



CHALMERS



Skillnaden på fuktsäkra byggnader med eller utan fuktriskanalys

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Samhällsbyggnadsteknik

Roil Roil Beto

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Avdelningen för Byggnadsteknologi
Byggnadsfysikalisk modellering
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Examensarbete ACEX20-19-28
Göteborg, Sverige 2019

EXAMENSARBETE ACEX20-19-28

Skillnaden på fuktsäkra byggnader med eller utan fuktriskanalys

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Samhällsbyggnadsteknik

ROIL ROIL BETO

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Avdelningen för Byggnadsteknologi
Byggnadsfysikalisk modellering
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2019

Skillnaden på fuktsäkra byggnader med eller utan fuktriskanalys

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Samhällsbyggnadsteknik

ROIL ROIL BETO

© ROIL ROIL BETO, 2019

Examensarbete ACEX20-19-28

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Chalmers tekniska högskola 2019

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Avdelningen för Byggnadsteknologi

Byggnadsfysikalisk modellering

Chalmers tekniska högskola

412 96 Göteborg

Telefon: 031-772 10 00

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Göteborg 2019

Skillnaden på fuktsäkra byggnader med eller utan fuktriskanalys

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Samhällsbyggnadsteknik*

ROIL ROIL BETO

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Avdelningen för Byggnadsteknologi
Byggnadsfysikalisk modellering
Chalmers tekniska högskola

SAMMANFATTNING

Sammanfattning på svenska och bör rymmas på denna sida. För sammanfattningens innehåll se skrivanvisningar utgivna av Fackspråk.

Byggbranschen och samhället har betalat höga kostnader på grund av byggfel, där höga fuktnivåer i fuktkänsliga material och konstruktioner är den största faktorn. I byggbranschen strävar man ständigt efter att bygga fuktsäkert men idag är kraven högre eftersom att det finns mer kunskap inom fukt, både praktiskt och teoretiskt.

Syftet med arbetet är att kunna se ifall det finns någon mätbar skillnad på byggnader som har följt ByggaF metoden där projektören har utfört fuktriskanalys eller där byggnader har följt minimum kravet för fuktsäkerhet utan projektörens fuktriskanalys. Syftet med arbetet är även att utreda om projektörens arbetsberedningar från ByggaF är något entreprenören kan utföra vid vanliga byggprojekt för att få en liknande fuktsäkerhet på konstruktionerna.

Det övergripande målet med examensarbetet är att samtliga aktörer som fuktsakkunnige, byggherren, projektören, platschefen och byggentreprenören skall med hjälp av utredningen i denna rapport och Branschstandarden ByggaF bygga mer fuktsäkert än vad det i genomsnitt byggs idag. Grunden till detta mål är att öka kunskapen hos aktörerna och minska utgifterna som byggbranschen och samhället har bekostat idag på grund av fuktskador.

Studien behandlar två byggnader i Göteborg kommun där de kommer att studeras och jämföras utifrån det utförda fuktsäkerhetsarbetet. Undersökningarna utförs på två olika byggnader, ett som har projekterats utifrån ByggaF metoden och ett utan. Metod för genomförande har präglats av litteraturstudier i form av datainsamling, intervjuer, fallstudier och studiebesök.

Resultatet är att vi inte kan se någon mätbar skillnad. Detta i sin tur beror på en rad samverkande faktorer och företeelser:

- Byggherrens ointresse för fuktfrågorna.

- Projektörernas oförmåga att klargöra monteringsdetaljer för uppenbara fuktriskmoment, framförallt vid tak och vid materialmöten i fasader.
- Införandet av tätare hus med mindre ”förlåtande” konstruktionslösningar.
- Entreprenörens önskan om att hålla nere produktionskostnaderna och en därigenom uppkommen ovilja till väderskyddad produktion.
- Undermåliga eller obefintliga arbetsberedningar av identifierade riskmoment.
- Ingen eller otillräcklig uppföljning genom egenkontroller.
- Slarv eller oförmåga hos underentreprenörer att följa arbetsberedningar och monteringsanvisningar.

Resultatet beror inte på ByggaF metoden utan i själva verket kommunikationsbristen i byggprocessen.

Slutsatsen är ifall Sverige skall börja bygga konstruktioner där fuktskador inte uppstår måste vi börja utbilda projekteringsledare i fuktsäker projektering, utbilda platschefer i fuktsäker produktion, genomför en företagsanpassad fuktsäkerhetsutbildning för entreprenadpersonalen.

Nyckelord: Fukt, fuktskador, ByggaF metoden, fuktsakkunnig, fuktsäkerhet, fuktsäkerhetsansvarig, fuktsäkerhetskrav, fuktsäkerhetsarbete, fuktcentrum.

The difference between moisture-proof buildings with or without moisture risk analysis

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

ROIL ROIL BETO

Department of Architecture and Civil Engineering
Division of Building technology
Building physical modeling
Chalmers University of Technology

ABSTRACT

Abstract (skrivs på engelska och bör rymmas på denna sida).

The construction industry and society have paid high costs due to construction faults. The high moisture levels in moisture-sensitive materials and structures represents most of these costs. In the construction industry, we constantly strive to build more moisture proof in the construction. Today requirements are higher because more research has been conducted about moisture, both practical and theoretical.

The purpose of the work is to be able to see if there is any measurable difference in buildings that have followed the ByggaF method where the projector has performed moisture risk analysis, or where buildings have complied with the minimum requirement for moisture safety without the projector's moisture risk analysis. Furthermore, this paper will investigate whether the projector's work preparations from ByggaF is something the contractor can do in ordinary construction projects to obtain a similar moisture safety on the constructions.

The overall goal of the master thesis is that all actors such as the moisture expert, the developer, the projector, the site manager and the construction contractor, with the help of the report in this report and the industry standard ByggaF, will build more moisture-proof than it is currently built on average. The main reason for the mentioned goal is to increase the awareness about this issue to the actors and therefor reduce the expenses that the construction industry has to pay in order to repair moisture damage.

The study deals with two buildings in the municipality of Gothenburg that were studied and compared based on the moisture safety work performed. The studies are carried out on two different buildings, one that has been designed based on the ByggaF method and one without. Methods of implementation has been characterized

by literature studies in the form of data collection, interviews, case studies and study visits.

The result is no measurable difference was found between the two methods that were carried out. This in turn is due to a number of interacting factors and phenomena:

- Client's lack of interest in the moisture issues.
- Inability of the projectors to clarify mounting details for obvious moisture hazards, especially on roofs and material meetings in facades.
- Introduction of denser houses with less "forgiving" design solutions.
- Contractor's desire to keep down production costs and a consequent reluctance to weather-protected production.
- Substandard or non-existent work preparations of identified risk factors.
- No or insufficient follow-up through self-checks.
- Carelessness or inability of subcontractors to follow work preparations and assembly instructions.

The result is not due to the ByggaF method, but in fact due to the lack of communication in the construction process. As a conclusion of this study more construction companies has to start building in a way so that moisture damage does not occur. It is important to educate project managers in moisture-proof projecting, train site managers in moisture-proof production, and conduct a company-adapted moisture safety training for contracting staff.

Key words: Moisture, moisture damage, ByggaF method, moisture expert, moisture safety manager, moisture safety requirements, moisture safety work, moisture center.

Innehåll

SAMMANFATTNING	I
ABSTRACT	III
INNEHÅLL	V
FÖRORD	VII
1 INTRODUCTION	1
1.1 Bakgrundsbeskrivning	1
1.2 Mål och syfte	3
1.3 Metod	3
1.4 Avgränsningar	3
2 TEORI OCH OBJEKTBESKRIVNING	4
2.1 Möjliga Fukttillstånd	4
2.2 Byggteknik i Sverige över tiden	4
2.2.1 Uppvärmning	4
2.2.2 Konstruktion	5
2.2.3 Byggprocessen	5
2.2.4 Byggteknik	5
2.3 Betygskriterier för fuktsäkerhet enligt Miljöbyggnad	6
2.4 Aktörernas rollbeskrivning	7
2.4.1 Byggherrens ansvar	7
2.4.2 Fuktsakkunnig	7
2.4.3 Kontrollansvarig	9
2.4.4 Platschef	10
2.5 ByggaF-skedena i processen	10
2.5.1 Programskedet	10
2.5.2 Projekteringsskedet	11
2.5.3 Produktionsskedet	12
2.5.4 Förvaltningsskedet	12
2.6 Intervju	13
2.6.1 Strukturerad intervju	13
2.6.2 Ostrukturerad	13
2.6.3 Semistrukturerad	13
2.7 Objektbeskrivning	13
3 METOD FÖR GENOMFÖRANDE	15
3.1 Intervjuer	15
3.2 Litteraturstudie	15
3.3 Metodkritik	16
CHALMERS , <i>Arkitektur och samhällsbyggnadsteknik</i> , Examensarbete ACEX20-19-28	V

3.4	Analys av resultat	16
4	RESULTAT	17
4.1	Organisatoriska skillnader i kontrollplaner med och utan ByggaF	17
4.2	Resultat av intervjuer	19
5	ANALYS	22
6	DISKUSSION	23
7	SLUTSATSER	24
8	REFERENSER	25
	BILAGOR	27

Förord

Examensarbetet utgör 15 högskolepoäng och är sista kursen för samhällsbyggnadsteknik högskoleingenjör vid Chalmers tekniska högskola i Göteborg.

Jag vill tacka Jon Örn från VBK, Markus Sandström från Monomeet och Claes Olofsson från VBK för möjligheten att delta i intervju och för ha delat med sig deras kunskap till mig.

Ett speciellt tack till företagshandledare på Tommy Byggare AB, Martin Skarhall som har ordnat intervjuerna och hjälpt mig oerhört mycket genom att dela med sig av sina idéer och kunskaper. Slutligen vill jag tacka min handledare från Chalmers tekniska högskola, Angela Sasic Kalagasidis som har varit till stor hjälp och som har guidat mig genom hela examensarbetet. Tack vare Angela och Martin har jag fått en djupare inblick inom fukt.

Göteborg juni 2019
Roil Roil Beto

1 Introduktion

1.1 Bakgrundsbeskrivning

I byggbranschen strävar man ständigt efter att bygga fuktsäkert men idag är kraven högre eftersom att det finns mer kunskap inom fukt, både praktiskt och teoretiskt. Byggbranschen och samhället har betalat höga kostnader på grund av byggfel, där höga fuktnivåer i fuktkänsliga material och konstruktioner är den största faktorn (Boverket 2018, sid. 10).

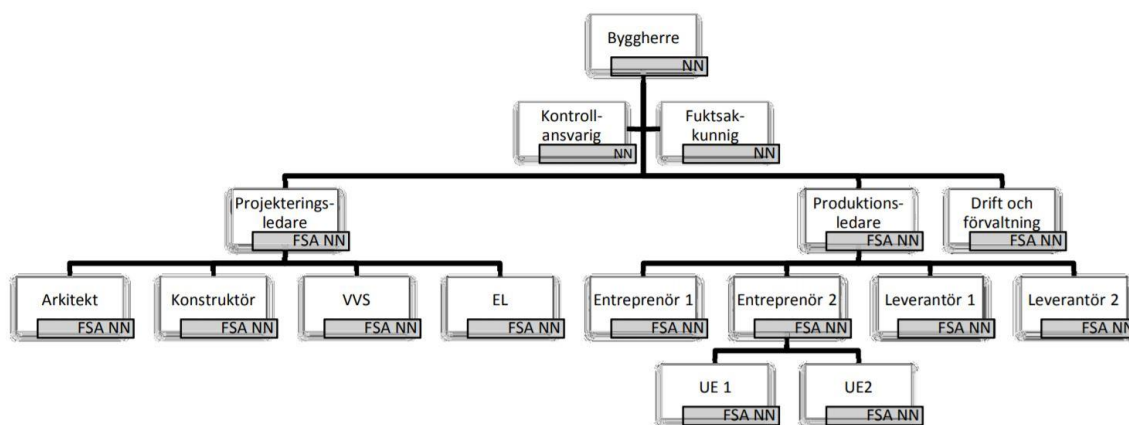
För att bygga idag i Sverige är första steget (Boverket 2019) att göra en ansökan om bygglov hos byggnadsnämnden innan det får byggas. När byggnadsnämnden har kontrollerat att den ansökan som har gjorts fullgör kraven i Plan- och bygglagen (PBL, SFS 2010:900) och dess föreskrifter samt godkänt kontrollplanen så skall ett startbesked meddelas till den som ansöker. Kontrollplanen är ett dokument på vilka kontroller som skall göras, vad kontrollerna har för avsikt, vem som skall göra de, hur de skall utföra det, etc. Under byggtiden skall byggherren och en kontrollansvarig från byggnadsnämnden se till att PBL (SFS 2010:900) och dess föreskrifter följs. Vid slutproduktion skall den kontrollansvarige kontrollera att alla krav från PBL (SFS 2010:900) och dess föreskrifter är uppfyllda innan byggnadsnämnden ger ett slutbesked för att få använda byggnadsverket (Boverket 2019).

I PBL (SFS 2010:900, 5 §, kap. 2) finns det krav på byggnadsverk med syfte på bland annat att det skall vara hälsosam miljö för människan. Fuktsäkerhet är ett av kraven på vad som måste uppfyllas för att få en hälsosam byggnad. För att bygga fuktsäkert idag måste man uppfylla minimum kraven i Boverkets Byggregler (BBR, BFS 2011:6). I allmänna råd står det som rekommenderas att följa för att få högre fuktsäkerhet. Vid vägledning kan Branschstandard ByggaF som är metod för fuktsäker byggprocess användas vid planering, projektering, utförande och kontroll av fuktsäkerheten (BBR, BFS 2011:6, sid. 102).

Branschstandarden ByggaF består av en metod som kommunicerar, dokumenterar och säkerställer fuktsäkerheten i hela byggprocessen, från program till projektering, produktion och förvaltning. ByggaF innehåller en metod som består av rutiner och hjälpmedel för alla aktörer från driftspersonal och förvaltare, entreprenörer, materialleverantörer, arkitekter och övriga konsulter till byggherre. Metoden medför ett arbetssätt för att fullgöra byggherrens krav och samhällets krav på fuktsäkerhet (Fuktcentrum 2013, sid. 5).

När en byggnad blir färdigt utförd går man igenom vilka processer man har utfört och vilka som har deltagit för att sedan miljöklassa byggnaden i brons, silver eller guld. Beroende på vilka miljöbyggnadskrav man har följt bedöms byggnaden utifrån det (Sweden Green Building Council, 2017).

För att en byggnad skall bli korrekt utförd och projekterad måste byggherren anlita personal med rätt kunskap för de olika arbetsuppgifterna, se Figur 1. Vid saknad kunskap och tid hos byggherren för att driva och följa upp fuktsäkerhetsarbetet i projektet kan byggherren utse en sakkunnig inom fuktsäkerhet, en fuktsakkunnig. Fuktsakkunnig är den som ställer krav på fuktsäkerheten och är den som ser till att kraven uppfylls.



Figur 1: Exempel på en organisation för fuktsäkerhetsarbetet. En fuktsäkerhetsansvarig (FSA) utses av varje aktör där aktörens namn (NN) anges i organisationsschemat (Fuktcentrum 2013, sid. 14).

Byggentreprenören skall utföra minst elva arbetsberedningar, se Bilaga 1 (Fuktcentrum 2013). Det kan innebära hur man tänker kring materialhantering, lufttäthet, dörr och fönstermontage, etc. Skarhall¹ säger att utöver arbetsberedningarna skall fuktsäkerhetsprojekteringsens identifierade riskmoment framställas av projektörerna och problemen uppstår vanligtvis här. I byggnadsprojekt där entreprenören inte får identifierade riskmoment av projektörerna kan det då leda till att entreprenören inte kan fastställa att de har följt branschstandard ByggaF fullt ut. Ända gången det är obligatorisk för projektören att göra fuktriskanalys är ifall de följer branschstandard ByggaF fullt ut. Byggnadsprojekt som inte följer ByggaF metoden utan följer minimum kravet i BBR brukar oftast leda till att entreprenören tar på sig uppgiften att tillägga identifierade riskmoment. Vidare leder detta till att entreprenören inte får betalt för extra arbete och att entreprenören kanske gör ett sämre arbete på grund av saknad kunskap som kan leda till fuktskador uppstår i senare skede. En av anledningarna till att entreprenören vill ta fram fuktriskanalys är för att uppnå miljöklassnivå silver. Fukt är en typisk indikator som man vill uppnå silvernivå vid nyproduktion.

När man väl bygger kan fuktskador uppstå som följd av fel i utförandet, konstruktionsfel, inte tillräcklig med tid för uttorkning av byggfukt samt att man har använt produkter och material som är fuktskadade. Men fuktskador kan även uppstå vid förvaltningen på grund av misskött underhåll, misskött tillsyn och skötsel av byggnaden, ändrade förutsättningar som klimatpåverkan eller användningen av

¹ Martin Skarhall, KMA-samordning, Tommy Byggare AB, Intervju 2019-04-09

byggnationen samt oförutsedda händelser som rörbrott på tappvattenledningen eller översvämning.

1.2 Mål och syfte

Syftet med arbetet är att kunna se ifall det finns någon mätbar skillnad på byggnader som har följt ByggaF metoden där projektören har utfört fuktriskanalys eller där byggnader har följt minimum kravet för fuktsäkerhet utan projektörens fuktriskanalys. Syftet med arbetet är även att utreda om projektörens arbetsberedningar från ByggaF är något entreprenören kan utföra vid vanliga byggprojekt för att få en liknande fuktsäkerhet på konstruktionerna.

Övergripande målet med examensarbetet är att samtliga aktörer som fuktsakkunnige, byggherren, projektören, platschefen och byggentreprenören skall med hjälp av utredningen i denna rapport och Branschstandarden ByggaF bygga mer fuktsäkert än vad det i genomsnitt byggs idag. Grunden till detta mål är att öka kunskapen hos aktörerna och minska utgifterna som byggbranschen och samhället har bekostat idag på grund av fuktskador.

1.3 Metod

Två byggnader i Göteborg kommun kommer att studeras och jämföras utifrån det utförda fuktsäkerhetsarbetet. Undersökningarna utförs på två olika byggnader, ett som har projekterats utifrån ByggaF och ett med vanlig projektering det vill säga utan ByggaF. Metod för genomförande har präglats av litteraturstudier i form av datainsamling, intervjuer, fallstudier och studiebesök.

1.4 Avgränsningar

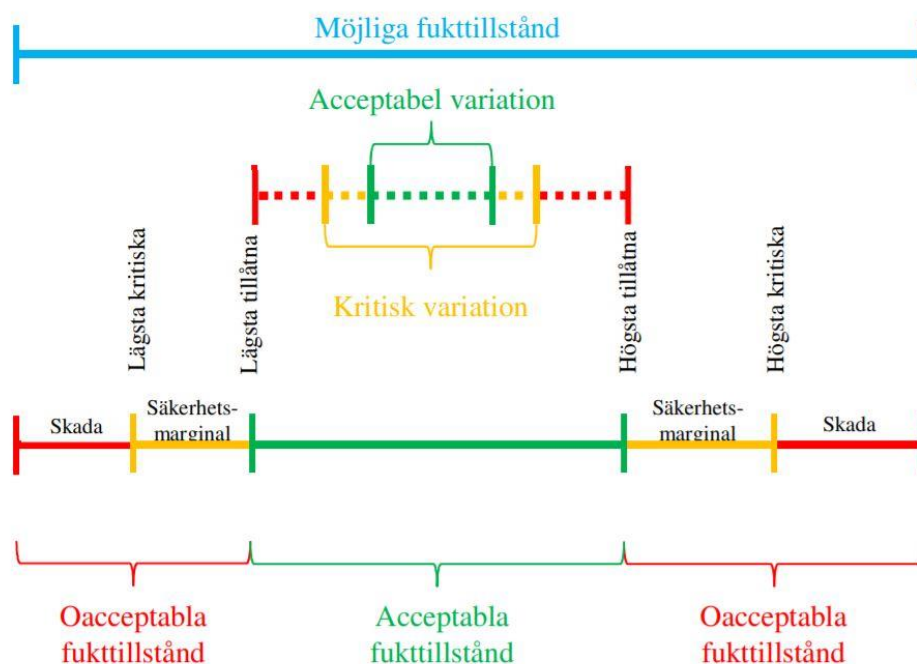
I de två fallstudier som undersöks skall konstruktionerna bestå av bostäder där den bärandedelen består av samma byggnadsmaterial. Arbetet är avgränsat inom fukt men kommer även att innefatta aktörernas olika roller vid byggnation.

Undersökningen baseras på en entreprenör och endast två typer av byggnader vilket innebär att resultatet kan skilja sig om man inspekterar andra byggnadstyper och entreprenörer. I det flesta fall är resultatet på olika byggnadstyper detsamma men val av entreprenör kan medföra andra slutsatser.

2 Teori och objektbeskrivning

2.1 Möjliga Fukttillstånd

Fukt kan transporteras genom kapillär sugning, diffusion och konvektion. I programskedet skall projektören tillsammans med byggherrens fuktsakkunnige analysera och identifiera ur fuktperspektiv kritiska förutsättningar (Fuktcentrum 2013, sid. 14).



Figur 2: Visar acceptabla och oacceptabla fukttillstånd (Fuktcentrum, 2013, sid. 6).

2.2 Byggteknik i Sverige över tiden

Byggbranschen på hundraårsperiod har ändrats i stor omfattning. Val av konstruktioner, byggnadsmaterial, byggnadsprocessen och ventilation har förändrats. För i tiden hade de flesta konstruktioner varken elektricitet eller vatten. Matlagning och uppvärmning försiggick med hjälp av bränna ved i kakelugn och spis. När man bestämde bostädernas planlösning utgick man utifrån värmekällornas placering och köket var oftast det ända som värmdes upp eftersom där befann man sig mestadels under kvällen och dagen. Även kraven på inomhusmiljön var annorlunda förr (Samuelsson 2002, sid. 13).

2.2.1 Uppvärmning

När det kommer till uppvärmningen har det övergått från öppen eld i kakelugn till uppvärmningssystem med fjärrvärme eller direktverkande el. förändringarna har lett till enklare system, bättre komfort och lägre priser. Men något som inte är så känt är att även ventilationens funktion ändras och det leder till att risken för fuktskador ökar

eftersom självdragen blir annorlunda med de nya ventilationerna vilket ger en viss tryckskillnad i byggnaderna (Samuelsson 2002, sid. 13–14).

2.2.2 Konstruktion

Under denna hundraårsperiod har konstruktionens väggar, tak och golv genomgått stora förändringar. Det har tillförts extra värmeisolering och byggnaderna har gjorts både ångtäta och lufttäta. Detta har tillfört både positiva och negativa egenskaper. En av de negativa egenskaperna med välisolerad byggnad med flera täta skikt är att den torkar långsammare ifall det blir blöt och måste därför skyddas mot uppfuktning oavsett under byggskedet eller senare. Men fuktproblematiken uppstår på grund av det är vanligt att nederbörd läcker in vid anslutningar vid fönster eller felaktiga utförda detaljer (Samuelsson 2002, sid. 14).

2.2.3 Byggprocessen

Förut anlätade man en konstruktör som svarade för uppförandet av byggnaden och man hade tillit för personen. Byggmästaren fanns kvar även flera år efter att konstruktionen hade byggts klart. Idag är det inte alls lika tydligt vem som är ansvarig eftersom flera entreprenörer är engagerade och detta öppnar för brister och fel som ingen väljer att ta på sig. Även i större konstruktioner kan det vara oklara ansvarsförhållanden mellan involverade parter när respektive en gör sin andel utan anknytning med övriga (Samuelsson 2002, sid. 18).

2.2.4 Byggteknik

Idag byggs många byggnader industriellt. Det betyder att stommen kan vara prefabricerad pelare och bjälklag medan väggarna består utav prefabricerade element. Sättet man bygger kan ge både risker och möjligheter. Ifall man inte skyddar dessa känsliga byggnadsdelar från vatten och regn under montage och transport kan fuktskador uppstå, därför måste särskilda kontroller göras. Förr i tiden byggdes bostäderna på plats med ganska tåligt material. Dessa material fick även torka under en lång tid innan bostäderna togs i bruk (Samuelsson 2002, sid. 19).

2.3 Betygskriterier för fuktsäkerhet enligt Miljöbyggnad

Tabell 1: Visar betygskriterier för fuktsäkerhet vid nyproduktion under projektering (Sweden Green Building Council, 2017, sid. 40–41).

Indikator 8	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder Lokalbyggnader	<p>Det skall finnas tillräcklig fuktkompetens i projekteringsgruppen så att BBR:s krav på fuktsäkerhet uppfylls.</p> <p>En person i projekteringsgruppen utses som ansvarig för dokumentationen av fuktsäkerhetsarbetet (fuktsäkerhetsbeskrivningen) under projekteringen.</p>	<p>En fuktssakkunnig anlitad av byggherren skall delta i projektet.</p>	<p>En diplomerad fuktssakkunnig anlitad av byggherren skall delta i projektet.</p>
	<p>Alla fuktsäkerhetskrav, inklusive BBR:s skall dokumenteras i projektet.</p> <p>Fuktsäkerhetsprojektering skall genomföras dvs konstruktionsdelar och anslutningar skall utformas så att fuktillståndet blir lägre än det högsta kritiska fuktillståndet hos ingående material. Metod, beräkningar och resultat skall dokumenteras.</p> <p>Uttorkningstider för betong och avjämningsmassor skall redovisas, de skall rymmas inom projektets tidplan.</p> <p>Krav i branschregler för våtrum och rörinstallationer skall uppfyllas under projektering och produktion.</p>		
		<p>ByggaF:s mallar eller motsvarande skall användas.</p> <p>Byggherrens (diplomerade) fuktssakkunnige avgör minsta antal arbetsberedningar och protokollförda fuktronder som skall genomföras under byggskedet och där hen skall delta.</p>	
	<p>En person som ansvarar för fuktsäkerheten under produktionen skall utses; entreprenörens expert.</p>	<p>En person med utbildning motsvarande Fuktcentrums kurs "Fuktsäkerhetsansvarig produktion" skall utses och skall ansvara för fuktsäkerheten under produktionen.</p>	
	<p>Entreprenören skall upprätta en fuktsäkerhetsplan som säkerställer att kraven från fuktsäkerhetsprojekteringen uppfylls, kontrolleras, mäts och dokumenteras under produktion.</p>		

Tabell 2: Visar betygsriterier för fuktsäkerhet vid nyproduktion under produktion (Sweden Green Building Council, 2017, sid. 40–41).

Indikator 8	BRONS	SILVER	GULD
	Under byggskedet skall lufttätheten i kritiskall konstruktionsdelar (till exempel skarvar i lufttätande skikt, anslutningar och genomföringar) kontrolleras och jämföras med föreskriven lufttäthet.		
	Fuktmätning i betong skall utföras enligt RBK-metoden.	Fuktmätning i betong skall utföras av en RBKauktoriserad fuktkontrollant enligt RBK eller motsvarande. Fuktsäkerhetsarbetet skall dokumenteras enligt ByggaF:s mallar eller motsvarande.	
			Vattentätheten hos platta tak, takterrasser, gårdsbjällklag och liknande byggnadsdelar skall provas enligt AMA Hus YSC.1132 eller motsvarande.
	Förvaltningsrutiner för kontroll av fuktsäkerhet skall upprättas.		

2.4 Aktörernas rollbeskrivning

I detta kapitel beskrivs ansvarsroller i ett projekt som berör fuktsäkerhet. Rollerna beskrivs nedan för förståelse och förtydligande av arbete med fukt. Nedan beskrivs även rollernas innebörd och betydelse.

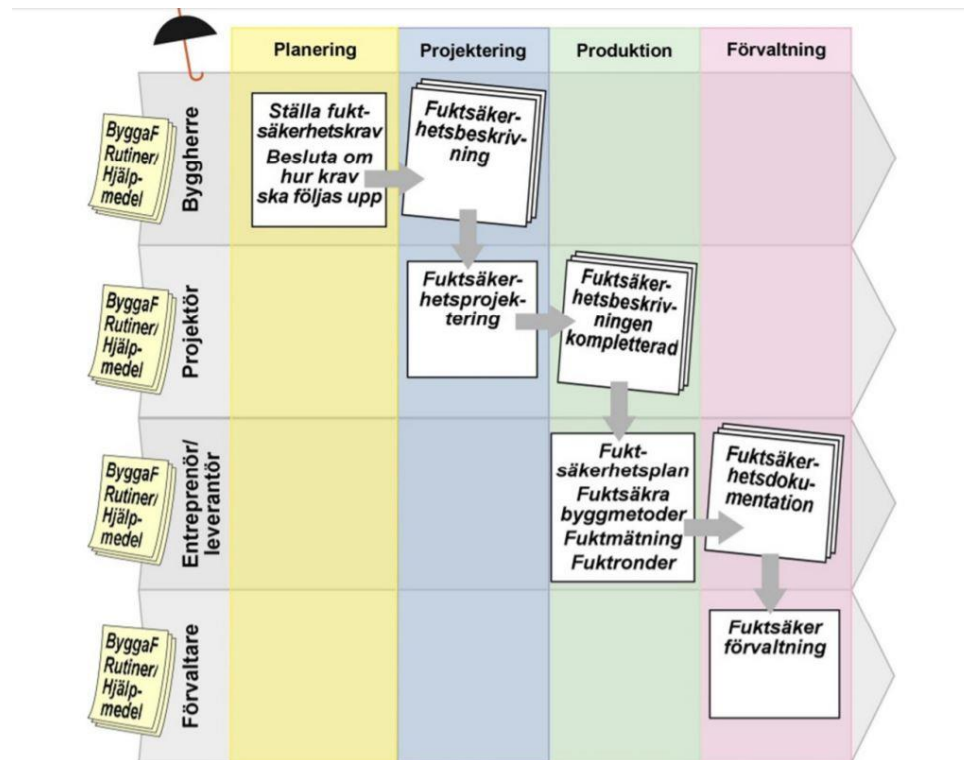
2.4.1 Byggherrens ansvar

Byggherren är den som utför eller låter någon utföra projekterings-, ombyggnads-, byggnads-, rivnings-, mark-, eller renoveringsarbete. Byggherren skall se till att lagar och regler följs med de krav som gäller enligt PBL (SFS 2010:900), eller beslut som angetts med hjälp av lagen eller föreskrifter (Fuktcentrum 2013, sid. 13).

2.4.2 Fuktsakkunnig

Enligt (Fuktcentrum 2013, sid. 1) har en fuktsakkunnig som uppdrag att upprätta en strategi för hur man skall följa upp och arbeta med fuktsäkerhetsåtgärder i program-, projekterings-, produktions- och förvaltningsskedet.

Fuktsakkunnig skall i programskedet presentera och informera gällande olika krav för fuktsäker byggnad som byggherren kan komma att välja. I detta skede skall fuktsakkunnig även etablera en fuktsäkerhetsbeskrivning som sedan presenteras i projekteringsskedet för byggherren och projektörerna (Fuktcentrum 2013, sid. 1).



Figur 3: Visar byggprocessen enligt metoden ByggaF (Fuktcentrum, 2013, sid. 12).

I projekteringskedet skall den fuktsakkunnige granska med projektörerna för fuktkritiska konstruktioner, systemval, metoder för fuktsäkerhetsbedömning, checklistor, riskbedömning, rutiner för dokumentation och hjälpmedel. Med den informationen skall den fuktsakkunnige vidareutveckla fuktsäkerhetsprojekteringen som resultat från riskbedömning, fuktsäkerhetsbedömning i projekteringen och avvikelser. Slutningen skall den fuktsakkunnige i projekteringskedet komplettera och ändra fuktsäkerhetsbeskrivningen med hänsyn till information från projektörer. Det skall sedan presenteras i produktionsskedet för projektörerna och de fuktsäkerhetsansvariga hos entreprenörerna (Fuktcentrum 2013, sid. 1).

I produktionsskedet granskar den fuktsakkunnige installationer, fuktkänsliga moment och konstruktioner. Tillsammans med entreprenörerna gör en undersökning av väderskydd, materialförvaring, fuktmätning, uttorkningstid, intäckning, renhållning, åtgärder vid uppfuktad material/konstruktion och mottagningskontroll. Ibland kan entreprenören tillsammans med fuktsakkunnig inspektera byggarbetsplatsen med syfte att kontrollera att arbetet framställs i överensstämmelse med fuktsäkerhetsplanen, dessa besök kallas fuktronder. När den fuktsakkunnige har samlat information från entreprenören skall personen sammanställa en fuktsäkerhetsdokumentation från anteckningar utav fuktronder, utslag från fuktmätningar, fotodokumentation, beräkningsresultat, avfuktnings- och uttorkningsåtgärder, avvikelse och åtgärder som berör fukt, klimatdata, rutiner för kontroll i förvaltningsskedet, underhålls- och driftinstruktioner som berör fukt (Fuktcentrum 2013, sid. 1–2).

I förvaltningsskedet har fuktsakkunnige som uppdrag att presentera fuktsäkerhetsdokumentationen för entreprenören ihop med förvaltaren. Fuktsakkunnige tillsammans med entreprenören skall gå igenom klagomål på inomhusmiljön med förvaltaren, fuktkritiska konstruktioner, rutin för åtgärder vid fuktskada, rutiner för fuktkontroll under driften, läckage, underhålls- och driftinstruktioner (Fuktcentrum 2013, sid. 2). För att avse en fuktsakkunnig måste personen ha ett certifikat som styrker att hen har den erfarenhet, lämplighet och kunskap för uppgiften (Fuktcentrum 2013, sid. 14). Denna roll i byggprocessen är en av dem viktigaste då det är stor efterfrågan och lågt utbud av fuktsakkunniga i branschen.²

2.4.3 Kontrollansvarig

En kontrollansvarig, tidigare kallad kvalitetsansvarig, har i uppgift att assistera byggherren med att grunda ett förslag till kontrollplan för den nuvarande handlingen. Vid bygglovsbeslutet skall byggnadsnämnden avgöra ifall det behövs någon kontrollansvarig. Det krävs inte alltid kontrollansvarig men vid många rivnings-, mark- och byggnadsåtgärder skall det finnas minst en kontrollansvarig. Den kontrollansvarige har inte ansvaret för att kraven i PBL uppfylls utan att se till att byggherren följer kontrollplanen och de bestämmelser och villkor som har gjorts för åtgärder samt att nödvändiga kontroller utförs. Ifall byggherren inte följer kontrollplanen och de bestämmelser och villkor för åtgärder så skall kontrollansvarige meddela byggherren om detta och vid behov underrätta byggnadsnämnden. Den kontrollansvarige har även krav på sig att delta vid besiktningar och andra kontroller, byggnadsnämndens arbetsplatsbesök samt vid tekniska samråd. Vid byggplatsbesök skall den kontrollansvarige dokumentera det och notera upptäckter som kan vara omfattande vid utvärderingen inför slutbeskedet. I slutändan skall den kontrollansvarige lämna ett omdöme till byggnadsnämnden och byggherren som ett fundament för slutbeskedet (Boverket 2016).

Vid bestämmelse av omdömet för ett byggnadsverk kontrollerar den kontrollansvarige tio tekniska punkter från PBL (SFS 2010:900, 4 §, kap. 8);

1. Beständighet, stadga och bärförmåga,
2. säkerhet i händelse av brand,
3. skydd med hänsyn till miljön, hälsa och hygien,
4. säkerhet vid användning,
5. skydd mot buller,
6. värmeisolering och energihushållning,
7. lämplighet för det avsedda ändamålet,
8. tillgänglighet och användbarhet för personen med nedsatt orienterings- eller rörelseförmåga,

² Markus Sandström, Fuktsakkunnig, Monomeet, Intervju 2019-03-09

9. hushållning med avfall och vatten, och
10. bredbandsanslutning

För att avse en kontrollansvarig måste personen enligt PBL (SFS 2010:900, 9 §, kap. 10) ha bevis på ett certifikat som styrker att hen har den erfarenhet, lämplighet och kunskap för uppgiften. Den kontrollansvarige måste även ha en självständig ställning gentemot den som utför den handling som skall granskas.

2.4.4 Platschef

Att kunna behandla flera arbetsuppgifter på samma gång är en av många specialiteter som en platschef har. En platschef har mycket ansvar och därmed kräver en hel del erfarenheter och kunskap men även ha en fin ledarskapsförmåga och social kompetens för att lyfta trivseln och intresset på arbetsplatsen. Platschefen ansvarar över produktionen och för att konstruktionen byggs i överensstämmelse med kontraktshandlingarna och att det sker inom tidplanen.

Ifall ett fel uppstår i det ekonomiska resultatet eller i produktionen så har platschefen det yttersta ansvaret för händelsen. Kunskapen bakom platschefen är inte bara byggtkniska utan även inom juridik, administration, personalfrågor, ekonomi och arbetsmiljö. Platschefen kan överlåta uppgifter till underentreprenörer men ansvaret ligger fortfarande på platschefen vid olyckor och att det utförs rätt. Platschefen bör ha förmågan att kunna ta viktiga beslut men även kunna stå för konsekvenserna (Josse och Hosseini 2015, sid. 2–4).

2.5 ByggaF-skedena i processen

Enligt (Fuktcentrum 2013) beskriver de metoden för att tänka/bygga fuktsäkert med Branschstandard ByggaF från programskedet, projekteringsskedet och produktionsskedet till förvaltningsskedet.

2.5.1 Programskedet

I programskedet skall byggherren utropa en fuktsakkunnig och ansvarar att en tidig fuktriskinventering utförs. Fuktriskinventeringen gör fuktsakkunnig gemensamt med projektörer där de analyserar och identifierar ur fuktsynpunkt kritiska villkor.

Fuktsäkerhetskraven som skall ställas i projektet är beslut från byggherren eller fuktsakkunnig som byggherren har överlåtit ansvaret till. Fuktsäkerhetskraven skall gå att följa upp och verifiera som sedan skall dokumenteras i en fuktsäkerhetsbeskrivning. Kraven skall innehålla både tekniska krav och krav på kompetens och aktiviteter. De tekniska kraven kan exempelvis vara att vid inbyggnad och montage skall de finnas högsta tillåtna fukttillstånd för de olika materialen, eller att konstruktioner och material skyddas mot uppfuktning etc. Krav på aktiviteter kan exempelvis vara att de olika aktörer som arbetar i projektet deltar på informationsmöten om fuktsäkerhet eller att utföra fuktronder. Fuktronder är en

kontroll på byggarbetsplatsen att arbetet genomförs enligt fuktsäkerhetsplanen etc. Krav på kompetens kan exempelvis vara att alla projektdeltagare har deltagit i en fuktutbildning och att den som är ansvarig för projektets fuktsäkerhet har en viss fuktkompetens.

Byggherren skall även i programskedet ta fram beskrivning på hur avvikelser skall behandlas och vilka åtgärder som skall användas vid händelse där avvikelse inträffar (Fuktcentrum 2013, sid. 14–16).

2.5.2 Projekteringsskedet

I projekteringsskedet skall byggherren eller den fuktsakkunnige som byggherren har överlåtit ansvaret till meddela projektörerna om fuktsäkerhetskraven och de strategier som kommer att användas för att uppfylla kraven. Byggherren lägger krav på material- och systemval. Det kan vara vad för typ av väderskydd man använder sig av eller hur fukt känsliga system och material skall försvaras mot fukt under produktionsskedet.

Varje aktör som formger, väljer, konstruerar och ritlar byggnadsdelar, material eller installationer som påverkar projektets fuktsäkerhet skall

- Välja en person som har ansvaret för fuktriskanalysen utförs och kontrollera att systemvalen tillgodoser fuktsäkerhetskraven.
- Introducera en metod för hur de skall genomföra fuktriskanalys och kontroll av att systemvalen tillgodoser fuktsäkerhetskraven.
- Genomföra kontroll av att material och system fullgör fuktsäkerhetskraven.
- Följa rutiner för fuktsäkerhetsprojektering.
- Dokumentera allt som utförs.

Fuktsäkerhetsprojektering innehåller rutiner för byggnadsdel som belastas med alla utförbara fuktkällor som regn, snö, luftfukt, vattenånga från matlagning, tvätt och dusch etc.

För att ta fram hur fukttillstånden i de belastade byggnadsdelarna varierar med tiden. Projektörerna kontrollerar att den uppskattade fukttillståndet befinner sig innanför det tillåta området, där fukttillståndet inte nått kritisk då det möglar och bakterier växer fram. Genom att välja rätt system, material, konstruktioner kan risken för skada eller annan besvärlighet minimeras. Villkoren och resultatet från rutinerna skall framföras på ett systematiskt sätt sådan att det är lätt att följa åtgärder som har genomförts för att garantera att byggnaden uppfyller fuktsäkerhetskraven. Fuktsakkunnig skall kontrollera att projektörerna har dokumenterat och utfört fuktsäkerhetsprojekteringen men även att de har uppfyllt fuktsäkerhetskraven.

Slutligen skall dokumentation och underlag av fuktsäkerhetsarbetet från alla aktörer samlas och överlämnas till fuktsakkunnig så personen kan sammanställa en fuktsäkerhetsdokumentation (Fuktcentrum 2013, sid. 16–20).

2.5.3 Produktionsskedet

I produktionsskedet informerar fuktsakkunnige tillsammans med projektörerna resultatet från fuktsäkerhetsprojekteringen till huvudentreprenörerna. Detta kan ske vid informationsmöten för leverantörer och entreprenörer. Inte nog med det så skall fuktsakkunnige även redovisa fuktsäkerhetskraven för leverantörerna och entreprenörerna samt vilka metoder som skall användas för att uppfylla kraven.

Varje aktör som monterar material, producerar, installationer eller byggnadsdelar som inverkar byggnadens fuktsäkerhet skall välja en person som tar ansvar för att fuktsäkerhetsarbetet i produktionsskedet genomförs, dokumenteras och redogöra det för fuktsakkunnige.

fuktsäkerhetsansvarig produktion skall underrättas utav respektive projektör med skriftlig dokumentation hänsyn till konstruktioner, installationer och identifierade kritiska moment som tagits fram vid fuktsäkerhetsprojekteringen. Det skall även finnas dokumenterat vad som krävs utav fuktsäkerhetsansvarig produktion. Det som dokumenteras är vilka typ av åtgärder som skall göras och vad personen skall sammanställa för att sänka risken att fuktskador och andra besvär som är orsakade utav fukt inte uppstår i produktionen.

Den som byggherren har utnämnt som fuktsakkunnig har i uppgift att kalla till entreprenörer och leverantörer till möte för att samla underlag på fuktsäkerhetsarbetet, avvikelserapporter, hur de har hanterat och följt fuktsäkerhetsplanen samt underlag på det som har etablerats för fuktsäkerhetsdokumentation.

När det kommer till mätningar, kontroller och fuktronder ansvarar fuktsäkerhetsansvarig produktion att det dokumenteras och utförs enligt med fuktsäkerhetsplanen.

Avvikelser från fuktsäkerhetsplanen skall dokumenteras av fuktsäkerhetsansvarig produktion och vilka åtgärder som kan göras. Fuktsäkerhetsarbete och underhålls- och driftinstruktioner från leverantörer, underentreprenör och fuktsäkerhetsansvarig produktion skall samlas för att överlämna det till fuktsakkunnige. Med hjälp av information från produktion och projektering som överlämnas till byggherrens fuktsakkunnig skall personen sammanställa en fuktsäkerhetsdokumentation (Fuktcentrum 2013, sid. 21–23).

2.5.4 Förvaltningskedet

När byggnadsverket har byggts skall fuktsäkerhetsansvarig produktion och byggherrens fuktsakkunnig genomgå tillsammans med drift- och förvaltaransvarig om byggnadsverkets fuktkritiska konstruktioner och de åtgärder som skall verkställas för att säkra att fuktsäkerheten bevaras (Fuktcentrum 2013, sid. 24).

2.6 Intervju

Intervju kan beskrivas som en konversation mellan två eller fler individer där ena individen utfrågar den andra för att samla information. Det finns olika typer av intervjuer, strukturerad, ostrukturerad samt semi-strukturerad.

2.6.1 Strukturerad intervju

När du har strukturerad intervju så är frågorna avgjorda i förväg. Det är intervjuaren som styr konversationen och intervjuens riktning genom planerade frågor i ordningsföljd (Justesen och Mik-Meyer 2012).

2.6.2 Ostrukturerad

När du har ostrukturerad intervju bestämmer först och främst den som intervjuar. Vad- och hur frågor är vanliga i denna form då de inte finns planerade frågor i förhand (Justesen och Mik-Meyer 2012).

2.6.3 Semistrukturerad

Vid den kvalitativa metodiken kan semistrukturerad intervju användas istället för punktliga detaljerade frågor använder man större frågeområden. Detta används för få en bild av någons åsikter och verklighet för att med det kunna förstå deras tankar kring en händelse eller ämne. Semistrukturerad intervju används inte i gruppintervju. Det finns även chans för avvikelser när en person intervjuas, till exempel att ändra detaljerade frågor och diskutera större frågeområden där den svarande får kontrollera samtalet till avgränsad utsträckning (Justesen och Mik-Meyer 2012).

2.7 Objektbeskrivning

En kontrollplan kan se annorlunda ut beroende på vad det är för konstruktion som ska byggas. Det som har jämförts är två nybyggda bostäder, där en av dem har byggts med hjälp av ByggaF och den andra utan. Både kontrollplanerna har liknande kontroller och organisationer, se Tabell 3. Den ända skillnaden som noterades var att kontrollplanen med ByggaF metod hade en bättre beskrivning av byggnaden. Beskrivning av teknisk, uppbyggnad och tillämpning av byggnaden saknades hos den kontrollplanen utan ByggaF metod.

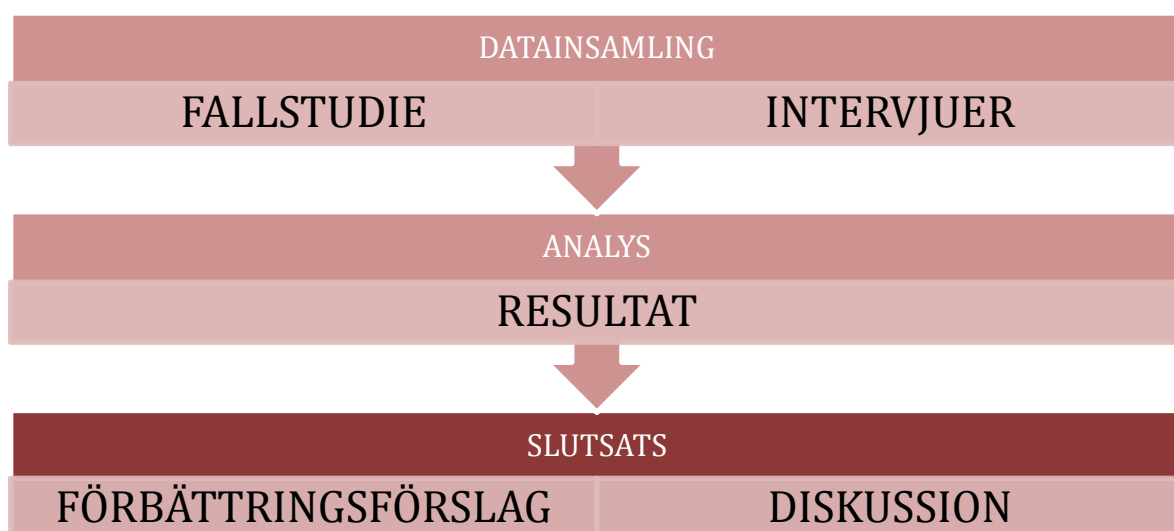
Tabell 3: Visar innehållet och skillnaden på de två olika kontrollplanerna.

Kontrollplan	Konstruktionen med Bygga F	Konstruktionen utan Bygga F
Allmänt	<p>I denna kategori finns allmänna uppgifter om projektet, allmänna krav och kontrollorganisation. De kontrollorganisationer som är med finns även med i kontrollplanen utan ByggaF metoden.</p> <p>Allmänna uppgifter om projektet beskriver vem som är byggherre, vart fastigheten ligger och vilken typ av upphandlingsform det är. Även orienterande beskrivning.</p> <p>Allmänna krav tar upp vilka lagar, förordningar och föreskrifter som ska följas.</p> <p>Kontrollorganisationer följer upp vem/vilka som är byggherre, kontrollansvarig, totalentreprenör, projektörer, entreprenörer och sakkunniga.</p>	<p>I denna kategori är kontrollplanerna väldigt likt varandra och det ända som inte tas med i denna metod är allmänna krav.</p>
Beskrivning av byggnaden	<p>I denna kategori beskriver kontrollplanen byggnadens tillämpning, uppbyggnad och teknisk beskrivning.</p> <p>En kortfattad teknisk beskrivning av byggnaden informerar grundläggningen, stomme, innerväggar, ytterväggar, yttertak, fönster, entrépartier, uppvärmningssystem och ventilationssystem.</p> <p>I detta fallet grundläggs byggnaden med stödpålar/spetsbärande pålar av betong.</p> <p>Som stomme använder dem platsgjuten källare av betong och gårdsbjälklag av HDF. Husen har en bottenplatta av betong förutom ett av trapphusen som har källare. Garage under gården. Bärning vertikal är skalväggar av betong samt stålpelare i fasad. Bärning horisontalt är platsgjutna plattbjälklag.</p> <p>Regelverk av stål, trä och prefab används som innerväggar.</p> <p>Ytterväggen är en prefabricerad utfackningsvägg med pelare av stål. Fasaderna utförs i tegel samt skivbeklädnad.</p> <p>Som yttertak används takstolar av trä med bandtäckt plåt på yttertaket. Vindsbjälklag är isolerade med lösull.</p> <p>Fönster består av trä/aluminiumfönster.</p> <p>Entrépartier är lackade aluminium.</p> <p>Uppvärmningssystem är fjärrvärme med radiatorer.</p> <p>För ventilationssystem används FX-ventilation med värmeåtervinning.</p> <p>Beskrivning av kontrollplanens uppbyggnad och tillämpning är fakta från projektering till förvaltning på vilka uppgifter, kontroller och dokumentation som ska utföras utav de stora rollerna som byggherre, entreprenörerna och kontrollansvarig.</p>	<p>Denna kategori saknas helt i kontrollplanen utan ByggaF metoden. Istället är kontrollens omfattning och utförande beskrivet.</p>
Kontroller	<p>I denna kategori har allmänna kontroller och kontrollpunkter tagits med. Kontrollpunkterna som utförs i projektering är utifrån BBR Kap 3, 4, 5, 6, 7, 8 och 9. Vid produktion kontrolleras mark, husunderbyggnad, stomme, yttertak, fasader och stomkomplettering. Övriga kontroller som utförs är provningar och mätningar.</p> <p>Relationshandlingar är det slutliga som har tagits med.</p>	<p>I denna kategori har metoden utan ByggaF system en annorlunda uppbyggnad. Den tar med först förundersökningar/besiktningar sedan går in i relationshandlingar och kontrollpunkter i projektering och utförande. De tar med liknande kontrollpunkter som metoden med ByggaF men bara att upplägget ser annorlunda ut.</p>

3 Metod för genomförande

I detta avsnitt presenteras undersökningens metod. Metoden grundar sig på att samla underlag från företaget Tommy Byggare AB och intervjuer med olika aktörer inom området som berörs. Detta för att identifiera skillnaden mellan projekt som använder ByggaF jämfört med projekt utan ByggaF metoden. Tillvägagångssättet i denna undersökning grundar sig på informationssamling via bestämmelser, litteratur, rapporter, internet och artiklar.

Tillsammans med företaget Tommy Byggare AB bestämdes gränssnitt i form av två fallstudier. Dessa fallstudier beskrev fuktsäkerhetsarbetet med och utan ByggaF i projekten. Fallstudierna satte prägeln för det fortsatta arbetet.



Figur 4: Figuren beskriver genomförande av metod under detta examensarbete (Egen bild).

3.1 Intervjuer

I detta examensarbete har flertal intervjuer på företaget Tommy Byggare AB där samtal och diskussioner tillsammans med kontrollansvariga och fuktsakkunniga ägt rum. Detta var en strukturerad intervju där frågor tagits fram i förväg. I och med att detta är ett explorativt ämne med ett flertal problem som uppstår under byggprocessen blev det en del fria diskussioner utöver planerade frågor. Intervjun kommer att transkriberas och presenteras under Resultat.

3.2 Litteraturstudie

Litteraturstudierna under denna undersökning baseras på olika bestämmelser och lagar från Boverket samt Fuktcentrum. Även litteratur från Chalmers bibliotek, vetenskapliga artiklar och rapporter har använts. Underlagen som har använts under studien har granskats kritisk och jämförts med varandra för att säkerställa att rätt information distribueras.

3.3 Metodkritik

Studien kan inte förlitas till hundra procent då den var kvalitativ i form av att intervjuerna eventuellt saknar objektivitet. Risk för att respondenter ger en positiv bild av företaget är sannolikt, vilket ger subjektivt perspektiv av läget och därmed kan informationen som har angivits tolkas inkorrekt.

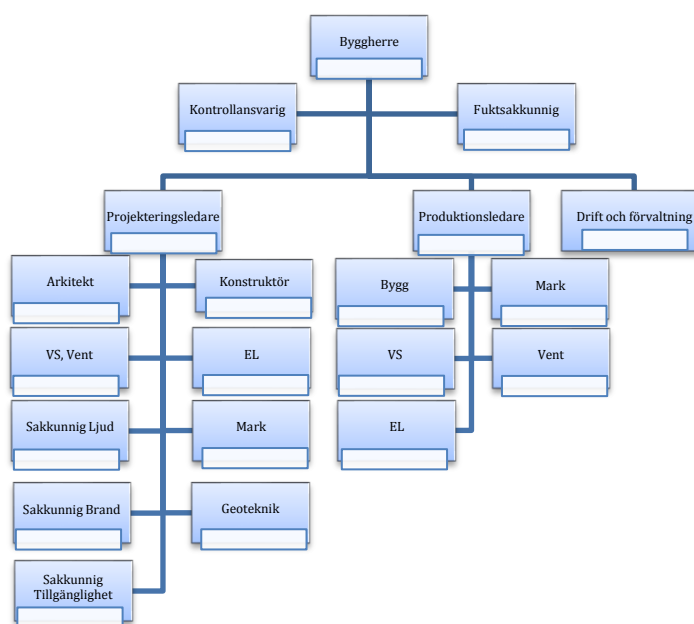
3.4 Analys av resultat

Informationen utifrån intervjuerna sammanställdes, analyserades och jämfördes med fuktsäkerhetsdokumentationen från dem två fallstudierna för att få ett så noggrant resultat som möjligt. Intervju var den främsta insamlingsmetoden, vilket gjorde att det var mycket information att bearbeta. Möten med handledarna på Chalmers Tekniska Högskola och Tommy Byggare AB hölls för att strukturera arbetet, finna orsak till problem samt presentera förbättringsförslag.

4 Resultat

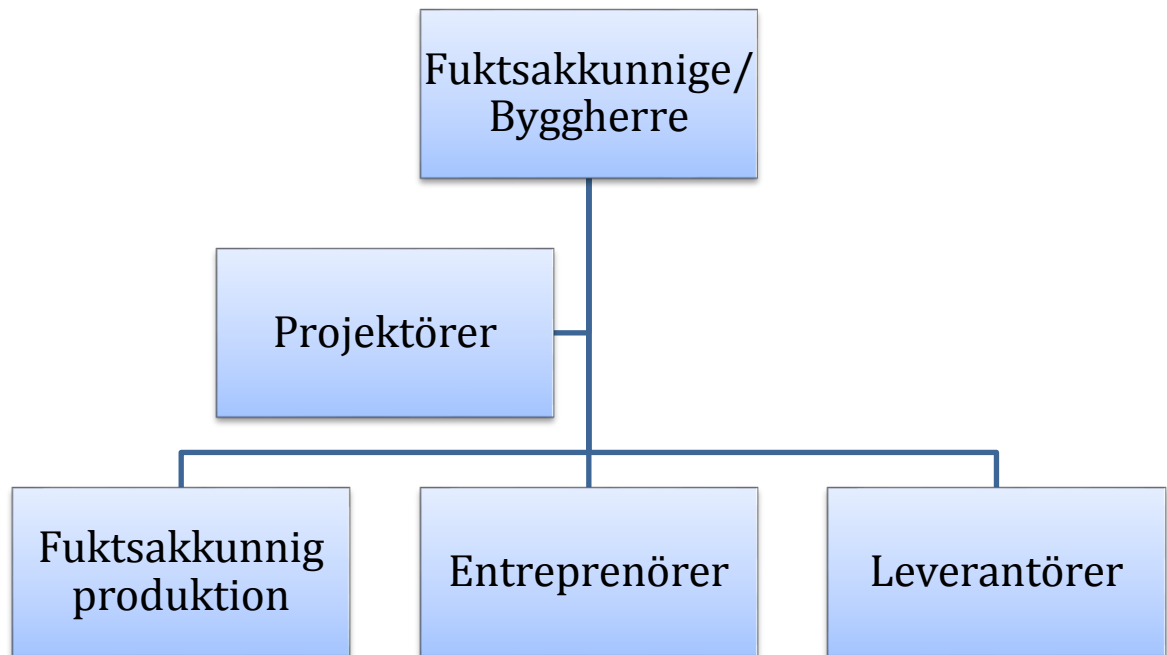
I detta kapitel presenteras resultatet av metoderna som har genomförts för att identifiera frågeställningen. Tankar kring examensarbete efter genomförda intervjuer på Tommy Byggare AB har diskuterats vilka som är de vanligaste orsakerna till garantiåtgärder i nyproducerade flerfamiljshus. Vanligast och dyrast är fukt/vattenskador och då i första hand inträngande vatten genom tak eller felaktigt utförda fasaddetaljer. Övriga vanliga fel handlar om justering av tunga dörrar, brister i golvläggning och montage av köksinredning. Detta bekräftas av Boverket i rapport 2018:36, Kartläggning av fel, brister och skador inom byggsektorn. I den fastslås också att samma brister har funnits i flera decennier utan att det tycks bli någon förbättring eller minskning av skador.

4.1 Organisatoriska skillnader i kontrollplaner med och utan ByggaF



Figur 5: Exempel på ett organisationsschema för en konstruktion som har följt ByggaF (egen bild).

Från fallstudiernas kontrollplan kan vi se hur en fullständig ByggaF organisationsschema ser ut, se Figur 5. Skillnaden utan ByggaF metoden är att det inte finns med en fuksakkunnig. En fuksakkunnig har breda kompetenser inom fukt vilket ökar fuktsäkerheten för en byggnad. Den fuksakkunnige är med projektet från början till slut vilket kan leda till högre projektkostnader. Det kan vara sparsamt långsiktigt om fuksakkunnige upptäcker fuktrisker och fuktproblem innan dessa uppstår eller blir betydande.



Figur 6: Hur kommunikationen för fuktsäkerhet fungerar i ett projekt som följer ByggaF (egen bild).

Kommunikationen mellan de olika aktörerna funkar att den som etablerar fuktsäkerhetskraven är byggherren eller fuktsakkunnig som byggherren har överlåtit ansvaret till. Detta dokumenteras och meddelas till projektörerna.

När fuktsäkerhetsarbetet från varje aktör som formger, väljer, konstruerar och ritar byggnadsdelar, material eller installationer som påverkar projektets fuktsäkerhet har gjorts, skall det samlas och överlämnas till fuktsakkunnige så personen kan sammanställa en fuktsäkerhetsdokumentation. När detta är gjort så ska fuktsakkunnige tillsammans med projektörerna meddela resultatet från fuktsäkerhetsprojekteringen till huvudentreprenörerna. Detta kan ske vid informationsmöten för leverantörer och entreprenörer. Fuktsakkunnige ska även redovisa fuktsäkerhetskraven för leverantörerna och entreprenörerna samt vilka metoder som skall användas för att uppfylla kraven.

Varje aktör som monterar material, producerar, installationer eller byggnadsdelar som inverkar byggnadens fuktsäkerhet skall välja en person som tar ansvar för att fuktsäkerhetsarbetet i produktionsskedet genomförs, dokumenteras och redogöra det för fuktsakkunnige. fuktsäkerhetsansvarig produktion skall underrättas utav respektive projektör med skriftlig dokumentation hänsyn till konstruktioner, installationer och identifierade kritiska moment som tagits fram vid fuktsäkerhetsprojekteringen. Det skall även finnas dokumenterat vad som krävs utav fuktsäkerhetsansvarig produktion. fuktsakkunnig har i uppgift att kalla till entreprenörer och leverantörer till möte för att samla underlag på fuktsäkerhetsarbetet, avvikelserapporter, hur de har hanterat och följt fuktsäkerhetsplanen samt underlag på det som har etablerats för

fuktsäkerhetsdokumentation. Fuktsäkerhetsarbete och underhålls- och driftinstruktioner från leverantörer, underentreprenör och fuktsäkerhetsansvarig produktion skall samlas för att överlämna det till fuktsakkunnige. Med hjälp av information från produktion och projektering som överlämnas till byggherrens fuktsakkunnig skall personen sammanställa en fuktsäkerhetsdokumentation.

När byggnadsverket har byggts skall fuktsäkerhetsansvarig produktion och byggherrens fuktsakkunnig genomgå tillsammans med drift- och förvaltaransvarig om byggnadsverkets fuktkritiska konstruktioner och de åtgärder som skall verkställas för att säkra att fuktsäkerheten bevaras.

Skillnaden blir utan ByggaF metoden är att dem identifierade fuktriskmoment som är en del av projektörernas fuktsäkerhetsarbete blir något byggentreprenören måste ta fram. Även att det oftast saknas en fuktsakkunnige för att säkerställa fuktsäkerheten i ett projekt vilket kommer bli byggherrens arbete.

4.2 Resultat av intervjuer

Utifrån datainsamling i form av intervju med Martin Skarhall och Jon Örn ställdes tio frågor som besvarat frågeställningen i denna studie. Resultatet av intervjun presenteras nedan.

Var uppstår fuktskador i en konstruktion och vilka lösningar tillämpas?

Martin: *"Även när det känns som vi har gjort allt rätt så uppstår fuktskador ändå."*

Jon: *"Fuktskador har ökat i kök men fuktskador uppstår mest i tak och väggar. Vi bygger som man byggde förr men inte med samma teknik. Flera av dem här skadorna som kommit på senare år som kryppgrunderna, kallvindarna och annat är för att vi har ändrat en del tekniska lösningar. Det byggs på samma sätt som man byggde förr men vi har tagit bort en värmekälla som fanns på kryppgrunden och vinden. Det finns inget murtak längre som är varmt och vi har ökat isolerings graden så det blir ännu kallare i dessa utrymmen vilket gör att det är mycket känsligare."*

Varför har man ändrat den tekniska lösningen om man byggde rätt innan?

Jon: *"Eftersom det är billigare och effektivare. När vi pratar om fel och brister så är det oftast att det finns instruktioner på hur det ska utföras men det utförs inte på det sättet."*

Sedan är det uppdelningen på byggbranschen. Det finns mindre och mindre yrkesfolk, många av dem stora företagen har underentreprenörer som gör respektive jobb. Det är en som äger projektet men flera aktörer. Det är en betongfirma, en annan prefab leverantör, en tredje väggleverantör och en fjärde fasadfirma. Det kan även vara så att ytterligare aktörer är involverade. Den här samordningen får man inte helt enkelt, det är inte ett företag som bygger huset utan det är ett tiotal företag som bygger huset där man måste prata med varandra."

Martin: *"Även när man följer metodiken, har arbetsberedningar, fuktkontroller och vet hur det ska utföras åker vi ändå dit på detta. Vi ser att det byggs hus som har god motståndskraft mot fukt även när man inte har en metodik. Vi ser även att vi bygger hus med metodik som inte alls funkar fuktmässigt."*

Vilken metodik används?

Jon: *"Metodiken är väl egentligen att man skall ha kompetens när man bygger hus. Det man gör som vi har sagt är en extra kvalitetskontroll för att slippa mer fuktskador. Ifall branschen hade gjort som det skall, om folk som projekterar vet vad dem ska projektera och folk som bygger vet hur de ska hantera bygget hade vi inte behövt det här kontrollsystemet, ByggaF. Kontrollsystemet är för att de inte har uppfyllt den egenkontrollen på yrkeskompetens som vi egentligen faktiskt ställer på respektive skrå."*

Tycker ni att fuktproblem uppstår på grund av saknad kommunikation mellan företagen?

Jon: *"Mycket ligger i att ansvarsbeten är svåra att hantera, frågan är vem som får betala för det. Detta incitament, att göra rätt som man vill att folk ska göra. För dem som inte gör rätt ska det finnas konsekvenser för, exempelvis de ekonomiska konsekvenserna. På grund av att dem här fuktskadorna kommer sent så drabbar dem inte byggare, projektörer eller dem som producerar huset utan den som sedan äger det. Det är sällan dessa skador uppstår så tidigt att det drabbar byggföretagens plånbok."*

Martin: *"Det som förvånar mig fortfarande är hur dåligt väderskydden hanteras under byggtiden, vi hittar på lösningar eller sätter väderskydd men tillser inte att det sitter fast eller har någon form av kontroll att de sitter fast."*

Vad är konsekvenserna av ett dåligt väderskydd?

Jon: *"Större risk för fuktskador. Min åsikt är att en fuktsakkunnig egentligen alltid skall ägas av byggherren/beställaren. Det är byggherrens representant, man kan ha fler fuktsakkunniga eller folk som kan fukt även i andra led. Den som är fuktsakkunnig ska se till att system funkar och ägas av byggherren. Det är mycket billigare att bygga fuktsäkert totaltsätt då en hel del pengar läggs på byggtorkning vilket resulterar i astronomiska summor."*

Fuktrond är en typisk sak som borde skilja på ifall man gör dem eller inte, vad blir det för skillnad i slutresultat?

Jon: *"Skillnaden i slutresultatet blir att man har bättre koll på vad som har hänt under byggskedet vilket gör att man kan undvika vissa typer av skador som man kan missa ifall man inte gör dem."*

Om vi nu som byggtreprenör kliver in i ett skede där byggherren inte har någon uppfattning om fukt och har beställt ett snyggt hus. Vad är dem lättplockade frukterna för att slippa få framtida fuktskador?

Jon: *"Dem lättplockade frukterna är att säga till dem att de inte har en fuktsakkunnig, det säger metoden ByggaF att ni ska ha, vi kan göra jobbet men vi vill egentligen helst att ni har en representant på er sida, det är liksom att ge sin kund det rådet som är rätt."*

Hur får man med underentreprenörerna att göra rätt?

Jon: *"Det är lite det här att ha samma krav som eventuellt byggherren eller en fuktsakkunnig kommer ställa till huvudentreprenör och som måste följas upp vidare till dem underentreprenörerna som köps upp eftersom där sitter huvudentreprenören på pengarna. Man kan inte bli av med ansvaret som huvudentreprenör."*

Även då man gör rätt i projekteringen så blir det inte så i produktionen på grund av att man inte följer vad som ska göras, vad är konsekvenserna för detta?

Jon: *"Det har diskuterats att återinföra det som hette byggkontrollanter där folk hade som uppgift att kontrollera det som blir utfört enligt det som var överenskommet, men dem tog bort det och vi lever i den världen där det numera heter egenkontroll, det är du som är huvudansvarig för ditt eget arbete, Därefter är det tänkt att den som utför arbetet är den som ska utföra egenkontrollen. Detta skickas sedan vidare till en som har ansvaret för hela kontrollsystemet. Det som man oftast ökar i fuktsäkerhetsbeskrivningar från beställare är att graden av kontroll."*

Händer det att man har fått ett par ritningar på hur det ska byggas men följer inte upp det, skriver man ändå i protokollet att man haft en uppföljning?

Jon: *"Ja."*

När man lägger märke till att dem inte har följt upp enligt ritningar, går man då tillbaka och ser vem som inte har följt upp handlingarna?

Jon: *"Ja, det kan dem göra och det gäller inte bara fukt utan även statistik. Om man inte har utfört enligt handlingar så har man tagit över ansvaret ifall man gör något fel, problemet blir oftast att när skadan dyker upp så finns den inte på lagret vem som orsakat denna."*

Gör det någon skillnad om man använder uppföljningsmetoden noggrant eller inte?

Jon: *"Metoden är till för att kunna avhjälpa dem fel som nu begås. Det är därför metoden har framtagits. Exempelvis kan man föra in olika typer av kontrollpunkter och beskrivningar på hur man bör hantera för att hjälpa uppföljningen. Det du som huvudentreprenör kan ställa till underentreprenör för att säkra att arbetet blir rätt är att kräva en verifikation, exempelvis fotodokumentation på hur dem har utfört arbetet. Detta ökar deras kvalitetskontroll."*

Personligen tycket jag också att man borde skriva om ByggaF, detta för att tydliggöra vad en fuktsakkunnig är och gör. Om ni som totalentreprenör gör hela projekteringen, vad ska ni då ha för kompetens för att lämna över till någon för kontroll?

Huvudentreprenören gör ändå hela arbetet och det är dem som äger det för att kunna bedriva arbetet enligt uppföljningssystemet så som de tänkt."

5 Analys

Teorin och fallstudierna redovisar att det inte finns någon mätbar skillnad i projekt som följer ByggaF jämfört med ”vanliga” byggprojekt eftersom det är andra faktorer som påverkar resultatet.

Fallstudierna exponerade sig vara rätt lika när man jämförde skillnaden på kontrollplanen för de två olika projekt. Kan bero på att byggnadsnämnden har vissa krav på vilka kontroller som måste göras och för få kontrollplanen godkänt måste detta stå med.

Intervjuerna var de ända som gav andra resultat än teorin och fallstudierna eftersom det är personer med erfarenhet som har fått jobba med detta i flera år och insett vart problemet uppstår. Oftast har tid och pengar en stor påverkan men även ignorans och saknad kunskap. Punkterna som har tagits med i resultat som visar anledningarna till varför fuktskador uppstår har kommit bland annat utifrån de som har intervjuats.

6 Diskussion

Resultatet beror inte på ByggaF metoden utan i själva verket kommunikationsbristen i byggprocessen, därmed redovisas förbättringsförslag nedan för att undvika antalet fuktskador. För att förbättra kvalitén vid fuktsäkerhetsarbetet i entreprenader kan ett par olika förbättringsförslag genomföras:

- Utbilda projekteringsledare i fuktsäker projektering.
- Utbilda platschefer i fuktsäker produktion.
- Genomför en företagsanpassad fuktsäkerhetsutbildning för entreprenadpersonalen.
- Skriv vid anbudsgivning in att byggherren skall tillsätta en fuktsakkunnig för att sätta nivån på fuktsäkerhetsarbetet.
- Ta extern hjälp vid arbetsberedning av identifierade fuktkritiska moment.
- Säkerställ att egenkontrollerna genomförs i alla UE-led.
- Ta fram specialanpassade checklistor tillsammans med fuktsakkunnig.
- Dubbelkolla utförandet av de mest fuktkritiska momenten. Exempelvis fotodokumentation.
- Skapa ekonomiska incitament för takläggare, fasadentreprenörer, plåtslagare så att ett gott fuktsäkerhetsarbete belönas.

7 Slutsatser

Slutsatsen är ifall Sverige skall börja bygga konstruktioner där fuktskador inte uppstår måste vi fortsätta utbilda projekteringsledare i fuktsäker projektering, utbilda platschefer i fuktsäker produktion, genomför en företagsanpassad fuktsäkerhetsutbildning för entreprenadpersonalen, skriv vid anbudsgivning in att byggherren skall tillsätta en fuktsakkunnig för att sätta nivån på fuktsäkerhetsarbetet, ta extern hjälp vid arbetsberedning av identifierade fuktkritiska moment, säkerställ att egenkontrollerna genomförs i alla UE-led, ta fram specialanpassade checklistor tillsammans med fuktsakkunnig, dubbelkolla utförandet av de mest fuktkritiska momenten, skapa ekonomiska incitament för takläggare, fasadentreprenörer och plåtslagare så att ett gott fuktsäkerhetsarbete belönas.

Resultatet av intervjuerna visar att situationer med byggherrens ointresse för fuktfrågorna och/eller-, projektörernas oförmåga att klargöra monteringsdetaljer för uppenbara fuktriskmoment förekommer. Detta uppstår framförallt vid tak och vid materialmöten i fasader, införandet av tätare hus med mindre ”förlåtande” konstruktionslösningar samt entreprenörens önskan om att hålla nere produktionskostnaderna och en därigenom uppkommen ovilja till väderskyddad produktion. Detta leder vidare till undermåliga eller obefintliga arbetsberedningar av identifierade riskmoment, ingen eller otillräcklig uppföljning genom egenkontroller och slarv eller oförmåga hos underentreprenörer att följa arbetsberedningar och monteringsanvisningar.

8 Referenser

Boverket. 2019. *Guide för bygglov och byggprocessen*.

<https://www.boverket.se/sv/om-boverket/guider/guide-for-bygglov-och-byggprocessen/> (Hämtad 2019-04-16).

Boverket. 2016. *Kontrollansvariga och deras uppgifter*.

<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskallsbanken/lov--byggande/byggprocessen/kontrollansvariga-och-deras-uppgifter> (Hämtad 2019-05-03).

Boverket. 2018. *Kartläggning av fel, brister och skador inom byggsektorn*.

<https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2018/kartlaggning-av-fel-brister-och-skador-inom-byggsektorn.pdf> (Hämtad 2019-06-05).

Fuktcentrum. 2013. *Branschstandard ByggaF metod för fuktsäker byggprocess*.

http://www.fuktcentrum.lth.se/fileadmin/fuktcentrum/PDF-filer/ByggaF_Branschstandard/1_ByggaF_branschstandard.pdf (Hämtad 2019-05-30).

Josse, Walid och Hosseini, Borhan. 2015. *Platschefens arbete i total- och generalentreprenad*. Examensarbete i Byggteknik och Design. Stockholm: Kungliga Tekniska Högskolan (Hämtad 2019-06-06).

Boverket. 2016. *Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd*.

<https://www.boverket.se/sv/lag--ratt/forfattningssamling/gallande/bbr---bfs-20116/> (Hämtad 2019-04-18).

Fuktcentrum. 2013. *Tjänstebeskrivning för fuktsakkunnig*.

http://www.fuktcentrum.lth.se/fileadmin/fuktcentrum/PDF-filer/ByggaF_Branschstandard/5_Tjanstebeskrivning_foer_fuktsakkunnig.pdf (Hämtad 2019-05-30).

Fuktcentrum. 2013. *Fuktsäkerhetsplan produktion*.

<http://www.fuktcentrum.lth.se/verktyg-och-hjaelpmedel/fuktsaekert-byggande/byggaf-metoden/> (Hämtad 2019-04-20).

Sweden Green Building Council. 2017. *Miljöbyggnad 3.0 Nyproduktion*.

<https://www.sgbc.se/certifiering/miljobyggnad/certifieringsstod-for-miljobyggnad/manualer-och-verktyg-for-certifiering-i-miljobyggnad/> (Hämtad 2019-06-01)

Samuelson, Ingemar. 2002. *Byggede man bättre förr*. Bygg och Teknik. Borås.

CHALMERS, *Arkitektur och samhällsbyggnadsteknik*, Examensarbete **Fel! Hittar inte referensskälla.**

http://www.fuktcentrum.lth.se/fileadmin/fuktcentrum/Publikationer/Bygg-Teknik/2_02_13.pdf (Hämtad 2019-06-08)

Lise Justesen, Nanna Mik-Meyer. 2012. *Kvalitativa metoder: Från vetenskapsteori till praktik*. 1 uppl. Köpenhamn: Hans Reitzels förlag ISBN 9789144075464

Bilagor

Bilaga 1: Fuktsäkerhetsplan produktion.

Bilaga 1: Fuktsäkerhetsplan produktion

Löppnr	Aktivitet	Ansvarig	Arbetsberedning		Redovisning alternativt hänvisning till dokument
			Utförd Datum	Sign	
1	Lufttätthet (Bygga L)				
2	Våtrum (BKR, GVK, Säker vatten)				
3	VVS installationer (Säker vatten)				
4	Takläggning				
5	Dörr och fönstermontage (detaljer)				
6	Prefabmontage (HDF, Sandwich-element)				
7	Tätning av genomföringar klimatskal (utvändigt)				
8	Materialhantering				
9	Terrasser, balkonger				
10	Betongglutning, avjämningsmassa				
11	Vattentäta konstruktioner				
12		Nedan redovisas identifierade fuktrisker från projekteringen			
13					
14					
15					
16					

