds-kostnaderna. Samtidigt framkommer det tydligt att ju senare skadan upptäcks desto omständligare och kostsammare blir dess konsekvenser. Det är därav väldigt viktigt att läckaget upptäcks i ett så tidigt skede som möjligt.

Att avgöra vilka orsaker som ligger bakom vattenskadorna är en komplex process. Inte minst för att orsakerna bygger på varandra i flera led, men även för att respondenternas olika åsikter gör att varje orsak potentiellt sett har flera olika förklaringar.

Tre stycken, direkt fysiska orsaker till vattenskadornas uppkomst har kunnat urskiljas som allra mest frekventa. Det vanligaste och mest kostsamma är att kopplingar brister eller redan från början inte är täta, något som de VVS-montörer som utfört installationerna oftast bär ansvaret för. Även åverkan på ledningarna, framför allt på redan monterade installationer, är vanligt förekommande. Vid denna typ av skada är det däremot oftast yrkesarbetare som gör genomföringar i väggen som bär ansvaret, även om VVS-montörerna kan ta hänsyn till dessa problem genom att dra ledningarna på mer strategiska ställen och inte direkt mot gipsväggarna. Ett par respondenter nämner även att kopplingar till köksutrustning och vitvaror ofta läcker. Det framkommer samtidigt att denna typ av vattenskador ofta blir mindre kostsamma. Detta beror rimligen på att läckan upptäcks i ett tidigare skede, vilket beskrivits tidigare som avgörande för att hålla nere skadekostnaderna.

Slarv, kunskapsbrist samt tidsbrist är de orsaker kopplat till individnivå som främst lyfts fram i studien. Eftersom att slarv kan ses som en konsekvens av både bristande motivation eller tidsbrist tycks svaren gå i linje med de slutsatser som Boverket (2018)

och Josephson (1998) dragit där man menar att majoriteten av felen som sker i produktionen går att koppla till bristande motivation eller brist på kunskap. Samtidigt tycks tidsbrist spela en större roll idag än vad den gjorde under tiden för Josephsons studier i slutet på 90-talet eftersom just tidsbrist framkommer som avgörande både i Boverkets (2018) kartläggning och i denna studie. Slarv nämns specifikt vid installationen av ledningssystemen samt vid utförandet av de egenkontroller i form av tryck- och täthetsprov som VVS-montörerna är skyldiga att utföra. Att det slarvas vid provtryckningarna är en bild som inte delas av de respondenter som arbetar inom VVS. Det blir svårt att konstatera huruvida det faktiskt slarvas eller inte när respondenterna har så pass olika uppfattning. Samtidigt är det rimligen VVS-montörerna som faktiskt vet bäst när det kommer till i vilken utsträckning tryck- och täthetsproven utförs. Eftersom egenkontrollerna är en viktig del i projektens kvalitetssäkring samt att egenkontroller i form av tryck- och täthetskontroller är något som VVS-montörerna är skyldiga att genomföra bör dessa potentiella brister ändå tas på stort allvar. Så länge den kravställning som finns i kontrakten inte efterlevs på byggarbetsplatsen finns det därmed inte heller någon större mening med att lägga till fler krav i kontrakten.

Eftersom en stor del av vattenskadorna i nyproducerade bostadshus går att koppla till montaget och till den eller de montörer som har utfört det så blir det lätt att man klandrar företaget i fråga. Vissa entreprenörer är såklart skickligare än andra men någon garanti mot vattenskador går tyvärr inte att handla upp. Detta eftersom människor inte är perfekta och misstag kommer därför alltid att kunna begås. Det har dessutom kommit fram i intervjustudien att det är svårt att välja ut de entreprenörer man vet har fungerat bäst tidigare. Detta eftersom pris spelar en alldeles för avgörande roll, och vattenskadorna en alldeles för liten, för att en byggentreprenör idag ska kunna välja ut exakt de underentreprenörer man vill samarbeta med. Även om möjligheten hade funnits är det väldigt personbundet vilka underentreprenörer som fungerar bra med vilken produktionsledning. Fokus bör därför ligga på att förbättra förutsättningarna för de underentreprenörer som vunnit upphandlingen.

Det är svårt att säga hur auktoriseringen Säker Vatteninstallation direkt leder till ett minskat antal vattenskadorna i nyproducerade bostäder, framför allt när en stor andel vattenskadorna i produktionen beror på slarv som istället innebär att man frångår de regler och krav som ställs. Detta innebär att branschreglerna inte spelar en avgörande roll bland de vattenskadorna som sker i ett tidigt skede. Regelverkets popularitet och det faktum att auktoriserade företag genomgår utbildningar inom bland annat BBR och PBL (Säker Vatten, 2015) gör ändå att det är rimligt att påstå att vattenskadorna minskar med auktoriseringen.

Samordning, kommunikation och planering är viktiga delar till ett minskat antal fel (Josephson, 1994). Precis som Josephson menar så framhäver även platschefer samt de aktörer som arbetar inom VVS att produktionsledningen behöver ha god framförhållning och kommunicera ut till underentreprenörerna vad det är som gäller i ett tidigt skede, något som förbättrar förutsättningarna för VVS-montörer och yrkesarbetare i produktionen. Det har dock framkommit i intervjustudien att produktionsledningen saknar tillräckligt med kunskap om VVS. Detta är något som nämnts både från produktionschefer och två representanter som arbetar inom VVS. Ökad kunskap och förståelse skulle främja den kommunikation som Josephson (1994) menar höjer motivationen hos medarbetarna. Med bättre förståelse skulle produktionsledningen även mer kritiskt kunna granska de egenkontroller som VVS-

montörerna utför och på så sätt bättre kunna säkerställa ett korrekt utfört arbete. Som PC3 beskriver det, skulle en ökad kunskap och förståelse hos produktionsledningen dessutom kunna användas till att utföra enkla stickprov och kontroller för att säkerställa ett korrekt utfört arbete. Viktigt att ha i åtanke är dock att fler kontroller inte bör ses som ett sätt att eliminera orsaker utan snarare ett sätt att upptäcka fel tidigare. Samtidigt kan arbetskostnaden för alltför många kontroller leda till kostnader som överskrider kostnaderna för när en vattenskada väl inträffar (Josephson & Saukkoriipi, 2009). Produktionsledningen måste därför kunna förlita sig på att yrkesarbetarna utför ett korrekt arbete, och det finns en gräns för hur djupa kunskaper produktionsledningen själva behöver besitta gällande VVS-installationer, även om det enligt studien framkommit att det idag finns ett behov av djupare förståelse. I kontexten för denna studie finns relevant kunskap att hämta hos produktionsledare med tidigare erfarenheter om vattenskador, samt förslagsvis hos byggföretagets egna installationsledare. Även de leverantörer och grossister som levererar och säljer materialen samt aktörer från branschorganisationer som exempelvis Säker Vatten besitter värdefulla kunskaper.

Att erfarenhetsåterföringen inom byggsektorn är bristfällig är något som Boverket (2018) tar upp och som intervjustudien till viss del bekräftar då två stycken platschefer beskriver hur erfarenheter gällande vattenskador under byggandet av bostäder, sällan eller inte alls förs vidare till någon gemensam erfarenhetsbank. Samtidigt är det just dokumentation som denna som enligt Argyris och Schön (1978) krävs för att man ska kunna anse att organisationen har lärt sig något. Som Aulin et al. (2017) beskriver är det med hänsyn till erfarenhetsåterföring viktigt att man bland annat har just välutvecklade rutiner för arbetsberedning och arbetsinstruktioner med uppföljning och dokumentation, samtidigt som man har ett uppföljningsmöte efter varje projekt där erfarenheter, i detta fall om vattenskador, delas.

7 Slutsatser

Detta arbete har syftat till att identifiera konsekvenser och bakomliggande orsaker för vattenskador som sker vid byggandet av bostadshus. Detta för att sedan kunna ge förslag på åtgärder hos byggtreprenören, i detta fall Skanska, som potentiellt sett skulle kunna minska antalet vattenskador. Mot bakgrund av detta har en kvalitativ intervjustudie genomförts. Att studien i huvudsak bygger på intervjuer med tio stycken branschaktörer innebär att de slutsatser som dras inte är generaliserbara för branschen i stort.

Ju tidigare en vattenläcka uppdagas desto mindre kostsamma och problematiska blir dess konsekvenser. De negativa effekter och konsekvenser som vattenskador bär med sig är något som ingen i byggproduktionen undgår. Vare sig det är byggtreprenören eller underentreprenören som på pappret får stå för de direkta kostnaderna så är dessutom de indirekta kostnaderna för båda parter påtagliga. Samtidigt är det kunden i slutändan som får betala för den ökade produktionskostnad som vattenskadorna resulterar i.

Läckorna bakom vattenskadorna i nyproducerade bostadshus består främst av otäta kopplingar, åverkan på redan monterade ledningssystem samt läckor kring köksutrymmen och vitvaror. De mänskliga orsaker som föranleder till just vattenskadors uppkomst är inte unika. Precis som tidigare studier antyder så är bristande motivation, kunskapsbrist och även tidsbrist hos yrkesarbetare i produktionen viktiga förklaringar till att fel uppkommer.

Eftersom valfriheten av underentreprenörer är strikt begränsad av prisets betydelse vid upphandling, gäller det istället för produktionsledningen att förse VVS-montörer och övriga yrkesarbetare med så bra förutsättningar som möjligt till att utföra ett felfritt arbete. Ska detta ske krävs det att produktionsledningen har väl fungerande samordning, kommunikation och planering. Delar som om utförda väl kan leda till ökad motivation hos VVS-montörer och övriga yrkesarbetare i produktionen, men som alla kräver en viss typ av grundkunskap och förståelse för VVS-montörernas arbeten och vad som förväntas från dem. Grundkunskap som i intervjustudien framkommit som bristande. En möjlig lösning på detta är att produktionsledningen får utbildning inom VVS. Utbildningen kan förslagsvis hållas av antingen byggföretagets egna installationsledare, leverantörer och grossister till materialen, alternativt även aktörer från organisationen bakom Säker Vattens branschregler. Den bör vara riktad till samtliga i produktionsledningen och fokusera på att ge en djupare förståelse för VVS-montörernas arbetsuppgifter och vilka krav som ställs på dem. Exempelvis gällande de egenkontroller som VVS-montörerna förväntas göra, och framför allt tryck- och täthetskontrollerna eftersom det råder en delad bild över huruvida dessa alltid utförs eller inte. En möjlighet är därefter att byggföretagen själva utarbetar mallar för mer strikta och verklighetsanpassade egenkontroller, framför allt gällande kritiska skeden så som tryck- och täthetskontroller. Utbildningen skulle även kunna visa på möjliga stickprov från produktionsledningens sida som skulle kunna säkerställa ett korrekt utfört arbete vid exempelvis skarvning av ledningar. Det är dock viktigt att ha i åtanke att kontroller i sig kan bli kostsamt och produktionsledningen måste därför fortfarande till stora delar kunna förlita sig på att VVS-montörerna agerar korrekt.

Att föra vidare erfarenheter är även detta viktigt, något som kan ses bristande i branschen i stort. Förhållandena som framkommit i intervjustudien bekräftar även denna bild. Erfarenheter gällande vattenskadorna stannar ofta hos de aktörer som varit inblandade i skadeärendet. Ett råd till åtgärd är därför att se över rutiner för erfarenhetsåterföringen inom organisationen och undersöka möjligheterna till att implementera ett mer strukturerat arbetssätt när det kommer till att dokumentera och föra vidare information och erfarenheter om varje enskild vattenskada. Möjligen skulle installationsledarnas roll kunna utökas och i framtiden inkludera att sammanställa problematik från tidigare projekt och komma med förslag på ändrade arbetsrutiner för produktionsledningen. Erfarenheter gällande vattenskadeärenden skulle även kunna spela en större roll vid framtida uppföljningsmöten. Detta skulle således innebära ett relativt enkelt sätt att utbilda byggentreprenörens egna personal.

8 Förslag till vidare studier

Detta har varit en kvalitativ studie om vattenskadors uppkomst vid nybyggande av bostadshus. Det hade även varit intressant att se på en mer kvantitativ studie inom samma ämnesområde. En kvantitativ metodik hade möjliggjort att vattenskadornas frekvens och kostnader hade kunnat uppskattas. Utifrån denna data hade således även kostnaderna för möjliga åtgärder kunnat beaktas för att sedan jämföra vilka åtgärder som faktiskt är ekonomiskt försvarbara eller inte.

Erfarenhetsåterföring är något som detta arbete men även Boverket (2018) kommer fram till som bristande hos byggorganisationer. Som det ser ut idag stannar ofta kunskapen hos de individer som varit inblandade i skadeärendet. Det hade därför varit intressant att genom en studie undersöka möjligheterna till ett mer strukturerat sätt för byggföretagen i Sverige att föra vidare kunskaper och statistik från sina skador under produktionen. Statistik från produktionen hade även berikat den datainsamling som organisationer som exempelvis Säker Vatten idag använder till att bygga sitt regelverk. Ett bättre underlag hade således inneburit mer produktionsanpassade regler och direktiv.

9 Referenser

- Andersen, B., Fagerhaug, T. (2006). *Root cause analysis: Simplified tools and techniques (2. uppl.)*. Milwaukee: ASQ Quality Press.
- Andersson, J., Kling, R. (2000). *Bygg vattenskadesäkert, VASKA visar vägen: Ett beprövat sätt att spara pengar, hälsa och miljö*. Stockholm: Byggforskarrådet.
- Argyris, C., Schön, D. (1978). *Organizational Learning: A theory of Action Perspective*. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company.
- Aulin, R., Hansson, B., Landin, A., Olander, S., Persson, M., & Persson, U. (2017). *Bygglärdning – Produktion*. Lund: Studentlitteratur.
- Boverket. (2018). *Kartläggning av fel och brister och skador inom byggsektorn* (Rapportnummer 2018:36). Karlskrona: Boverket. Hämtad från <http://www.boverket.se/sv/om-boverket/publicerat-av-boverket/publikationer/2018/kartlaggning-av-fel-brister-och-skador-inom-byggsektorn/>
- Carlström, I., Hagman, L.-P. (2006). *Metodik för utvecklingsarbete & utvärdering (5 uppl.)*. Lund: Studentlitteratur
- Dahlblom, M., Warfving, C. (2010). *Projektering av VVS-installationer*. Lund: Studentlitteratur.
- Dubois, A., Gadde, L.-E. (2002). The construction industry as a loosely coupled system: implications for productivity and innovation. *Construction Management & Economic*, 20 (7), 621-631, doi: 10.1080/01446190210163543
- Eliasson, A. (2018). *Kvantitativ metod från början*. Lund: Studentlitteratur.
- Granroth, M., Mattson L.O. (2018). *Vatten och Avlopp: BVL 10 (5. uppl.)*. Stockholm: Svensk Byggtjänst.
- Höst, M., Regnell, B., & Runeson, P. (2006). *Att genomföra examensarbete*. Lund: Studentlitteratur.
- Josephson, P.-E. (1994). *Orsaker till fel i byggandet (Doktorsavhandling)*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.
- Josephson, P.-E. (1998). *Causes of Defects in Construction: A study of seven building projects in Sweden*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.
- Josephson, P.-E., Hammarlund, Y. (1996). *The cost of defects in construction*. Skottland: University of Strathclyde.

- Josephson, P.-E, Saukkoriipi, L., & Sveriges byggindustrier. (2009). *31 rekommendationer för ökad lönsamhet i byggandet: Att minska slöseriet!*. Göteborg: Sveriges byggindustrier.
- Latino, R.J., Latino K.C. (2006). *Root Cause Analysis: Improving Performance for bottom-Line Results (3. uppl.)*. Florida: CRC Press.
- Merriam, S. B. (1988). *Case Study Research in Education: A Qualitative Approach*. London: Jossey-Bass Publisher.
- Mälarenergi. (uå). *Vattenläcka: Så här gör du och så kan du förebygga den*. Hämtad från: <https://www.malarenergi.se/kunskapsbanken/vatten-och-avlopp/om-vattenlacka/>
- Nordstrand, Uno. (2008). *Byggprocessen*. Solna: Liber.
- Stålbom, G., Söderström, H. (2017). *Installatörsföretagens Teknikhandbok VVS: 2018*. Stockholm: Installatörsföretagen.
- Svensk Försäkring. (2017). *Skador inom hem-, villahem-, fritidshus-, separat båt-, företags- och fastighetsförsäkring: Uppskattat antal skador per år och beräknat skadekostnad i tusentals kronor*. Hämtad från: https://statistik.svenskforsakring.se/SASVisualAnalyticsViewer/VisualAnalyticsViewer_guest.jsp?reportName=%C3%85rsstatistik%20Extern&reportPath=/SF/Extern&appSwitcherDisabled=true&reportViewOnly=true
- Säker Vatten AB. (2015). *Branschregler Säker Vatteninstallation 2016:1* Hämtad från: <https://www.sakervatten.se/branschregler/branschregler-20161>
- Säker Vatten AB. (2019). *Startsida*. Hämtad från: <https://www.sakervatten.se/>
- Trost, J. (2005). *Kvalitativa intervjuer (3 uppl.)*. Lund: studentlitteratur.
- Vattenskadecentrum. (2017.) *Vattenskadeundersökningen: 2017*. Hämtad från <http://www.vattenskadecentrum.se/download/73-23A6DE9D1B696E1E7DDD06BB056745A2/Vattenskaderapport-2017-web-low.pdf>

Bilaga 1

Intervjuguide Distriktinköpsledare

Bakgrundsfrågor

- Vad har du för utbildningsbakgrund?
- Vad är din yrkesroll idag?
- Hur länge har du haft denna yrkesroll?
- Hur länge har du arbetat i byggbranschen?

Intervjufrågor

- Vilka faktorer vägs in och vad prioriteras vid upphandling av VVS- underentreprenörer?
- Hur viktigt är det att de VVS-företag som ni upphandlar är Säker Vatten auktoriserade?
- På vilket sätt kommer du i kontakt med de vattenskador som sker i Skanska projekt?
- Hur ser försäkringsärendet-processen ut när en vattenskada har uppstått?
- Anser du att de som arbetar med inköp har tillräcklig kunskap om VVS-installationer för att på ett kritiskt sätt kunna granska VVS-företagen vid upphandling?
- Får ni på inköp reda på vilka underentreprenörer som de i produktionen upplevt bättre/sämre samarbete med
- Anser du att det finns något som Skanska kan göra för att på ett bättre sätt säkerställa kvaliteten på de leverantörer och installatörer som Skanska upphandlar?
- Vilka földeffekter tror du det blir om Skanska använder en högre kravställning vid upphandling av UE?
- Anser du att det finns en risk med att ha en högre kravställning vid upphandling av UE?
- Vilken makt har Skanska om en underentreprenör frångår det som står i kontraktet? (Exempelvis om underentreprenörer slarvar med att provtrycka)

Bilaga 2

Intervjuguide Installationsledare

Bakgrundsfrågor

- Vad har du för utbildningsbakgrund?
- Vad är din yrkesroll idag?
- Hur länge har du haft denna yrkesroll?
- Hur länge har du arbetat i byggbranschen?

Intervjufrågor

- Anser ni att vattenskador under produktionen är vanligt förekommande?
- Vilka typer av vattenskador upplever ni som vanligast förekommande?
Varifrån kommer vattnet?
- Enligt er erfarenhet vad är orsaken till att dessa vattenskador sker?
- Vad är konsekvenserna för Skanska av de vattenskador som sker under produktionen?
- Dokumenteras vattenskador och dess kostnader och iså fall hur?
- Hur anser ni att Branschreglerna Säker Vatteninstallation fungerar när det kommer till att minska antalet vattenskador?
- Vad anser du att den enskilde byggtreprenören (Skanska i detta fall) kan göra för att minska antalet vattenskador i sina projekt?
- Ser du något i regelverket som skulle kunna förändras eller läggas till för att minska antalet vattenskador?
- Övriga förslag på åtgärder?
- Har du något att tillägga intervjun?

Bilaga 3

Intervjuguide Platschefer

Bakgrundsfrågor

- Vad har du för utbildningsbakgrund?
- Vad är din yrkesroll idag?
- Hur länge har du haft denna yrkesroll?
- Hur länge har du arbetat i byggbranschen?

Intervjufrågor

- Anser du att vattenskador under produktionsskedet är vanligt förekommande?
- Vilka typer av vattenskador upplever du som vanligast förekommande och hur uppstår de?
- Vad blir konsekvenserna av de vattenskador som sker under produktionen?
- Enligt din erfarenhet vad är de främsta orsakerna till att dessa vattenskador sker?
- Dokumenteras vattenskador och dess kostnader och iså fall hur?
- Vad är din uppfattning gällande branschreglerna Säker Vatteninstallation och hur anser du att de fungerar när det kommer till att minska antalet vattenskador?
- Anser du att produktionsledningen har tillräckligt med kunskap om hur installationer av ledningssystem går till?
- Anser du att det finns något som den enskilde byggtreprenören (Skanska i detta fall) kan göra för att minska antalet vattenskador i sina projekt?
- Ser du något i regelverket som skulle kunna förändras eller läggas till för att minska antalet vattenskador?
- Har du något att tillägga intervjun?

Bilaga 4

Intervjuguide Aktörer från VVS-företag

Bakgrundsfrågor

- Vad har du för utbildningsbakgrund?
- Vad är din yrkesroll idag?
- Hur länge har du haft denna yrkesroll?
- Hur länge har du arbetat i byggbranschen?

Intervjufrågor

- Anser du att vattenskador under produktionen är vanligt förekommande?
- Skulle du säga att vattenskador som sker under produktionen är ett stort problem?
- Vilka typer av vattenskador upplever du som vanligast förekommande och hur uppstår de?
- Vad blir konsekvenserna av de vattenskador som sker för din yrkesgrupp?
- Enligt din erfarenhet vad är de främsta orsakerna till att dessa vattenskador sker?
- Dokumenteras vattenskador och iså fall hur? (Jag syftar exempelvis till kostnader och till erfarenhetsåterföring)
- Vad är din inställning till branschreglerna Säker Vatteninstallation?
- Anser du att branschreglerna Säker Vatteninstallation leder till ett minskat antal vattenskador? Varför/Varför inte?
- Provtrycker ni alltid enligt branschreglerna? Varför/varför inte?
- Anser du att produktionsledningen har tillräckligt med kunskap om hur installationerna av ledningssystemen går till?
- Ser du något som byggentreprenörer skulle kunna göra annorlunda för att minska antalet vattenskador som sker i sina projekt?

Bilaga 5

Intervjuguide Vattenskadeexpert på Säker Vatten

Bakgrundsfrågor

- Vad har du för utbildningsbakgrund?
- Vad är din yrkesroll idag?
- Hur länge har du haft denna yrkesroll?
- Hur länge har du arbetat i byggbranschen?

Intervjufrågor

- Hur kom det sig att ni startade Säker Vattens branschregler från början?
- På vilka sätt gör Säker Vattens branschregler att antalet vattenskador minskar?
- Utifrån vad bygger sig branschreglerna Säker Vatten? Utifrån vilket typ av datainsamling ser ni vilka områden som regelverket behöver utökas till.
- Får ni någon data ifrån de vattenskador som sker under produktionen?
- Enligt din erfarenhet vad är de främsta orsakerna till att vattenskador uppstår i ett tidigt skede?
- Ett par av de Platschefer som jag intervjuat har nämnt att det ibland inte provtrycks helt enligt branschreglerna, exempelvis att man endast provtrycker stammarna. Om det stämmer branschreglerna. Vad tror du att detta beror på i så fall?
- Hur stor del av rören ska man egentligen provtrycka enligt branschreglerna? Vad jag kunde läsa mig till var att dem ska provtryckas i sin helhet. Vad innebär det?
- Vad tror du det skulle få för effekter om även produktionsledningen på byggarbetsplatserna fick utbildning inom vatteninstallationer?