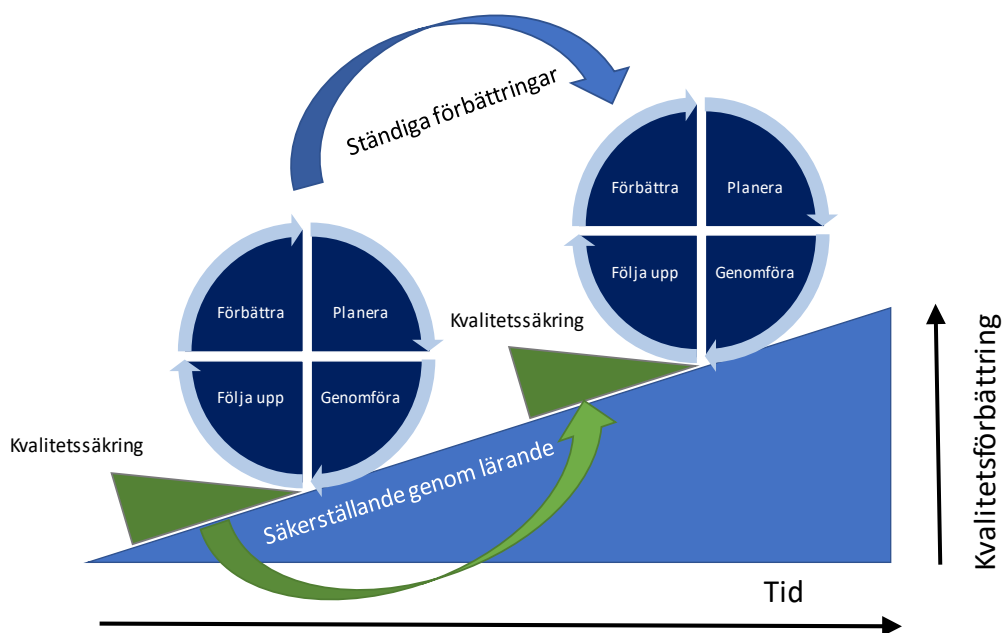


# STÄNDIGA FÖRBÄTTRINGAR

*Riskminimering genom befintlig försäkringsdata*



**Ulrik Odén, Oden & Oden AB**

**Björn Täljsten, Soapstone AB**

**2018-11-15**

# FÖRORD

”Det enda riktiga misstaget är det som vi inte lär oss något av”

Hösten 2016 föddes idén att sammanställa, bearbeta och analysera befintlig försäkringsdata inom byggbranschen. Arbetet med denna rapport har genomförts under 2017 och 2018. Syftet med rapporten har varit att använda oss av outnyttjad information från försäkringsärenden för att på så sätt minska upprepade avvikelser relaterade till entreprenadprojekt. Rapporten är tänkt att vara ett branschgemensamt verktyg för att se inom vilka områden det kan finnas anledning för branschens aktörer att sätta in särskilda skadeförebyggande resurser. Varje skada som kan förebyggas leder till ett mer kostnadseffektivt och hållbart husbyggande.

Denna rapport har författats av en projektgrupp som står i en oberoende ställning i förhållande till de entreprenad- och försäkringsbolag vars försäkringsdata ingått i studien.

Författarna vill tacka SBUF för ekonomiskt stöd utan vilket denna rapport inte varit möjlig att genomföra. Framförallt är författarna tacksamma till alla som ställt upp på intervjuer varit stöd i referensgruppsarbete och på ett tacknämligt sätt låtit oss ta del av försäkringsdata. Här vill vi tacka samtliga som bidragit till projektets genomförande (i bokstavsordning):

Claes Dalman	Peab	Referensgrupp
Maria Djärf	Skanska	
Kjell Edlund	Folksam	Referensgrupp
Anders Esbjörnsson	NCC Försäkring	
Mattias Godin	NCC Försäkring	Referensgrupp
Yngve Gustavsson	Gar-Bo	Referensgrupp
Johan Hansson	JM	
Håkan Hedin	Trygg Hansa	Referensgrupp
Josephine Hermansson	Peab	
Staffan Hintze	NCC	Referensgrupp
Ulf Håkansson	Skanska	Referensgrupp
Anna Persson	Skanska	
Gunnar Persson	Anticimex	Referensgrupp
Karl-Johan Rodert	Skanska	
Maira Slokenbergs	NCC	Referensgrupp
Lars Strandqvist	IF	
Magnus Wickström	Peab	Referensgrupp

Stockholm november 2018

Ulrik och Björn



## SAMMANFATTNING

I detta projekt har vi undersökt om det går att hitta orsaker till fel och följdskador i husprojekt genom att studera försäkringsdata relaterat till projektering, utförande, val av material och system samt drift och underhåll. Generellt visar studien att det finns många fall på skador som indirekt kan kopplas till misstag i projektering, och i vissa fall är lösningar för komplexa för att kunna genomföras på ett bra sätt. Många byggfel noteras i utförandeskedet och kan ofta vara kopplade till slarv eller brister i kunskap. Byggfel kan också hänföras till fel val av material eller system. Skador orsakade av bristande drift och underhåll under garantitid saknas i underlaget såväl från entreprenadbolagen som från byggfelsförsäkringsbolagen – detta beror sannolikt på att dessa skador inte är ett entreprenadrättsligt fel. Den information som sammanställts är mycket beroende på hur data har skapats, vilket konkret medför att det i vissa fall kan vara svårt att veta orsaken till skadan även om själva skadan i sig är klargjord. I vår studie kan man sammanfatta resultatet enligt följande:

- Fokus på det enskilda projektet och fokus på att åtgärda fel.
- Bristande erfarenhetsåterföring.
- Bristande uppföljning och kontroll i projekt.
- Olika nivå på dokumentation av skador.
- Komplexa utformningar av byggnader ger fler skador.
- Krock mellan tillgänglighetskrav och robusthet

De förslag som vi vill ge till förbättringar angående hantering av data från entreprenadbolag och försäkringsgivare är:

- Etablera en permanent funktion för årlig genomgång av skadestatistik från entreprenadbolag.
- Ta fram ett förslag för att delvis standardisera insamlingen av data när skador registreras och regleras.
- En pragmatisk metod för att samla in färsk erfarenheter från skador är att årligen intervjua skadereglerare på ett urval av försäkringsbolag.
- Samla och bearbeta skadedata från underentreprenörers försäkringsgivare.
- Intervjuer med byggföretags eftermarknasavdelningar/garantiansvariga skulle kunna ge värdefulla erfarenheter från hantering av fel och skador.

Möjlighet att samla avvikelser och lärdomar redan under själva byggandet bör utvecklas. Att samla möjliga avvikelser och lärande i ett tidigt skede, på ett likartat sätt som när risker för personsador förebyggs, skulle kunna vara en framgångsrik väg. Trots att mer än 7 800 ärenden gått igenom ser vi att vi endast berört en liten del av den potential som försäkringsdata kopplat till fel i byggbranschen utgör. Vi ser också att det sätt man presenterar data skiljer sig mycket åt mellan såväl försäkringsgivare som entreprenadbolag och att en enhetlig ”standard” vore eftersträvänsvärt för ytterligare bearbetning. Vi tror att en generell inrapportering av fel som systematiskt bearbetas skulle kunna ge en ökad förståelse varför felen uppstår och hur man på sikt skulle kunna sätta in åtgärder. Vi tror inte det är frågan om utbildning eller lärande i sig utan mer att man går till grunden med de fel som uppstår. I studien noterades att antal återkommande fel:

- Plåtarbeten på monteringsfärdiga villor utförs av entreprenör utan plåtkompetens.
- Slamfärg applicerad på hyvlade ytor, vilket därefter flagnar.
- Skjutmuffar på avloppsrör glider isär.
- Avloppsrör är bristfälligt upphängda och glider därför isär.
- Inläckage av vatten vid balkongdörrar ger många skador. Detta grundar sig i tillgänglighetskrav i BBR (Boverkets byggregler) och hur dessa tolkas.



# INNEHÅLL

<b>FÖRORD</b> .....	<b>0</b>
<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>V</b>
<b>INNEHÅLL</b> .....	<b>VII</b>
<b>INTRODUKTION</b> .....	<b>1</b>
<b>BAKGRUND</b> .....	<b>2</b>
<b>SYFTE</b> .....	<b>2</b>
<b>METODIK</b> .....	<b>2</b>
<b>BEGRÄNSNINGAR</b> .....	<b>2</b>
<b>PROJEKTETS GENOMFÖRANDE</b> .....	<b>3</b>
<b>INLEDNING</b> .....	<b>5</b>
BYGGPROCESSEN .....	<b>5</b>
<i>Allmänt</i> .....	<b>5</b>
<i>Entreprenadformer</i> .....	<b>6</b>
<i>Entreprenadavtal</i> .....	<b>7</b>
FEL .....	<b>8</b>
<i>Allmänt</i> .....	<b>8</b>
<i>Fel som kan hänföras till projekteringen</i> .....	<b>9</b>
<i>Bristande samordning</i> .....	<b>9</b>
<i>Kontroll och uppföljning</i> .....	<b>10</b>
RISKMINIMERING .....	<b>11</b>
LÄRANDE .....	<b>12</b>
<b>PROJEKTBSKRIVNING</b> .....	<b>19</b>
ALLMÄNT .....	<b>19</b>
ANTAGANDE .....	<b>19</b>
<i>Projektledning och entreprenadform</i> .....	<b>19</b>
<i>Region</i> .....	<b>19</b>
<i>Helhetssyn</i> .....	<b>19</b>
<i>Beställare</i> .....	<b>19</b>
<i>Kontroll och uppföljning</i> .....	<b>20</b>
<b>FÖRSÄKRINGAR</b> .....	<b>21</b>
VILLAHEMFÖRSÄKRING/FRITIDSHUSFÖRSÄKRING .....	<b>21</b>
<i>Allmänt</i> .....	<b>21</b>
<i>Vattenskador</i> .....	<b>21</b>
BYGGFELSFÖRSÄKRING OCH NYBYGGNADSFÖRSÄKRING .....	<b>22</b>
FÖRETAGSFÖRSÄKRING/ENTREPRENADFÖRSÄKRING .....	<b>22</b>
PROJEKTFÖRSÄKRING.....	<b>23</b>
ÖVERLÅTELSEFÖRSÄKRING OCH BESIKTNINGAR I SAMBAND MED TECKNANDE.....	<b>23</b>
<b>DATAINSAMLING</b> .....	<b>25</b>
INLEDNING .....	<b>25</b>
DATAINSAMLING FRÅN FÖRSÄKRINGSGIVARE .....	<b>25</b>
<i>Datainsamling från Gar-Bo</i> .....	<b>25</b>

<i>Datainsamling från Anticimex</i> .....	26
<i>Datainsamling från entreprenadbolag</i> .....	26
SAMMANSTÄLLNING FRÅN DATAINSAMLING .....	27
<b>RESULTAT FRÅN DATAINSAMLING .....</b>	<b>29</b>
INLEDNING .....	29
STATISTIK.....	30
SKADEKOSTNADER .....	31
EXEMPEL PÅ FEL OCH SKADOR .....	31
<i>Läckage genom tak</i> .....	31
<i>Träfasader</i> .....	32
<i>Läckage genom ytterväggar</i> .....	32
<i>Avlopp</i> .....	33
<i>Dörrar mot balkonger och terrasser</i> .....	33
<i>Lufttäthet</i> .....	34
<i>Limmade plastmattor på betong</i> .....	34
<b>ANTAGANDEN .....</b>	<b>35</b>
INLEDNING .....	35
PROJEKTLEDNING OCH ENTREPRENADFORM.....	35
HELHETSSYN .....	35
REGION.....	36
BESTÄLLARE.....	36
KONTROLL OCH UPPFÖLJNING.....	37
<b>FÖRSLAG TILL LÄRANDE FRÅN FÖRSÄKRINGSDATA .....</b>	<b>39</b>
MODELL FÖR LÄRANDE.....	39
LÄRANDE FRÅN FÖRSÄKRINGSDATA .....	40
<b>SLUTSATSER OCH FÖRSLAG TILL FÖRBÄTTRINGAR.....</b>	<b>41</b>
SLUTSATSER .....	41
<i>Generellt</i> .....	41
<i>Fokus på det enskilda projektet och fokus på att åtgärda fel</i> .....	41
<i>Bristande erfarenhetsåterföring</i> .....	41
<i>Bristande uppföljning och kontroll i projekt</i> .....	41
<i>Olika nivå på dokumentation av skador</i> .....	42
<i>Komplexa utformningar av byggnader ger fler skador</i> .....	42
<i>Krock mellan tillgänglighetskrav och robusthet</i> .....	42
FÖRSLAG TILL FÖRBÄTTRINGAR .....	43
FÖRSLAG TILL FORTSATT ARBETE.....	43
<b>REFERENSER .....</b>	<b>45</b>
<b>WEBBASERADE REFERENSER.....</b>	<b>46</b>

## INTRODUKTION

Frågan om upprepade avvikelser relaterade till entreprenörprojekt kommer ofta i fokus inom byggnadsindustrin. Avvikelseerna kan vara relaterade till felaktig projektering, felaktiga material- och/eller systemval, felaktiga metodbeskrivningar, felaktigt utförande, bristande upphandlingar eller ha andra icke specificerade grunder. Avvikelseerna leder till omfattande kostnader för byggnadsindustrin som helhet, men i synnerhet för försäkringsbolag och för den enskilda entreprenören. Vidare ger avvikelser byggnadsindustrin dåligt rykte, särskilt vid serieskador som pågår under en längre tid. Ett exempel på inträffade händelser är problematiken med enstegstätade fasader där branschen relativt tidigt var medveten om problematiken, (Boverket, 2009), men inte omfattningen. Hade man här haft ett objektiva forum för gemensamt lärande där man kunnat dela med sig av sina erfarenheter och kunskap skulle troligen skadebilden och kostnaderna inte blivit lika omfattande.

En problematik för oss i branschen är att vi inte verkar förmå att ta till oss de erfarenheter och kunskaper som otvivelaktigt finns att tillgå. Detta trots att de flesta entreprenörsbolag har hög kompetens samt omfattande system för kvalitetssäkring och riskhantering. Betänker vi också att marginalerna för många entreprenörsföretag är låga så är ett ökat lärande av vikt. Redan i utredningen (SOU 2002:115 Skärpning Gubbar) diskuterade man kvalitetskostnader i byggbranschen och kostnader relaterat till detta. Man lyfte bl a fram tidsplaneringens betydelse, val av material och tekniska lösningar, där man bl a framhöll att för ca 120 år sedan hade vi 500 olika byggprodukter, för att sedan efter andra världskriget öka till mer än 5 000 produkter till för 20 år sedan mer än 60 000 produkter, vilket inte lär vara färre idag. Dessutom lyfter man i rapporten fram ny och mer komplex byggteknik, inte minst gällande installationer. Redan här framhåller man det personliga ansvaret och att många fel som uppstår i byggprocessen hade kunnat undvikas genom genomtänkt och omsorgsfull planering, tydliga beställningar, bra tidsplanering och väl fungerande kvalitetssäkring. Rapporten lyfter fram 20 förslag på förbättrande åtgärder, många med statlig styrning och ökad kontroll och krav. År 2009 följdes denna utredning av en ny: Sega gubbar? En uppföljning av Byggherrens betänkande ”Skärpning gubbar” (Gustavsson & Hjort, 2009). Man lyfter speciellt fram två orsaker till denna utredning;

1. Sektorn är starkt fragmenterad i olika byggled och organisationer. De flesta av de åtgärder som vidtagits för att förbättra sektorn handlar, med några undantag, om punktvisa insatser.
2. Inget av de förslag som lämnades av Byggherren har lett till någon större förändring av sektorns arbetssätt och attityder.

Vidare lyfter man fram flera utvecklingsområden;

- Byggherrens ställning
- Konkurrensen
- Byggnadskostnadsutvecklingen
- Byggfel, tillsyn och kontroll
- Byggandets miljöpåverkan
- Utbildning och forskning
- Svart arbetskraft och andra skattefrågor
- Myndigheternas roll och samverkan



Trots dessa två omfattande undersökningar så verkar det som att förändringstrycket inom byggbranschen är lågt. Tar vi endast området byggfel, tillsyn och kontroll skulle branschen kunna spara avsevärda kostnader. I en rapport från SGI (Lind B., 2012) redovisar att skadekostnaden i byggprojekt (hus- och anläggningsbyggande sammantaget) uppgår till ca 10% av byggkostnaden, varav 5% under byggnation (interna kvalitetsfel) och 5% efter det att anläggningen färdigställts (externa kvalitetsfel). Dessutom framhåller (Lind B., 2012) att skador ökar både i små och stora projekt samt att orsaken till felen finns nästan alltid att hitta i ”den mänskliga faktorn”, dvs brister i ledning, styrning, granskning och kunskaps- och erfarenhetsåterföring.

I föreliggande studie har vi tittat på uppkomna fel i byggandet där vi kopplar samman fel noterade från byggbolag med rapporterade fel hos försäkringsbolag.

## BAKGRUND

Vår hypotes är att det finns outnyttjad/obearbetad data och information som rätt hanterad ger möjlighet till ett ökat lärande från de misstag som sker vid husbyggande. Vi tror vidare att ett bredare angreppssätt behövs, ett proaktivt angreppssätt. Med en ökad helhetssyn och tillgängliggörande av data/information/kunskap kommer en bättre förståelse möjliggöras och en bättre grund för lärande att skapas. Faktabaserad information från faktiska försäkringsärenden är en outnyttjad resurs i detta sammanhang. Projektet är unikt ur branschsynpunkt då inte bara våra största entreprenörer, Skanska, NCC, Peab och JM delat med sig av företagsspecifik information utan också då vi haft med oss flera externa försäkringsgivare i projektet Trygg Hansa, IF, Folksam, Anticimex och Gar-Bo.

## SYFTE

Det primära syftet med denna studie är att på sikt förbättra branschens lärande av tidigare fel och följdskador i byggprojekt. Ett sekundärt syfte har också varit att försöka hitta trender, t ex val av material eller metoder, som kan påverka antal fel. Vi vill skapa en plattform med syfte att uppnå ständiga förbättringar i entreprenadbolag baserat på riskminimering genom befintliga försäkringsdata för att förbättra beslutsunderlag för branschens aktörer. På detta sätt även minska fel på grund av okunskap eller andra brister relaterat till den ”mänskliga faktorn”. Det förväntade resultatet är en minskad totalkostnad för fel och en bättre förståelse var felen uppstår.

## METODIK

I vår studie har vi bearbetat och sammanställt data gällande skador som är registrerade hos försäkringsgivare. Detta har vi ställt i relation till skador/avvikelse som hanteras inom våra större byggare. Vi har fokusera på klimatskalet och föreslår en möjlighet till kontinuerligt lärande från inträffade skador, baserat på befintlig statistik. Data har avidentifierats så att den kunde hanteras objektivt.

## BEGRÄNSNINGAR

Det genomförda arbetet i denna studie är omfattande, bl a har ca 7 800 försäkringsärenden gåtts igenom, trots detta så finns det fortfarande obearbetat material som hade kunnat vara till nytta. Vidare har endast husbyggnadsprojekt studerats. Vi har haft ett fokus på klimatskalet, men också uppmärksammat andra typer av skador i byggnader. Vi har inte detaljstuderat skador från trycksatt vatten eller från läckage från tätskikt i våtrum. Inga anläggningsprojekt, förutom husgrundarbete, har beaktats i studien. I projektet har inte några skadedata från underentreprenörer samlats in.

## PROJEKTETS GENOMFÖRANDE

Projektet har delats in i fyra faser; Kartläggning av möjliga källor till data, insamling av data och förståelse av dataformat, förädling av data till information samt kunskapsspridning i rapport och seminarieform till intressenter – i första hand deltagande entreprenadbolag och försäkringsgivare. Under projektets gång har kontinuerliga referensgruppsmöten hållits med stort engagemang hos samtliga deltagare. Insamling av data har gjorts genom personliga besök hos försäkringsgivare och entreprenadbolag. Här har företagsspecifikt material presenterats och förklarats. Data av intresse för projektet har därefter bearbetats och sammanställts. Slutligen har projektet summerats i rapportform och resultatet delgivits på ett kombinerat seminarium/workshop. All data har hanterats av Björn Täljsten och Ulrik Odén. All data har aidentifierats så den inte kan knytas till specifika projekt och/eller specifik entreprenör. Personuppgifter har tagits bort från materialet innan det har överlämnats till projektgruppen.

Den första delen i rapporten ger en bakgrund till byggprocessen, fel som kan uppstå i byggprojekt en diskussion kring riskminimering och slutligen kort om aspekter på lärande. Denna del utgör referensmaterial i form av litteraturstudie. Nästa del i rapporten beskriver projektets delar, de olika försäkringsslagen, hur data samlats in och sammanställning av data genomförts. Därefter diskuteras antaganden varför fel uppstår, hur detta korrelerar med studerad data. Vi behandlar därefter möjligheter till lärande samt förslag på hur detta skulle kunna genomföras. Avslutningen presenteras slutsatser och förslag till förbättringar.



# INLEDNING

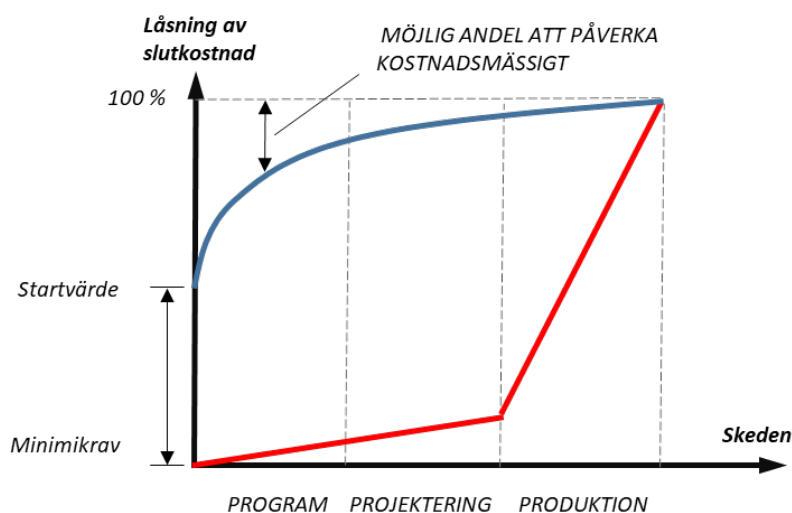
I denna studie har vi samlat in, bearbetat och sammanställt data gällande skador som är registrerade hos försäkringsgivare. Detta har vi ställt i relation till skador/avvikelse som hanteras inom våra större byggbolag. Vi har fokuserat på klimatskalet. Genom arbetet har vi velat skapa en möjlighet till kontinuerligt lärande från inträffade skador baserat på befintlig statistik.

I rapporten diskuterar vi också kort varför fel uppkommer och hur man kan riskminimera att de uppkommer eller hur man kan försöka minska konsekvenserna av uppkomna fel. Först börjar vi med att kort beskriva byggprocessen och dess aktörer.

## Byggprocessen

### Allmänt

Med byggprocessen avses hela den process som behöver genomföras för att skapa och förvalta byggnader och anläggningar. Byggprocessens huvudaktiviteter kan förenklat delas upp i projekteringsprocessen, produktionsprocessen och förvaltningsprocessen. Att genomföra ett byggprojekt bygger på att många steg måste tas och lika många beslut måste fattas under projektets gång. Besluten som fattas i ett tidigt skede kommer att ha en väldigt stor betydelse för det slutgiltiga resultatet. I praktiken låser de tidiga besluten en stor del av kostnaderna för projektet och har därmed en väldigt stor betydelse för hur slutresultatet kommer att bli. I figur 1 visas schematiskt kostnaden över tid av ett byggprojekt från programskede till produktion samt möjligheten att påverka kostnadsmässigt (Hansson, Olander, & Persson, 2017). Det varierar, från objekt till objekt, hur stor del av slutkostnaden som representeras av startvärdet. Startvärdet brukar ligga på runt 60-70% (Hansson, Olander, & Persson, 2017) av projektets slutkostnad för husbyggnadsprojekt. När det gäller bostäder styrs kostnaderna i stor grad av minimifunktionskrav och av offentliga föreskrifter, detta gör att slutkostnaden då är låst till (över) 80 % av projektets slutkostnad när programskedet är slutfört (Hansson, Olander, & Persson, 2017). Det betyder i praktiken att fel i program och projekteringskedet har en väldigt stor inverkan på totalkostnaden om de inte noteras innan man börjar bygga.



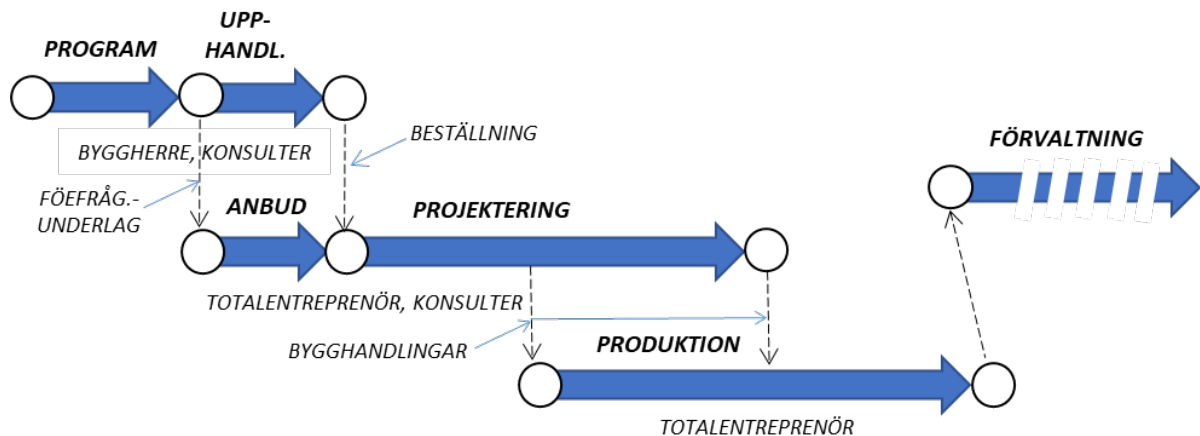
Figur 1 Principen för slutkostnadens låsning över olika skeden i byggprocessen liksom den andel som är möjlig att påverka kostnadsmässigt under respektive skede. Den röda linjen åskådliggör resursförbrukningens utveckling, efter (Hansson, Olander, & Persson, 2017)

Byggprocessen innehåller ett stort antal aktörer som är aktiva under olika delar av processen. Klara gränser mellan olika steg i byggprocess och tydligt formulerade ansvar minskar risken för tvister mellan olika medverkanden och tydliggör de olika arbetsinsatserna.

## Entreprenadformer

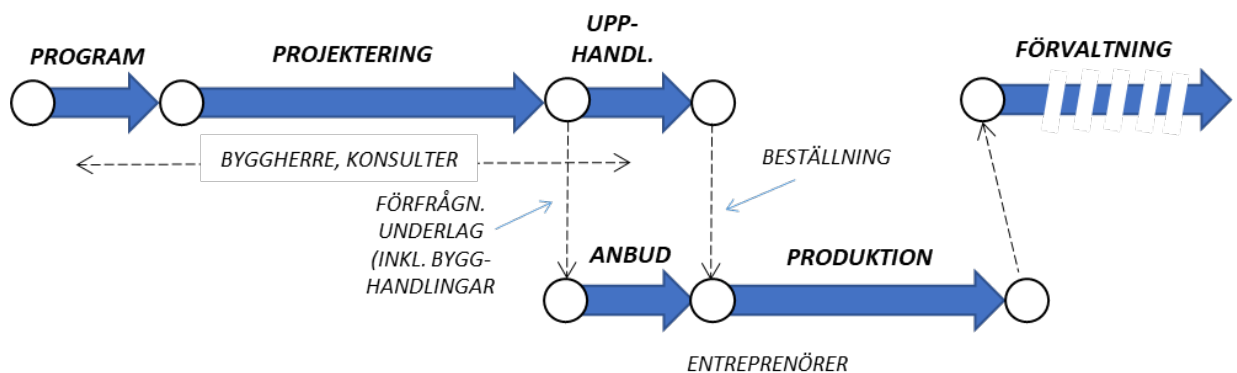
I Sverige använder vi oss av i princip två grundläggande entreprenadformer, totalentreprenad och utförandeentreprenad. Entreprenadformernas namn har ingen betydelse juridisk. Det är vad parterna avtalat om i det specifika fallet som avgör vad som gäller.

En totalentreprenad är en entreprenad där entreprenören ansvarar för såväl projekteringen som utförande av arbetena. Vidare har entreprenören ett funktionsansvar för entreprenaden, det vill säga entreprenören ansvarar för att objektet uppfyller uppsatt och avtalad funktion. I figur 2 visas nätplaneringen på de olika skedena i byggprocessen vid totalentreprenad.



Figur 2 Olika skeden i byggprocessen vid totalentreprenad, efter (Nordstrand, 2008)

En utförandeentreprenad är en entreprenad där beställaren ansvarar för projekteringen och entreprenören för utförandet av entreprenaden. Entreprenören saknar funktionsansvar, men utförandet ska vara fackmässigt. I praktiken finns en mängd kombinationer av dessa två entreprenadformer och det är inte ovanligt att entreprenadformerna som används är en blandning av dessa. I figur 3 visas nätplaneringen på de olika skedena i byggprocessen vid utförandeentreprenad.



Figur 3 Olika skeden i byggprocessen vid utförandeentreprenad, efter (Nordstrand, 2008)

## Entreprenadavtal

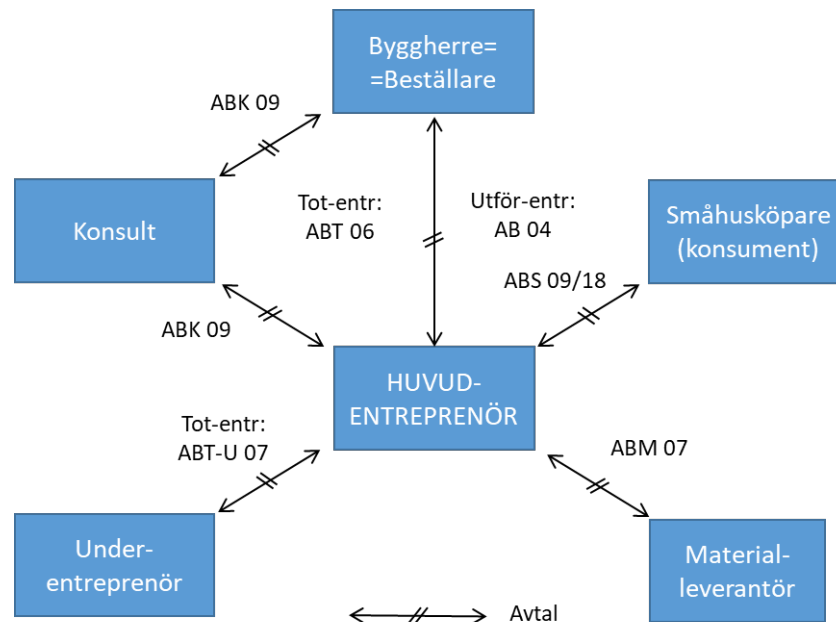
Från entreprenadformerna ska särskiljas upphandlingsformer. Upphandlingsformen reglerar antalet entreprenörer som ska upphandlas och dess förhållande till varandra. Det finns i Sverige två grundläggande upphandlingsformer, delad entreprenad och generalentreprenad. Liksom angående entreprenadformerna finns ett flertal olika varianter och kombinationer av upphandlingsformerna. En delad entreprenad innebär att beställaren upphandlar och har avtal med samtliga entreprenörer. Entreprenörerna blir sidoentreprenörer till varandra. I en generalentreprenad upphandlar beställaren en entreprenör (generalentreprenören) som får beställning på entreprenadarbetena. I detta fall har beställaren endast ett entreprenadavtal och en part att samarbeta med under byggskedet. Generalentreprenören upphandlar i sin tur ett antal underentreprenörer. Underentreprenörerna sinsemellan blir sidoentreprenörer.

När avtal skrivs mellan beställare och entreprenörer, brukar som regel, branschspecifika allmänna bestämmelser knytas till avtalet. AB 04, publicerad 2004, tillämpas vid de allra flesta utförandeentreprenader (general- och delade entreprenader) och står för; Allmänna Bestämmelser för byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader avseende byggnads-, anläggnings- och installationsarbeten. (Nordstrand, 2008)

Vid totalentreprenader tillämpas emellertid ABT 06, som står för Allmänna Bestämmelser för totalentreprenader avseende byggnads-, anläggnings- och installationsarbeten, och är publicerad 2006. (Nordstrand 2008)

Båda dessa har utvecklats för att anpassas för upphandling av underentreprenörer och benämns då AB-U 07, som är tillägg till AB 04, och ABT-U 07 som är tillägg för ABT 06. (Nordstrand 2008)

Vidare finns även anpassade varianter för upphandling av en konsult (ABK 09) eller privata småhusägare/konsument (ABS 09/18). Vid materialinköp används ABM 07, som står för Allmänna Bestämmelser för materielleveranser. (Nordstrand 2008), se också figur 4.

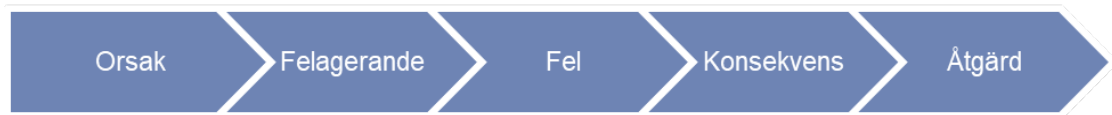


Figur 4 Olika allmänna bestämmelsers tillämpningsområden, modifierat efter (Nordstrand, 2008)

# Fel

## Allmänt

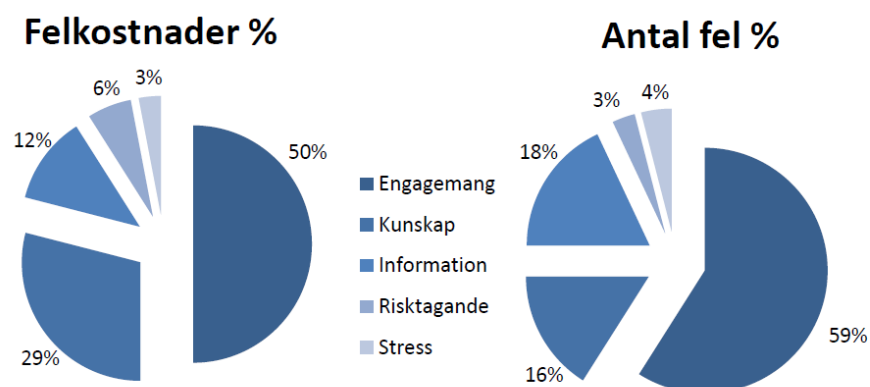
Fel i byggnadsprojekt är ofrånkomliga. De förekommer i alla konstruktioner och i alla verksamheter. Antalet fel kan reduceras men inte elimineras helt, på grund av att vi människor inte är helt perfekta (Josephson & Larsson, 2001). Fel kommer alltid att uppstå i gamla eller nya former, men händelseförloppet är alltid detsamma, detta kan sammanfattas i figur 5.



Figur 5 Ett fels händelseförlopp, efter (Larsson & Josephson, 2001)

Fel kostar pengar, skapar irritation och tar tid att åtgärda. Direkta kostnader orsakade av fel uppkomna i produktionsledet har tidigare angivits till ungefär 5 % av produktionskostnaden men enligt (Josephson & Saukkoriipi, 2005) är den totala felkostnaden är underskattad eftersom fel dessutom även uppkommer i andra skeden i byggprocessen, t ex under projektering och förvaltning. Vidare påverkas slutkostnaden av ett byggnadsverk även av faktorer som är svårare att sätta en prislapp på, såsom fel uppkomna som konsekvenser av fel, effektivitetsfaktorer samt engagemang - och motivationsbrist, se nedan. Med detta i åtanke kan den verkliga felkostnaden för ett byggprojekt antas vara så mycket som ungefär 30 % (Josephson & Saukkoriipi 2005). Att minimera antalet kostsamma fel är således ett mycket angeläget att öka effektiviteten i byggandet.

Orsaken till fel beror som oftast på människors felaktiga agerande. Enligt (Josephson & Hammarlund, 1996) så är de största orsakerna till att fel uppstår bristande engagemang, bristande kunskap och/eller erfarenhet samt brister i informationshantering, se figur 6. Om grundorsaken till felet avlägsnas hindrar det felet att uppstå.



Figur 6 Ett fels orsaker, (Josephson & Hammarlund, 1996).

Orsaker till bristande engagemang beror på motivation, intresse och förväntning och är enligt (Josephson & Hammarlund, 1996) oftast inte avsiktligt. Den näst största orsaken till fel är brister i kunskap, till vilket då även räknas bristande erfarenhet och färdighet. Den tredje största felorsaken är brister i information vilket i detta fall direkt kan tolkas som brister i kommunikation antingen muntligen, eller skriftligen genom instruktioner eller vad som sagts och kommunicerats på möten.

Med felagerande avses ett agerande eller icke-agerande som leder fram till fel. Det kan vara fel i projektering, val av fel konstruktionslösning, felaktiga materialval, undvikande av beslut, fel i utförande etc. Felagerandet leder då till ett fel som leder till ett icke önskat tillstånd i byggprocessen eller slutprodukten, (Larsson & Josephson, 2001). Fel leder till konsekvenser som avser alla följder av ett fel och kan uppstå såväl i processen som för den slutliga produkten/service. Det är sällan som felet i sig eller konsekvenserna kan accepteras och åtgärder måste därför till. Ju tidigare felet upptäcks desto enklare är det vanligtvis att åtgärda.

### Fel som kan hänföras till projekteringen

Oftast är det oklart var felen startar men enligt utförda studier (Josephson & Hammarlund, 1996), (Badran & Zetterlind, 2013) har det visat sig att många fel har sina ursprung redan i starten hos beställare, projektörer, materialleverantörer och utförare. Uppstår det ett fel i början, som man inte upptäcker eller låter bli att åtgärda, följer det med största sannolikhet med under resten av byggprocessen. Det kan t ex vara att projektansvarig inte kontrollerar, inte har kunskap om, eller kan påverka arkitektens och konstruktörens arbete och kompetenser utan bygger vidare på eventuella fel. Det kan t ex handla om otydliga ritningar, bristande tekniska lösningar eller för höga krav på exakt utförande. När felet i bästa fall upptäcks är bygget redan igång och då blir det betydligt mer kostsamt och ofta också besvärligt att åtgärda. Studien av (Josephson & Hammarlund, 1996) visar att om felen kan undvikas kan t ex besparingar på minst 50 000 till 150 000 kronor per nyproducerad bostadslägenhet uppnås. Ett examensarbete utfört av (Henrysson & Johansson, 2007) visar även på att man kan minska förvaltningskostnaden om större fokus läggs i projekteringen och med samtidig förbättrad samordning mellan de olika aktörerna.

### Bristande samordning

Vid större och vid komplexa projekt är samordningen av arbetet väsentlig, inte bara under själva byggandet utan även i projekteringsfasen. Ett intressant arbete av (Holm & Strömberg, 2018) belyser detta genom att ha studerat samordning mellan bygg- och ventilationsentreprenörer samt arbetsrollen som installationssamordnare. Studien har genomförts som en enkätstudie, i denna rapport har frågeställningar som kan relateras till bristande samordning hos bygg och/eller ventilationsentreprenören lyfts fram, för mer detaljerad bakgrundsinformation se (Holm & Strömberg, 2018).

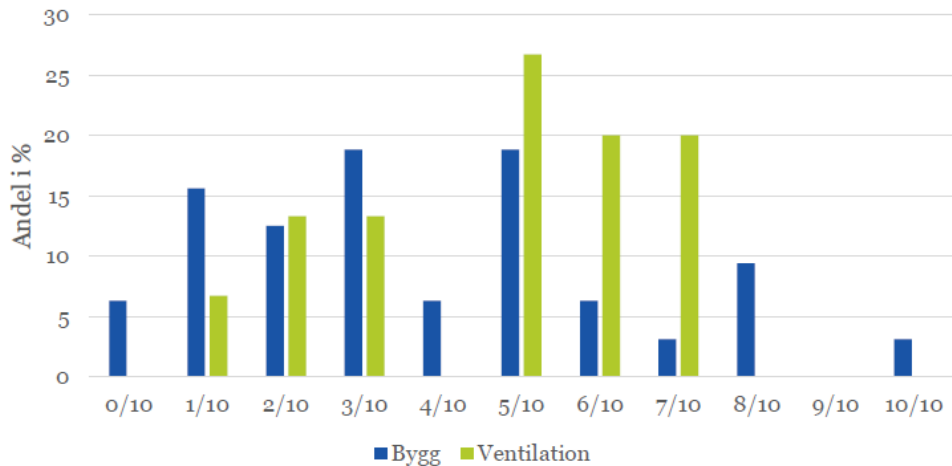
En stor del av de installationsföretag som svarat anser att brister i samordningen beror bl a av bristande bredd på kompetens hos de som ansvarar för projektens utförande och projektering. Att man väljer lägsta prisalternativ utan eftertanke, vilket kan leda till kostsamma problem senare. Andra orsaker till brister i samordning anses vara svag uppföljning av mötespunkter, kommunikationsbrist samt otillräcklig egenkontroll efter avslutade arbetsmoment. Byggentreprenörens synpunkter rörande samma fråga ger anledningar som tidsbrist, bristande engagemang från underentreprenörer, bristfälligt nyttjande/kunskap av 3D-modellering och bristfälliga handlingar från de olika underentreprenaderna som orsaker till samordningsproblem.

I figur 7 visas svaret på en fråga från enkätundersökningen. I figur 7 framgår att det är relativt vanligt med brister i samordningen. Dessa brister leder ofta till fel som i sin tur leder till merkostnader som inte alltid är lätta att kvantifiera.

Sammanfattningsvis leder rapporten av (Holm & Strömberg, 2018) fram till att samordningen brister på grund av:

- Bristfällig kommunikation.
- Bristfällig kunskap.
- Tidspress.
- Bristfälliga bygghandlingar och beskrivningar.
- Bristfälligt engagemang.





Figur 7 Svar på frågan "Hur många projekt, som ni deltagit i, anser du att samordningen varit bristfällig?" (Holm & Strömberg, 2018).

## Kontroll och uppföljning

Kontroll och uppföljning avser i första hand egenkontroll. Egenkontrollen finns till för kvalitetssäkring, att det som är planerat att utföras på byggarbetsplatsen utförs och att det utförs på rätt sätt, t ex att rätt typ och mängd armering placeras ut och i rätt läge. Egenkontrollen ska dokumenteras. Enligt Boverket är en kontrollplan:

*"Ett dokument som innehåller en sammanställning av de kontroller som behövs för att säkerställa att samhällets krav för åtgärden uppfylls. Oftast utformas kontrollplanen som en checklista där det i rader och kolumner framgår vad som ska kontrolleras, vem som ska kontrollera, hur och när kontrollen ska göras, mot vad kontrollens resultat ska jämföras och på vilket sätt resultatet ska redovisas" (www.boverket.se)*

Kontrollen kan utföras antingen inom ramen för byggherrens dokumenterade egenkontroll eller av en certifierad sakkunnig. Det ska finnas en kontrollplan för alla lov- och anmälningspliktiga byggåtgärder och det är byggherren som slutligen är ansvarig. Byggherrens egenkontroll innebär att var och en som utför ett arbete själv kontrollerar och intygar att det blir rätt utfört. Hur fungerar då detta i praktiken? (Sjöbratt & Thorngren, 2008) sammanfattar enkelt hur en egenkontroll kan struktureras i åtta punkter:

- vad som ska kontrolleras
- krav som finns på det som skall kontrolleras
- när egenkontrollen är utförd
- var den är utförd
- hur arbetet är kontrollerat
- vem som kontrollerat det utförda arbetet
- att resultat av kontrollen redovisas och att eventuella avvikelser noteras
- att eventuella avvikelser avhjälpes

Detta arbete utfördes innan förändringar i PBL (Plan- och bygglagen) 2011 och man lyfter bl a fram att flertalet entreprenörer inte tar egenkontrollen på allvar och att det inte finns några fungerande sanktioner mot fuskande. Även från beställarhåll kan förfarandet med egenkontroller vara tvivelaktigt, dels då kraven inte alltid följs upp och i vissa fall vet inte beställaren vilka kraven är. Ett annat problem som belyses är också att enbart några få beställare i undersökningen hade intresse av resultaten, flera ville bara få in de ifyllda dokumenten.

(Halme, 2011) framhåller i en studie att yrkesarbetarna ofta har en fel bild varför egenkontroller utförs. Egenkontrollerna skall inte fungera som kontroll för att få tag i någon som utför något på fel sätt, utan som hjälpverktyg för att vara säker på att allt byggs enligt de handlingar som finns. Om det är kvalitetsrelaterat eller inte, verkar hantverkarna i studien inte alltid vara måna om. Detta ledde också till bristande engagemang. Det viktigaste var att dokumenten skulle fyllas i och att man uppfyller ställda lagkrav.

Enligt (Koch & Jonsson, 2015) har systemet med egenkontrollen lett till en uppbyggnad av utbredd *anpassningskompetens*. Aktörerna har blivit bra på att anpassa egenkontrollen till konkreta byggprojekt. Många aktörer redovisar i detalj de anpassningar de gör i det enskilda projektet. Huvudentreprenörerna är dock idag oftast helt beroende av underentreprenörerna och dessa köps ofta på lägst pris trots att inköpare och platschef är medvetna om att det ibland innebär sämre kvalitet. Underentreprenörerna presterar också ojämnt avseende egenkontroll på de besökta platserna. Utbildning och kompetensutveckling är ett undantag avseende egenkontroll och kvalitet. Brister i samordning är en dokumenterad orsak till kvalitetsproblem. Vidare framhåller (Koch & Jonsson, 2015) att hantverkarna särskilt själva anser att sina yrkeskompetenser säkerställer en ”inre” kvalitet, något som inte alltid slår igenom i excellenta slutresultat för bygget i sig.

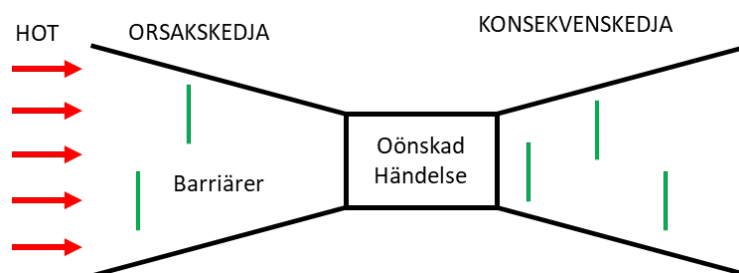
I rapporten från (Koch & Jonsson, 2015) finns observerade brister i koordination mellan projektörer och underentreprenörer, och mellan underentreprenörer och huvudentreprenörens platschefer. Strukturen med egenkontroll, där varje kategori strikt koncentrerar sig på det egna uppdraget är i viss mån bidragande till uppsplittringen i ansvarsområden/entreprenader och bidrar inte direkt till att åtgärda utmaning gällande samordning. Relationen mellan egenkontrollaktiviteter i byggprocessen och administrationen av motsvarande aktiviteter avseende plan- och bygglagen är svag och inte särskild tydlig.

Byggproduktion har idag blivit mer nätverksorienterad, med fler oberoende aktörer. Det är intressant att konstatera att detta även i viss mån innebär ett ökat beroende av hantverkarkarna och deras kunskaper och kvalitetsinsatser. Men att dra slutsatsen att hantverkarna ”kan själva” utifrån sin inbyggda kvalitetsförståelse, stämmer inte överens med komplexiteten i dagens byggnation, där det är bättre samordning och välstyrda ansvarsöverlämnanden som bör lyftas fram. Samtidigt är produkten inte bara fysiskt materiell utan också ofta en tjänsteorienterad informationsprodukt, bland annat egenkontrolldokumentationen. Man kan också ifrågasätta om alla brister verkligen observeras och om de observerade verkligen åtgärdas, eller om en del av dessa dyker upp hos slutkunden i ett senare skede med ökade kostnader för drift och reparationer som följd.

## Riskminimering

Under början av 2000-talet och fram till idag har riskhantering i projekt fått ett allt större fokus. Detta kan vi bl. a. se från några av de arbeten som bedrivits inom SBUF:s regi (Ahlström mfl., 2010, Kivijärvi A., 2016, Osipova E., 2013, Simu K., 2006, 2009A, 2009B). Här har stort fokus lagts på metodiker för att identifiera, systematisera och hantera risker samt tillämpat generell riskhantering ur ett branschperspektiv. Metoderna kan anses generiska och handlar om strukturer samt ordning och reda. De framtagna metoderna har underlättat riskhanteringen i såväl små som stora projekt och har främjat lärandet. Rapport från Boverket (Valik J., 2009) visar att en gemensam nämnare i samband med avvikelser är inträngande fukt. Avvikelserna beror på bristande kunskaper, brister i projektering samt i utförandet, felaktiga materialval och ibland rent byggfusk. I (Valik J., 2009), där man bland annat kartlagt problem med tak, fasad och grunder, redovisas att fuktproblematiken i klimatskalet har minskat fram till ca 2006/2007 för att sedan ta fart igen. I rapporten från Vattenskadecentrum (Vattenskadeundersökningen, 2015) finner man ingen tydlig trend att skador relaterat till vatten minskar på insidan av byggnader, dock kan man se att skador i badrum minskar något medan skador i kök ökar.

Riskminimering kan enkelt uttryckas som om man minskar sannolikheten för att något negativt uppstår och/eller att man minskar konsekvensen av det som eventuellt uppstår. En schematisk modell för detta visas i figur 8. För att kunna beskriva risken för en händelse måste man kartlägga sannolikheten att händelsen uppstår samt vilka konsekvenser händelsen kan leda till. Studerar vi figur 8 så kan vi notera ett yttre hot som man kanske eller kanske inte känner till. Det finns barriärer för att minska sannolikheten att en oönskad händelse uppstår. Skulle ändå denna händelse uppstå, gäller att det även finns barriärer på konsekvenssidan för att minska konsekvensen av den oönskade handlingen. Ett exempel på barriärer för att förhindra att en oönskad händelse inträffar kan vara regler, normer, metodbeskrivningar, egenkontroller, tekniska lösningar etc. Barriärer på konsekvenssidan kan t ex vara att man valt robusta material och byggtekniker som medför minskad påverkan av den oönskade händelsen. Detta kan exemplifieras, se textboxen nedan.



Figur 8 Modell som beskriver en kedja som kan leda till fel, efter (Backman, 2013)

Fasaden på ett hus har som funktion att skydda mot bl a kraftiga regn och vindar (Hot). För att åstadkomma denna funktion finns det byggregler, metodbeskrivningar och krav på funktionsprovningar (Barriärer för att minska sannolikheten). Om vatten mot förmodan ändå tränger in (Oönskad händelse) ska det kunna torka ut och i alla fall inte kunna fortsätta in till stommen eller orsaka mögel (Barriärer för att minska konsekvensen). I fallet med enstegstätade fasader så fanns det byggregler, ofta bra metodbeskrivningar och systemen var även i de flesta fall provade för funktion. Ändå uppstod kraftiga problem med fukt och mögelpåväxt där hela väggar och i vissa fall hus behövde ersättas. Hur kunde det då bli så? Det var flera faktorer som samverkade, men en genomgående faktor var genomföringar. Metodbeskrivningarna tog inte alltid hänsyn till detta eller så var lösningarna komplexa när det gällde att skapa täthet och provningsmetoderna täckte heller inte in detta. När väl den oönskade händelsen uppstod och vatten fanns inne i väggen, hade det väldigt svårt att torka ut samtidigt som i många fall material i väggen var organiskt.

## Lärande

Med lärande avses här, i enlighet med (Yeung m fl., 1999) en projektorganisation förmåga att generera och generalisera idéer med effekt (förändring), över organisatoriska gränser (lärande), genom särskilda initiativ från ledningen (förmåga). Det är viktigt att idéerna skall leda till en förändring, t ex ett effektivare arbetssätt. Lärandet i denna kontext beskrivs i form av tre byggstenar, se också (Josephson m.fl., 2008):

1. att generera idéer, vilket innebär att skapa nya idéer
2. att generalisera idéer, vilket innebär att aktivt sprida idéerna till andra personer och till andra situationer, över organisatoriska och geografiska gränser
3. att identifiera hinder för lärande, vilket syftar till att förstå vad som förhindrar att idéer skapas och sprids till andra och därmed förstå hur dessa hinder kan undanröjas.

Lärandet i allmänhet påverkas av ett flertal faktorer, såsom *ledarskap*, dvs i vilken grad alla ledare i projektet öppet stödjer lärandet, *normer och värderingar*, dvs i vilken grad projektkulturen är inriktad mot lärande, *uppskattning och belöning*, dvs hur ledningssystemet uppmuntrar individer, grupper och processer till lärande, *organisation och kommunikation*, dvs hur organisationsstrukturen och kommunikationsprocesserna stödjer lärande.

Det finns förhållandevis få studier som behandlar lärande i bygg- och anläggningsprojekt och framförallt lärande mellan projekt. Ofta är lärandet organisatoriskt. (Persson m.fl. 2006) beskriver byggprojekt som:

*"...ett stafettlopp där information ska överföras mellan olika aktörer... och varje stafettlöpare behöver bara hålla i kunskapen under sin sträcka..".* Detta tydliggör den fragmenterade byggprocessen och även utmaningarna att få in lärandet som helhet, inte bara i organisationen utan också mellan enskilda projekt.

För en organisation är det viktigt att fundera över vilken kunskap som medarbetarna behöver i sitt dagliga arbete och vilken kunskap som behöver överföras inom organisationen för att denna ska vara konkurrenskraftig, kostnadsmässig och innovativ (Jonsson, 2012). Kunskap är en viktig strategisk resurs eftersom det är genom att lära oss av erfarenheter som vi bättre kan förutse och undvika fel. Vi erhåller kunskap både via teoretisk kunskap och genom personliga erfarenheter. Kunskap kan därför ses som praktisk nyttjad fakta och bör skiljas från information och data.

Det finns två olika dimensioner av kunskap; explicit och tyst (implicit) kunskap (Jonsson, 2012). Dessa kan vara svåra att skilja åt och ska inte ses som motsatser utan som olika dimensioner av just kunskap. Explicit kunskap innebär *"know-what"*, kunskap som är möjlig att skriva ner, kan kodifieras, är objektiv, opersonlig, oberoende av kontext och lätt att överföra. Exempel på explicit kunskap är intranät, manualer, nyhetsbrev, statistik med mera.

Tyst kunskap är *"know-how"*, som är svårare att beskriva samt kan vara svårfångad och på så sätt även svår att skriva ned och överföra (Jonsson, 2012). Den tysta kunskapen är ofta kopplad till en handling, erfarenhetsbaserad, svår att fastställa, subjektiv, personlig och kontextberoende. Tyst kunskap låter sig inte tydligt uttryckas utan är en förmåga, ett kunnande (Alvehus & Sveningsson, 2012). Det viktiga är att veta vad för kunskap som är värd att överföra för att sedan kunna förstå vilken typ den är och om den går att kodifiera eller består av erfarenheter och kunnande (Jonsson, 2012).

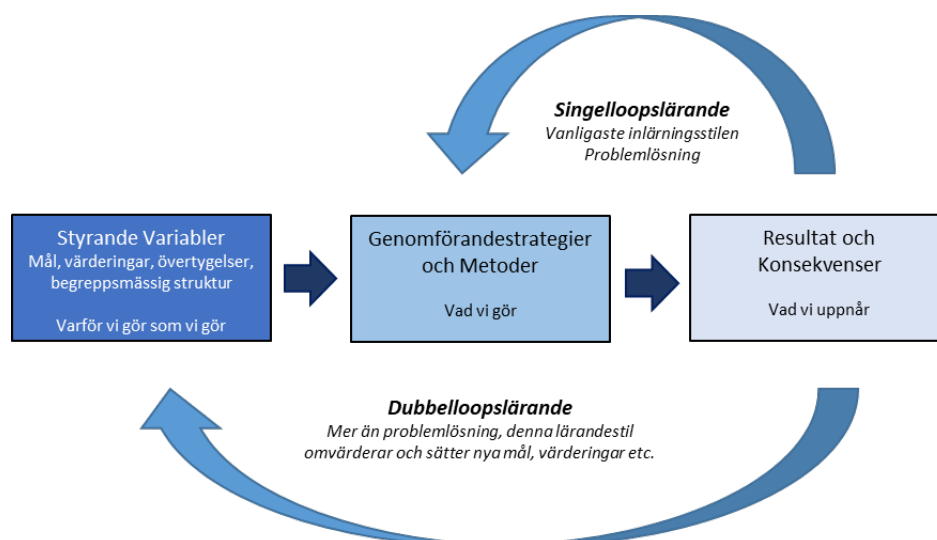
Själva lärandet kan även kategoriseras som processer av exploration (utforskande) och exploatering (utnyttjande), då exploration innebär att upptäcka ny kunskap samt att ifrågasätta rutiner och beprövade sanningar medan exploatering handlar om att återanvända/nyttja dessa. En balans mellan de båda är att föredra enligt Jonsson (2012). För att en organisation ska kunna vara både innovativ och effektiv behöver den kunna exploatera och utforska kunskap genom att tydliggöra vem som förväntas göra vad, när och var i organisationens/projektets processer. För en organisations överlevnad på sikt krävs att den ömsom utforskar genom att generera ny kunskap, ömsom att den exploaterar genom att utnyttja befintlig kunskap (Eriksson-Zetterquist et al., 2015).

Kunskapsöverföring handlar om att utveckla och överföra kunskap som en del i verksamhetsutvecklingen (Jonsson, 2012). Kunskapsöverföring kan definieras som den process där kunnande och kunskap överförs mellan individer. Hinder för en fungerande kunskapsöverföring kan vara att individen inte vill dela med sig, har brist på tid, ser sin kunskap som makt och status eller känner att det inte finns någon belöning kopplad till detta. Det är därför viktigt att det finns tydliga kommunikationskanaler och en social samhörighet inom organisationen för att främja kunskapsöverföringen över de intraorganisatoriska gränserna.

Varje projekt handlar om projektledning och det skapas ofta tillfälliga organisationer som ska handha projekt. För att alla som arbetar med projektet ska förstå vad det handlar om är det därför viktigt att ha en kännedom om projektets historia och vad projektet ska leda till samt den organisatoriska kontexten för att kunna förstå helheten (Engwall, 2003). Korrekt feedback på en individs beteende och handlande och konsekvenserna av dessa ökar lärandet genom att den kan användas till att analysera sina erfarenheter och lära sig av dessa (Kaulio & Yukl, 2011).

Det lärande som kontinuerligt sker vid reducering av fel eller som uppstått vid slarv eller slumpmässigt via handling-reflektion-handling brukar benämnas *singellooplärande* (*single-loop*) (Argyris, 1999). Det innebär en anpassning av beteende utifrån skillnaden mellan förväntat och uppnått resultat vilket kan ses som en statisk process där det finns en strävan efter stabilitet och jämvikt genom att man försöker att rätta till fel (Olsson Neve, 2014). Om en ytterligare reflektion görs utanför den existerande referensramen kan ett *dubbelloopslärande* (*double-loop*) uppstå om det finns en vilja till förändring och tillgång till information som kan omsättas till handling. En förändring i kunskap erhålls som kan förbättra effektiviteten och få positiva effekter på en organisatorisk nivå (Argyris, 1999).

Vid ett dubbellooplärande utvecklas eller förändras en process genom att ifrågasätta värderingar och riktlinjer som ses leda till ett visst beteende och inte enbart rätta till fel (Olsson Neve, 2014). I figur 9 förklaras singelloop och dubbelloop lärande schematiskt.



Figur 9 Skillnaden mellan singelloops- och dubbelloopslärande, efter (www.invistaperforms.org)

Det kan finnas en ovilja att ändra värderingar och referensramar. Detta kan yttra sig i ett förhållningssätt som: "så här har vi alltid gjort och det fungerar ju bra" (Argyris, 1999). Organisationer med ett fungerande dubbelloopslärande kännetecknas av att ha tillgänglig relevant information, en öppen struktur med intensiv kommunikation och ett delat beslutsfattande. (Blomé, 2000) poängterar även att det inte får finnas några hinder eller större trösklar för att medarbetarna ska kunna utveckla, dela och återanvända kunskap och innefattar även den motivation som individen har till att vilja dela med sig. Kunskapsöverföring bör definieras och betraktas som en del av en lärandekultur och handlar mer om att överföra ett kunnande i det dagliga arbetet än att enbart överföra information genom olika system. Det krävs ett förhållningssätt där det finns en vilja att lära sig av erfarenheter för att kunna utvecklas.

I byggprocessen finns ett flertal aktörer som är organisatoriskt skilda, men som samverkar inom ett enskilt projekt. I de fall t ex en totalentreprenör använder underentreprenörer som är specialiserade inom ett visst område är det viktigt att dessa deltar i erfarenhetsåterföring och i kvalitetsarbetet. Det är viktigt att man arbetar aktivt med att skapa välfungerande team i varje projekt som delar gemensamma mål och värderingar. Detta kan också leda till en öppen organisationskultur inom projektet som främjar kunskapsdelning och lärande.

I dag ser vi att det finns en viss motvilja mot avvikelserapportering (fokuserar på fel, istället för det man gör rätt) samt att det förekommer att fel löses inom projektet utan att erfarenheterna kring problemet kommer andra till del, dvs man fokuserar på problemlösning (singellooplärande) istället för problemförebyggande åtgärder (dubbellooplärande). Åtgärdande av fel är betydande källa till lärande vilket gör att vi kan förbättra vår kunskap. Det är därför viktigt att information om fel och avvikelser samlas in och analyseras på ett strukturerat sätt för att erfarenheterna ska leda till kollektiv kunskap. (Braf, 2000) betonar att det inte räcker att ha kunskaper *om* något i form av förståelse och vetskap utan denna behöver omsättas till praktisk och handlingsbar kunskap genom en djupare insikt vilket ger en förmåga och en färdighet.

I en rapport av (Henning & Lanevi, 2017) framhåller man att om erfarenheterna ska ge ny kunskap hos en organisations medarbetare behöver den bearbetas och sammanställas för att kunna återföras effektivt. Explicit kunskap i form av information kan spridas genom utskick eller göras sökbar via intranät eller databaser. Jonsson (2012) menar att verktyg för "knowledge management" som tillåter människor att dela dokument, kommentera och delta i diskussioner är värdefulla hjälpmedel för att stödja det organisatoriska lärandet.

Den tysta kunskapen kräver att det skapas mötesplatser eller forum där medarbetare fysiskt kan träffas och utbyta erfarenheter. Särskilt viktigt är det att skapa detta utbyte mellan medarbetare från olika yrkeskategorier och att det sker på ett strukturerat och organiserat sätt som blir en naturlig del av byggprocessen. I tabell 1 nedan presenteras aspekterna kring kunskapsöverföring (Jonsson, 2012) samt sammanfattar det som diskuterats ovan.

Tabell 1 Aspekter kring kunskapsöverföring (Jonsson, 2012).

<b>Kunskap som objekt</b>	<b>Kunskap som process</b>
Knowledge Management	Organisatoriskt lärande
Organisatorisk kunskap	Lärande organisationer
Kunskap som systematiserar information - kodifiering	Kunskap som kunnande i praktiken - personifiering
Singellooplärande	Dubbellooplärande
Explicit kunskap	Tyst (implicit) kunskap
Process: Göra tyst kunskap till explicit för att kunna lagra och använda denna	Process: Överföra och tillämpa kunnande i praktiken
Fokus på system och organisation	Fokus på individ och socialisering
Exploatering	Exploration

En intressant och väl genomarbetad rapport gällande lärande i bygg- och anläggningsprojekt har presenterats av (Josephson m.fl., 2008). Syftet i denna studie var att undersöka hur väl kunskaps- och erfarenhetsöverföring fungerar. Ett antal viktiga iakttagelser gjordes i samband med intervjuer för forskningsprojektet, bl a:

*Ovana att prata om lärande.* Begreppet lärande användes inte ute i projektorganisationerna men var mer vanligt hos de som arbetade med program och projektering.

*"Alla projekt är unika".* Detta tolkades dels som en ursäkt för att det ofta blir fel i projekten och dels som en ursäkt och att man inte kan använda erfarenheten i nästa projekt.

*"Konservativ bransch".* Byggbranschen aktörer förstärker detta uttalande genom att ständigt upprepa detta mantra. Här ställer man sig frågan om det verkligen är så? I vissa delar ja, t ex regler och standarder skapar tröghet i systemet (på gott och ont), men i andra delar pågår löpande förnyelser, t ex inom byggmaterial, metodik och användande av informationsteknik.

*Behovet av reflektion.* Det finns behov av tid för reflektion såväl under projekteten genomförande och efter projekten avslutas, dels inom det egna företaget, men även med andra företag (underentreprenörer) som var delaktiga i projektet. Detta var något som sällan genomfördes.

Några av de viktiga slutsatser man drog från detta projekt, (Josephson m.fl., 2008), var:

*Lärandet sker främst i arbetssituationen.* Erfarenhet hos individer byggs upp genom att de är med och arbetar i projekt och där möter problem och goda arbetssätt. Kurser och andra aktiviteter anses ha lågt värde.

*Lärandet är lågprioriterat.* Den kortsiktiga strävan efter att maximera vinsten i det enskilda projektet medför att det mer långsiktiga lärandet får stå tillbaka.

*Lärandet är främst problemorienterat.* Det är bara då det uppstår problem som det sker en respons och feedback.

*Lärandet är osystematiskt.* Det mesta lärandet sker osystematiskt och ad hoc.

*Kortsiktigt eller långsiktigt lärande – en konflikt?* Här anser (Josephson m.fl., 2008) att ledarskapet varierar mellan projekten på ett sådant sätt att där den kortsiktiga informationsöverföring fungerar väl, fungerar även det långsiktiga lärandet väl.

*Lärandet varierar i stor utsträckning mellan enskilda projekt.*

*Tjänstemän lär mer än arbetare!?* Såväl intervjuerna som enkätundersökningen visar i (Josephson m.fl., 2008) är att beställare, projektörer och byggentreprenörers tjänstemän upplever en högre grad av lärande än yrkesarbetare och underentreprenörer. En förklaring ligger naturligtvis i att den förstnämnda gruppen möter mer information, fler projekt och fler individer i sitt arbete att utveckla verksamheten och projekten.

*Öka lärandet eller minska behovet av lärande?* Lärandet som helhet kanske är mycket större snarare mot flertalet andra industrier. Kritiken bör därför inte i första hand riktas mot bristfälligt lärande i sig utan kanske i systemen som byggandet sker utifrån. Kanske bör vi enligt (Josephson m.fl., 2008) mer fundera över hur vi kan minska behovet av lärande snarare än hur vi ska öka lärandet?

Yeung m fl (1999) studerade mellanchefer i företag, dvs vad vi kallar permanenta organisationer. De identifierade fyra tillvägagångssätt för att öka organisationens förmåga till lärande: experimenterande, införskaffande av ny kompetens, benchmarking och ständiga förbättringar. Vidare hävdar de att flertalet företag tillämpar fler än en av dessa tillvägagångssätt. (Josephson, m.fl., 2008) studerade byggprojektorganisationer, dvs tillfälliga organisationer, och där funnit tre huvudsakliga strategier; nätverkande, experimenterande och organiserande, och att nätverka är den dominerande strategin. Även för byggindustrin förekommer experimenterande och organiserande. (införskaffande av kompetens) däremot saknas tydlig motsvarenhet till benchmarking och ständiga förbättringar som strategier för lärande i byggprojektorganisationer. En viktig aspekt som lyftes fram var att skapa bredare kontakter. Trots att många olika slags möten genomförs i projekten är kontakterna mellan aktörerna relativt smala. Ett exempel som här tas upp är att projektörernas uppdragsansvariga ofta deltar i gemensamma möten, medan deras medarbetare sällan träffas för att utbyta erfarenheter. Ett annat exempel är att få yrkesarbetare får möjlighet att lyssna till arkitektens tankar och idéer för projektet.

Ett tredje exempel är att underentreprenörernas arbetsledare är med vid de sk UE-mötena, men denne vistas normalt inte på byggarbetsplatsen och har ofta minimal kontakt med sitt arbetslag på plats. Det gäller att finna kreativa vägar för att bredda kontakterna ytterligare i syfte att öka förståelsen och lärandet. En annan viktig synpunkt som lyfts fram är att man ska göra projektutvärderingar med avseende på lärande. I den undersökning som genomfördes visar det sig att projektutvärderingar är ofta passiva – om de ens genomförs. (Josephson, m.f.k., 2008) pekar på att utvärderingen och erfarenhetsåterföringen efter avslutat projekt är begränsad. Det krävs en skarpare utvärdering och tydligare identifiering av vem utvärderingen och utvärderingsrapporten är riktad till och vad den ska användas till. Utvärderingen och erfarenhetsåterföringen bör också utvecklas till att omfatta alla större aktörer i projektet för att bli effektiv och rimligt fullständig. En viktig slutsats i rapporten är förslaget att skapa andra arbetssätt som minskar behovet av lärande. Lärandet anses kunna förbättras med de grundläggande arbetssätt som i dag används. Ett alternativ till att försöka öka lärandet kan naturligtvis vara att förändra de grundläggande arbetssätten och systemen på ett sätt som reducerar behovet av lärande. Förslag är här att skapa stabila projektorganisationer, minska omsättning av personal och se till att nyckelpersoner är med under hela delen av projektet. Sist men inte minst återkoppla mellan projekt.





# PROJEKTBEKRIVNING

## Allmänt

Vi har som tidigare nämnts delat in projektet i fyra sammanhängande delar, kort litteraturstudie, insamling av data och förståelse av dataformat, förädling av data till information samt kunskapsspridning. Litteraturstudien gav oss idéer till antaganden, se nedan. Insamling av data och omvandling av denna till information var mer arbetskrävande än vad som från början hade antagits, bl a beroende på mängden data och på det sätt data var representerat hos såväl entreprenadbolag som försäkringsbolag, mer information om datainsamlingen ges nedan. I samtliga tillfällen har vi varit i kontakt med ägare av data och fysiskt gått igenom innehållet och dess karaktär, vi har dock bearbetat data hemma på kammaren. Vi har därefter valt att strukturera data på liknande sätt för entreprenadbolagen och försäkringsgivarna, även om detta i vissa fall medförde en överlappning.

## Antagande

Vi har inför genomgången av insamlad försäkringsdata här nedan formulerat fem antaganden till möjliga slutsatser. Dessa antaganden kommer att analyseras senare i rapporten och ställas i relation till de slutsatser som kan göras utifrån insamlad försäkringsdata.

## Projektledning och entreprenadform

Vårt antagande är här att projekt som genomförs med många parallella entreprenörer och/eller underentreprenörer kan skapa ökat antal fel. Antagandet baserar sig på att huvudentreprenören minimerar sina risker genom att lägga större risk på underentreprenören samtidigt som projektet kräver större samordning. Dessutom ökar krav på bra kommunikation mellan de ingående parterna.

## Region

Vårt antagande är att var i landet man utför entreprenaden har betydelse. Detta antagande beror på klimatförhållanden, där västkusten och södra Sverige har betydligt våtare och mer vind än jämförelsevis delar i Sveriges inland. Antagandet avser även faktorer som kontinuitet i bemanning och möjlighet till vidareutbildning. Vi tror bl a att i liknande byggprojekt där samma personal kan användas över tid har en större förmåga att lära sig kritiska delar, och i vissa fall upprepningsbara moment, i byggprojektet och på så sätt minskar felen över tid i motsats till projekt där man byter ut personal/företag för nästkommande projekt.

## Helhetssyn

Helhetssyn saknas, speciellt i projekt med komplexa lösningar och där det gäller att få ihop många olika discipliner. Större komplexitet ställer krav på bra förståelse för helheten, bra uppföljning och tydlig dokumentation. Från litteraturen kan vi se att detta inte alltid är fallet.

## Beställare

Frånvaro av aktiv beställare kan leda till brister i projekt. Antagandet bygger bl a på att beställaren ägnar för lite tid åt att utreda vilka funktioner och behov som den vill ha, att man inte tydligt specificerar i projekteringsfasen vad som ska byggas och hur. Det kan också bero på att beställaren saknar kunskap, framförallt för mindre husprojekt och privatpersoner där man inte har erfarenheten från projekt i byggbranschen.

## Kontroll och uppföljning

Vårt antagande är här att egenkontrollen inte är tillräcklig för att garantera funktion och kvalitet, speciellt inte för projekt som omfattar klimatskalet. Speciellt som det har visat sig i litteraturstudien att byggaren inte alltid förstår syftet med egenkontrollen samt att det inte är ovanligt att den görs efter och inte under utförandet.

# FÖRSÄKRINGAR

## Villahemförsäkring/fritidshusförsäkring

### Allmänt

Hemförsäkringen består av ett paket av olika skadeförsäkringar som skyddar försäkringstagarens tillhörigheter vid exempelvis stöld eller brand. Försäkringen ger också skydd vid resor, om den försäkrade blir överfallen eller krävs på skadestånd. Villaägare behöver ett bredare försäkringsskydd och väljer en villahemförsäkring. Byggnaden omfattas av denna försäkring om skadan till exempel är brand, översvämning eller om ett träd faller över byggnaden. En villahemförsäkring omfattar också köks- och badrumsinredning, maskinerier som värmepanna, värmepump och andra installationer, liksom rörledningar. Vattenskador som beror på läckage från rör inne i huset eller genom tätskikt täcks normalt. Däremot ersätts normalt inte skador av utifrån kommande vatten, genom tak, väggar eller grund, dvs. utifrån kommande vatten genom klimatskalet.

En fritidshusförsäkring ger ett likartat skydd för byggnaden som villaförsäkringen.

Totalt finns cirka 1,7 miljoner villahemförsäkringar och cirka 600 000 fritidshusförsäkringar tecknade i Sverige 2016 ([www.svenskforsakring.se](http://www.svenskforsakring.se)). Under 2016 ersattes cirka 50 000 vattenskador och 50 000 maskinskadorna i villor och fritidshus ([www.svenskforsakring.se](http://www.svenskforsakring.se)).

### Vattenskador

Sedan 1977 har vattenskadeundersökningar gjorts och sedan 2002 har undersökningar kontinuerligt gjorts av Vattenskadecentrum ([www.vattenskadecentrum.se](http://www.vattenskadecentrum.se)). Syftet med detta är inte bara att minska vattenskador utan även att definiera problemområden för att se trender inom denna problematik. Syftet är att Vattenskadecentrum ska kunna vara med och påverka så att utföranden blir till det bättre för att undvika vattenskador. Skador rapporteras in från de deltagande försäkringsgivarna.

Antalet villaskador i undersökningen är betydligt större än antalet skador för övriga hustyper. Villaförsäkringarna utgör också en mycket stor del av försäkringsbeståndet. En annan del av förklaringen till att villaskadorna är en så stor del av undersökningsresultatet är att självriskerna i fastighetsförsäkring är betydligt högre än i villaförsäkring. Detta innebär att skador som är så små att deras åtgärdskostnad bedöms understiga självriskerna aldrig anmäls till försäkringsbolagen utan repareras direkt av fastighetsägaren. I rapporten Vattenskadeundersökningen, 2016 ([www.vattenskadecentrum.se](http://www.vattenskadecentrum.se)) är skadorna fördelade enligt följande:

- Villa 83%
- Flerbostadshus 8%
- Fritidshus 9%

Totalt har 5771 skador rapporterats in från försäkringsgivarna under 2016, se tabell 2

Tabell 2 Arbetsfördelning av alla skador efter byggnadsår i tioårsperioder ([www.vattenskadecentrum.se](http://www.vattenskadecentrum.se)).

Byggnadsår	Före1930	1930-1939	1940-1949	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1989	2000-2009	2009-2016
Antal	804	289	347	528	945	1291	799	323	313	132
Procent	14	5	6	9	16	22	14	6	6	2

132 av de rapporterade skadorna har inträffat i objekt med byggnadsår 2010-2016 och 313 i objekt med byggnadsår 2000-2009.

## Byggförsäkring och nybyggnadsförsäkring

Byggförsäkringen var en obligatorisk försäkring som avskaffades 2014-06-30. Den tecknades av byggherren för bostadsprojekt och hade för villor en självrisk på 0,5 prisbasbelopp (pbb) vilket motsvarar 22 750 kr för 2018.

Försäkringsformen finns fortfarande på marknaden men kallas idag bl a Nybyggnadsförsäkring.

I Nybyggnadsförsäkringen kan man välja mellan en självrisk på 0,5 pbb eller 0,2 pbb när försäkringen tecknas. Småhus som uppförts som bostadsrätter kan ha annan självrisk.

Byggförsäkringen och nybyggnadsförsäkringen är en objektsförsäkring. Det innebär att det är själva objektet, alltså huset, som är försäkrat. Om ett fel eller en skada som omfattas av försäkringen upptäcks, vänder sig husägaren direkt till försäkringsgivaren.

Eftersom försäkringen är knuten till huset i tio år (aktiveras vid slutbesiktningen) gäller den även om huset byter ägare under denna tid.

Det unika med byggförsäkringen var att den täckte både kostnaden för skadan och åtgärdande av det fel som givit upphov till skadan. I dag går det att teckna en nybyggnadsförsäkring (frivilligt) som har liknande upplägg som byggförsäkringen.

Undantaget från ersättning är fel som upptäckts, eller borde upptäckts vid en slutbesiktning och fel som beror på eget arbete (dvs om fastighetsägaren har gjort jobbet själv).

I byggförsäkringen har det visat sig att det är vanligast att fel upptäcks och anmäls år 8-10.

## Företagsförsäkring/entreprenadförsäkring

Företagsförsäkringar är anpassade efter företagets verksamhet. De entreprenadföretag som bidragit med data till detta arbete är stora och har ett väl genomarbetat försäkringsskydd.

Entreprenörers behov av försäkringsskydd vid husbyggnad beror till stor del på hur avtalet med beställaren är utformat. Det är vanligt att standardavtal används. Detta underlättar avtalsskrivandet och också hanteringen av eventuella fel och skador.

För företag som bygger hus eller utför anläggningsarbeten finns ett försäkringsskydd som brukar benämnas entreprenadförsäkring. Detta försäkringsskydd för arbeten/entreprenader är ofta skraddarsytt för att uppfylla minimiomfattningen för allriskförsäkring enligt AB 04 och ABT 06 som beskrivs i AF AMA 12. För småhusleveranser används ofta ABS 09/18 och försäkringsskyddet är normalt då anpassat till detta.

Allriskförsäkringen ersätter oförutsedd fysisk skada på eller förlust av egendom. Exempel på vad som kan hända är skador på arbeten, hjälpmedel och befintlig egendom genom brand, inbrott, vatten, översvämning eller skador till följd av en felaktig konstruktion eller ett felaktigt utfört arbete. Försäkringen ersätter inte kostnader för att åtgärda fel i material eller utförd arbetsprestation.

Försäkringen gäller för skada på arbeten under entreprenadtid och under garantitid. Garantitid täcks normalt upp till 5 år om standardbestämmelserna är avtalade. Försäkringen gäller även för ansvarstid (10 år efter slutbesiktning) efter garantitid i de fall AB 04, ABT 06 eller ABS 09 är avtalade.

När standardavtalen används kan också, beroende på vad som avtalats med beställaren och försäkringsgivaren, utöver allriskförsäkring för entreprenaden också ansvarsförsäkring och ett försäkringsskydd för befintlig egendom finnas.

## Projektförsäkring

För större eller mer komplexa projekt tecknas ibland en projektförsäkring. En projektförsäkring kan antingen tecknas av byggherren eller av huvudentreprenören. Projektförsäkring tecknas exempelvis när entreprenaden är så stor så att entreprenörens årsförsäkring inte inrymmer projektet, för att på ett överskådligt sätt säkerställa ett genomtänkt försäkringsskydd eller för att underlätta hantering av eventuella skador. I en projektförsäkring är normalt alla entreprenörer medförsäkrade.

Projektförsäkring är ofta anpassad för att uppfylla minimiomfattningen för allriskförsäkring enligt AB 04 och ABT 06 som beskrivs i AF AMA 12. Som tillägg till detta är försäkringsbeloppen ofta högre.

## Överlåtelseförsäkring och besiktningar i samband med tecknande

När villor säljs finns möjlighet för säljaren att teckna en överlåtelseförsäkring. Detta är en typ av dolda fel försäkring som ofta kombineras med en besiktning i samband med tecknandet.

Försäkringstypen säljs av flera aktörer i Sverige med varierande villkor. Aktörerna har också differentierade produkter med olika djup och bredd i sina respektive sortiment. Det underlag som Anticimex bidragit med är en sammanställning av anmärkningar från överlåtelsebesiktningar.



# DATAINSAMLING

## Inledning

En preliminär analys av möjliga tillgängliga data gjordes under förberedelserna till projektet. I samband med detta hade vi en dialog med de kommande deltagarna där möjlighet att ta del av deras interna data diskuterades. Under uppstarten av projektet fick deltagarna ett introduktionsbrev där projektets önskemål om data beskrevs. Därefter presenterade deltagarna sin respektive data under besök hos var och en. Dataägaren presenterade hur den samlades in, i vilken form den lagrades, hur den var hanterad, begränsad och strukturerad och hur data skulle kunna exporteras.

NCC, Peab och Skanska har egna försäkringsbolag (captive) som hanterar koncernernas försäkringar. De samarbetar också med andra försäkringsbolag för återförsäkring, försäkringsadministration, skadereglering och andra tjänster.

Trygg Hansa har deltagit i projektet men har inte haft möjlighet att tillgängliggöra data. Folksam är försäkringsgivare för Peab och en mycket stor aktör vad gäller hem/villaförsäkring i Sverige. Gar-Bo är försäkringsgivare för JM och har därtill data från ett stort antal byggförsäkringsskador samt data från skador från den efterföljande nybyggnadsförsäkringen. Gar-Bo utför också besiktningar. If är försäkringsgivare för NCC och Skanska och är också en stor aktör på svenska industriförsäkringsmarknaden.

Anticimex är både en försäkringsgivare för bland annat överlåtelsebesiktningar och ett företag som utför besiktningar.

## Datainsamling från Försäkringsgivare

### Datainsamling från Gar-Bo

Gar-Bo har bidragit med statistik från inträffade skador kopplade till byggförsäkring samt för den ersättande försäkringsprodukten nybyggnadsförsäkring. Projektet har tagit del av statistik från 2000 fram till mitten av 2018. I statistiken återfinns skador i främst villor men också ett mindre antal i flerbostadshus. Gar-Bo har fört en enhetlig skadestatistik med samma kategorisering sedan år 2000. Från 2012 används ett ärendehanteringssystem där alla dokument om ett ärende samlas. Från 2013 har skadeanmälningar gjorts digitalt.

För att få en helhetsbild av vad som skett och också varför behöver i många fall dokument med skadeutredningar, skadeanmälningar och liknande öppnas och läsas som komplement till information i databasen. I databasen finns totala utbetalda och reservsatta medel listade.

Byggförsäkringen ersätter inte utredningskostnader. Denna kostnad bärs av kunden.

System för smarta-hem lösningar täcks inte av försäkringen. Inte heller skador från utströmmande vatten från ledningssystem. Dessa skador hänvisas till villa/hemförsäkring.

Direkt geografisk koppling finns inte i databasen över skador, däremot postnummer, fastighetsbeteckningar eller adresser som kan ge en geografisk placering vid maskinell bearbetning.

Data har av Gar-Bo exporterats till en Excel-fil. Denna fil har sedan manuellt kompletterats med kommentarer från skadeanmälningar och skadeutredningar. Totalt har 628 .pdf filer och mailkonversationer öppnats för att komplettera den exporterade databasinformationen under datainsamlingen. Projektet har på plats hos Gar-Bo fått hjälp att gå igenom databasens upplägg samt med kompletterande dokumentation i form av skadeanmälningar och skadeutredningar m.m.

Statistiken från Gar-Bo är omfattande och har trots detta varit minst komplicerad att bearbeta av de underlag som projektet arbetat med.



## Datainsamling från Anticimex

Anticimex har bidragit med erfarenheter från de besiktningar som utförs i samband med tecknande av överlåtelseförsäkring/ägarbyte av hus. Besiktningarna utförs med olika djup beroende på vilken produkt kunden väljer.

Nivå 1 är en okulär besiktning (kallas också överlåtelsebesiktning). Denna typ av besiktning har Anticimex utfört under mer än 20 år på den svenska marknaden. I besiktningen ingår:

- Sammanställning av säljarens lämnade upplysningar och handlingar.
- Okulär besiktning av alla tillgängliga utrymmen och synliga ytor, tak och fasader.
- Fukttindikering i våtutrymmen och okulär kontroll av golv och väggar.
- Gradering av upptäckta brister och risk för skador.

Nivå 2 innehåller en utökad besiktning av husets riskkonstruktioner, byggnadsdelar som löper extra stor risk att drabbas av fuktproblem. Nivå 2 innehåller alla moment från nivå 1 och:

- Kontroll av riskkonstruktioner med bland annat provhålstagning.
- Kontrollen görs i exempelvis vissa typer av väggar, uppreglade eller flytande golv, inredda källare och krypgrund.
- Fuktmätning.

Nivå 3 innehåller alla moment från nivå 1 och 2 samt:

- Åtgärdsförslag på upptäckta skador i de kontrollerade riskkonstruktionerna.
- Kostnadsuppskattning för att åtgärda upptäckta skador.
- Åtgärdsförslag och kostnadsuppskattning förutsätter att teknikern kan fastställa skadans orsak och omfattning vid besiktningstillfället.

Anticimex har bidragit med sammanställd statistik baserad på 21 257 besiktningar av hus som genomfördes i samband med ägarbyten under 2013. På grund av ett pågående byte av verksamhetssystem har Anticimex haft svårt att ta ut nyare data under projektets löptid.

Underlaget är färdigt och sammanställt direkt från Anticimex.

## Datainsamling från entreprenadbolag

Entreprenadbolagen och de försäkringsbolag de samarbetar med har samtliga skador där ersättning betalats ut eller medel för förväntade utbetalningar reservsatts i databassystem. Även vissa skador under självrisk och skador i vilka det drivits regresskrav mot ansvarig part finns normalt med.

Entreprenadbolagen har olika försäkringssystem/databassystem. De försäkringsgivare de samarbetar med har också olika försäkringssystem. Försäkringsgivarna har också databassystem där skador och skadereglering hanteras.

Efter att ha kommunicerat en önskelista över data med kontaktpersonerna på entreprenadbolagen har projektet träffat kontaktpersonerna hos respektive bolag. Vi har fått databaserna förevisade och hanteringen av data förklarad. Detta har efterföljts av en dialog om vilka fält i databasen som önskas tillgång till.

Entreprenadbolagens skadedata har de exporterat till var sin Excelfil som sedan bearbetats i projektet. Filerna har haft mellan 17 och 38 kolumner med uppgifter och en rad per skada. Projektet har sedan gått igenom skadorna rad för rad. De flesta av skadorna som varit av intresse är kategoriserade som "Allrisk". I detta inryms sådant som brand, skada av utströmmande vatten, skada av utifrån kommande vatten med mera som drabbat projektet. Perioden för inträffande av skadorna varierar mellan entreprenadbolagen men är som helhet från år 2000 tills mitten av 2018.

Entreprenadbolagen har olika självrisker. Beroende på projektens storlek och vilket entreprenadbolag det är så varierar självrisken från 100 000 kr till 500 000 kr. För riktigt stora eller komplexa projekt tecknas i vissa fall projektförsäkringar. Data från projektförsäkringarna ingår inte i underlagen.

I underlagen från NCC har skador kopplade till enstegstätade fasader och magnesiumoxidskivor inte varit med.

Under sammanställningen har 224 .pdf filer med kompletterande information gått genom.

De flesta skador har kunnat kategoriseras och det har gått att härleda vilket fel som gett upphov till skadan. Det är dock generellt inte möjligt att läsa ut varför en skada inträffat, vilken den egentliga rotorsaken är.

Som komplement till datainsamlingen har intervjuer med skadereglerare på Folksam, If och Gar-Bo samt försäkringsansvariga på NCC, Peab och Skanska genomförts. De har hjälpt till att förtydliga skador där dokumentationen varit svårtolkad.

## Sammanställning från datainsamling

I tabell 3 visar en översiktlig sammanställning där några återkommande intressanta fel och skador och om felet eller skadan normalt ersätts av de aktuella försäkringsprodukterna. När det gäller villa/hemförsäkring finns många olika varianter. I vissa villa/hemförsäkringar ingår ett begränsat skydd för skador orsakade av vatten som trängt in utifrån och i vissa kan ersättning för felaktigt tätskikt i våtrum lämnas. Fukt/mögelskador i kryppgrund (och även på vindar) ersätts av villa/hemförsäkring om skadan orsakats av exempelvis läckage från ett rör. Beror skadan på felaktig konstruktion eller utifrån kommande vatten ersätts den normalt inte.

Överlåtelseförsäkring/doldaförsäkring har inte listats i tabellen. Dessa försäkringar har varierande villkor beroende på vilken variant av produkt som väljs.

Tabell 3 Några vanliga fel och skador.

Skada på grund av	Villa/hem/fastighet		Entreprenadförsäkring/ projektförsäkring		Byggförsäkring/ nybyggnadsförsäkring	
	Felet täcks av försäkring	Skadan täcks av försäkring	Felet täcks av försäkring	Skadan täcks av försäkring	Felet täcks av försäkring	Skadan täcks av försäkring
<b>Utströmmande vatten från trycksatt ledning</b>	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej
<b>Utströmmande vatten från avlopp</b>	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej
<b>Fukt/vatten som tränger genom tätskikt</b>	Nej	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja
<b>Vatten som tränger in genom väggar, tak eller grund.</b>	Nej (undantag finns)	Nej	Nej	Ja	Ja	Ja
<b>Fukt/mögel i kryppgrund</b>	Nej	Ja/Nej	Nej	Ja	Ja	Ja
<b>Smarta hem</b>	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej



# RESULTAT FRÅN DATAINSAMLING

## Inledning

Totalt har som tidigare nämnts mer än 7 800 försäkringsärenden gått igenom i projektet. Vi har försökt att kategorisera ärendena från behandlad data på ett logiskt sätt. Detta har inte varit helt enkelt då data från entreprenadbolag, de försäkringsbolag, samt från byggfelsförsäkringen har olika benämningar på samma skador, t ex avlopp kan i vissa fall ha definierats som våtrum. Vi har i största möjligaste mån försökt flytta om data så jämförelsen mellan entreprenadbolagens och försäkringsbolagens data ska bli så jämförbar som möjligt. De kategorier vi har valt att dela in data är följande:

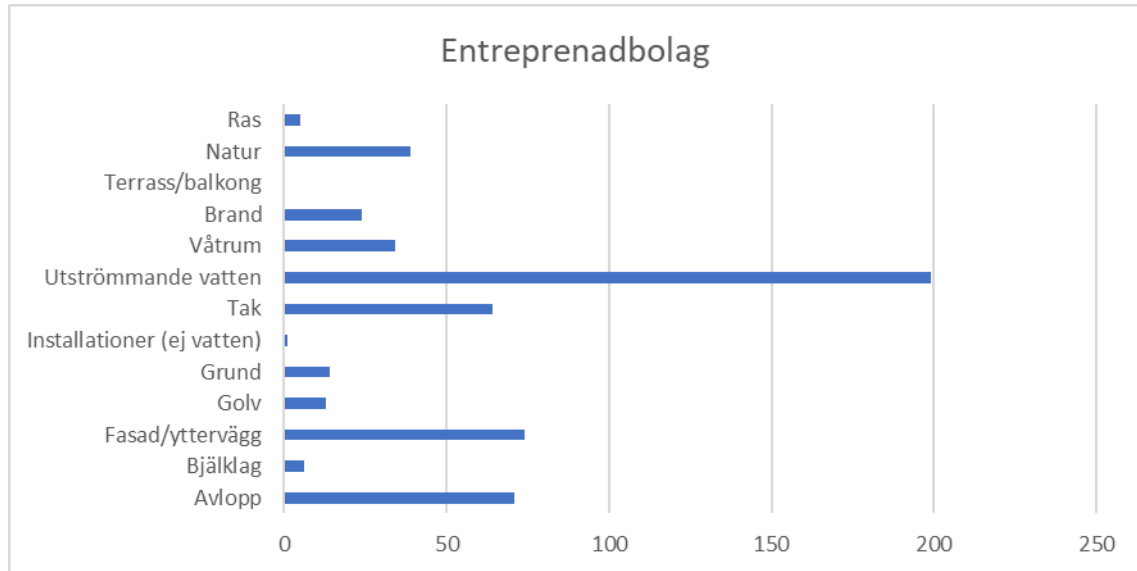
Kategori	Exempel på ingående skador
Ras	Skada genom ställningsras, bärverk som gett vika, byggnadsdel som fallit ned eller liknande
Natur	Skada genom väderfenomen som t ex storm eller översvämning
Terrass/balkong	Skada på byggnadsdel utanför klimatskalet
Brand	Skada genom brand pga yttre eller inre orsak (olycka eller anlagd)
Våtrum	Skada i badrum, duschrum och installationsytor i kök
Utströmmande vatten	Skada genom utströmning från trycksatt ledning- (ej avlopp)
Tak	Skador i takkonstruktioner eller läckage genom yttertak.
Installationer (ej vatten)	Skada genom exempelvis el, IT, ventilationsaggregat, värmepump eller liknande.
Grund	Skador i husgrund
Golv	Skada i golv med plastmatta på betong. Detta har särskilts från bjälklag.
Fasad/Yttervägg	Skada i, eller läckage genom, yttervägg, genomföring, fönster, dörr eller andra anslutningar.
Bjälklag	Skador i/på bjälklag. Orsakade av t ex felmonterad klinker, fukt från kryppgrund eller platta på mark. Skador från inträngande vatten från tak och vägg, utströmmande vatten och avlopp har sorterats ut från denna kategori.
Avlopp	Skador av, eller i avlopp, t ex fel fall, muffar som glidit isär eller felaktig upphängning.

Det finns en stor skillnad mellan försäkringsärenden relaterade till entreprenadbolagens data och relaterat till byggfels/nybyggnadsförsäkringen. I det senare faller ofta försäkringen ut mellan åren 8-10 och i det första fallet ofta inom garantiperioden (företrädesvis under dess tidiga år).

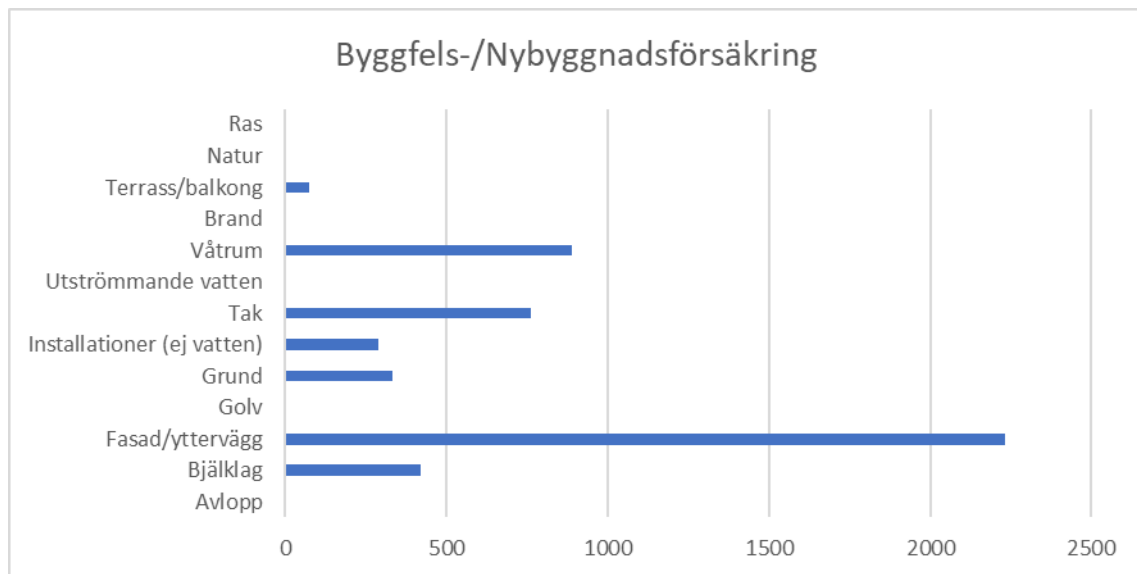
## Statistik

I diagrammet i figur 10 ser vi utfallet från entreprenadbolagens försäkringsdata. Här redovisas 544 ärenden som är direkt relaterade till fel och skador i byggnader. Det som speciellt framgår är det stora antalet ärenden relaterat till utströmmande vatten. Även skador relaterade till natur, tak, fasad/yttervägg och avlopp är frekventa.

Skador relaterade till stöder, skadegörelse och inbrott har sorterats bort.



Figur 10 Försäkringsärende från entreprenadbolag, 544 stycken.



Figur 11 Försäkringsärenden från byggfels-/nybyggnadsförsäkringar, 4 998 stycken.

I diagrammet i figur 11 ser vi utfallet från byggfels-/nybyggnadsförsäkringar försäkringsdata. Här redovisas 4 998 stycken ärenden. Det som speciellt framgår är det stora antalet ärenden relaterat till Fasad/yttervägg. Även skador relaterade till våtrum och tak är relativt frekventa.

## Skadekostnader

Försäkringsskadorna i underlagen från entreprenörerna, 544 ärenden, har ersatts med (eller reserverats till) cirka 250 Mkr. För den som drabbats av skadan tillkommer självriskan som är mellan 100 000 kr och 500 000 kr.

Skadekostnaderna som är registrerade i underlagen från entreprenörerna är i förhållande till produktionsvolymen mycket låga. Man skulle kunna dra slutsatsen att det förefaller finnas en grundläggande riskhanteringsmetodik i produktionsfasen som fungerar. Ett bra exempel är efterlevnad av heta-arbeten-regelverket som effektivt minskar risken för brandspridning under entreprenadtid. I förhållande till de stora riskerna med heta arbeten är det en liten andel brandskador som kan utläsas ur data.

Man ska dock ha i åtanke att entreprenadbolagens försäkringsskydd normalt bara ersätter den oförutsedda fysiska följskadan och inte kostnaden för att avhjälpa själva felet. I vissa entreprenadskadetyper utgör den ej ersättningsbara felkostnaden i princip hela avhjälpandekostnaden. Man ska också beakta att förseningsviten och stilleståndskostnader normalt inte omfattas av entreprenörernas försäkringsskydd.

När det gäller byggfelsförsäkringen och nybyggnadsförsäkringen är detta inte möjligt för oss att redovisa kostnaderna per skada eller totalt då vi endast har data från en aktör och inte kan avidentifiera materialet.

## Exempel på fel och skador

### Läckage genom tak

I Gar-Bo:s data är en mycket vanlig skada på villor läckage genom tak. Återkommande orsaker är dåliga plåtarbeten och anslutningar.

I många av skadeutredningarna konstateras det att plåtarbeten på villor utförts av byggare utan plåtkompetens.

Felmonterat tätskikt vid vindskivor och vid skorstenar, huvar och takkupor är återkommande fel som ger stora skador.



Plåtarbete som medfört skada på ett monteringsfärdigt hus.  
Foto: Gar-Bo.

## Träfasader

I Gar-Bo:s underlag finns återkommande fel kopplade till målning av fasader.

Fasader målade med slamfärg på hyvlade ytor medför flagning. För fasader med liggande panel är en vanlig avvikelse läckage och i underliggande konstruktioner skador vid knutar. Det är också vanligt med skador från spik som rostar.

Det finns återkommande anmälningar om rinningar av rost på fasad och i vissa fall har spik rostat av med lös fasadpanel som följd.



Specialbeställd panel monterad på en villa. Slamfärg flagar på hyvlade ytor och panelens djupa horisontella ytor har medfört röta.  
Foto: Oden & Oden AB.

## Läckage genom ytterväggar

I både statistik från entreprenadbolagen och från Gar-Bo är inläckage genom yttervägg en vanlig skadeorsak. Även med enstegstätade fasader undantagna är detta en frekvent felorsak. Dörrar mot balkonger och terrasser är en återkommande orsak till skador. Detta återfinns under en egen rubrik.

Återkommande anledningar är läckage från terrasser och balustrader (flerfamiljshus) inläckage vid anslutningar mot fönster, dörrar och i andra övergångar mellan material i fasader. Vid detaljgranskning av ett antal skadefall är felutförda plåtarbeten återkommande i både villor och större byggnader. I de större byggnaderna finns flera exempel där ogenomtänkt projektering givit fönster som är placerade på fel djup i vägg så att kondens under fönstrens aluminiumklädsel kan rinna in i ytterväggen.



Nybyggt flerfamiljshus med bristfälligt utförda plåtarbeten. Drevet under fönstret är blött. Foto: Oden & Oden AB.



Flerfamiljshus där felaktigt projekterad plåtning medfört inträngande vatten och en omfattande skada. Foto: Oden & Oden AB.

## Avlopp

Avloppssystem är en återkommande anledning till skador-

Felaktigt fall direkt från installation.

Skjutmuffar som glidit.

Rör som glider isär i schakt där vertikala stammar går över i horisontell dragning.

Rör under pålad platta på mark som inte hängts upp korrekt och som därför glider isär eller får felaktigt fall.



Avlopp med felaktigt fall och med bristfällig upphängning. Foto: Oden & Oden AB.

## Dörrar mot balkonger och terrasser

I både data från-entreprenadbolagen och Gar-Bo finns många exempel på vatteninträngning via balkongdörrar. I vissa fall mellan dörr och tröskel/karm och i vissa fall under tröskel. I flerfamiljshus är nivåskillnaden mellan balkongplattans överkant och golv är ofta liten. Även i villor är nivåskillnaden mellan altaner och terrasser och golv liten. Detta gör att det är svårt att på ett bra sätt åstadkomma en vattensäker konstruktion.

Anledningen till utformningen anges i flera av skadeutredningarna vara myndighetskrav gällande tillgänglighet.

En väl beprövad modell är att en terrass eller balkong ska ligga lägre än golvet på insidan och att husets konstruktion ska skyddas från vatten med välutformade tröskelbleck som leder bort vatten.

Det är lämpligt att lösa tillgänglighetskraven utan att ta bort nivåskillnaderna.



Skada i villa av vatten som trängt in under tröskel. Foto: Gar-Bo.



Flerfamiljshus under uppförande. Här har skydd mot inträngande vatten prioriterats. Tydlig nivåskillnad mellan bjälklag inne och ute, balkongbjälklag med fall utåt, dubbla plätningar för att ge tvåstegstätning. Foto: Oden & Oden AB.



## Lufttätthet

Brister i lufttätthet är ett fel som blir allt mer vanligt år för år enligt Gar-Bos underlag och som också återfinns i ett fåtal skador hos entreprenadbolagen.

I skadeutredningar framgår att en relativt vanlig orsak är att diffusionsspärr ansluts bristfälligt mot fönster och bjälklag.

I flera fall konstateras det i skadeutredningarna att konstruktionen gör det mycket svårt att utföra arbetet på ett sådant sätt så att tillräcklig lufttätthet uppnås.



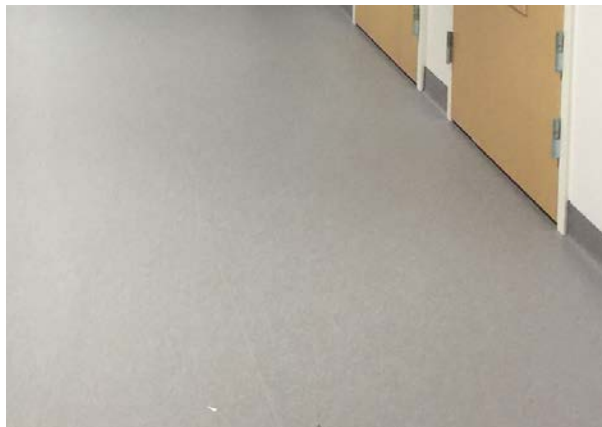
I detta fall har installationsskikt använts. Detta förbättrar möjligheterna till god täthet. Det är dock både tidskrävande och svårt att få en acceptabel täthet i vinkeln mellan bjälklag och yttervägg. I detta hus har omfattande arbeten behövts efter utförda täthetsprov för att uppnå tillräcklig täthet. I nästa hus i serien monterades diffusionsspärren innan bjälklagets bärverk lades upp. Detta sparade mycket tid och gav avsevärt bättre täthet. Foto Oden & Oden AB.

## Limmade plastmattor på betong

I data från entreprenadbolagen finns 12 fall av skador relaterade till plastmattor på betongbjälklag. Antalet är inte stort men skadebilden är likartad och det förekommer skador som inträffat i stora projekt.

I strävan att minska användningen av traditionell cement (som ger stora koldioxidutsläpp vid tillverkning) kompletteras cementen med andra bindemedel, som flygaska, slagg och silikatstoff. En teori som just nu utreds är om uttorkningstiden är längre och om de traditionella mätmetoder för uttorkning inte kan användas på samma sätt som tidigare.

Tätare betong kan eventuellt medföra långsammare uttorkning av nygjuten betong. Om golv limmas på betong som inte torkat ut tillräckligt väl finns risk för en kemisk reaktion i skiktet där betong/flytspackel, lim och matta möts. Detta kan i sin tur leda till svårutredda emissioner (gaser) i inomhusluften som kan påverka människors hälsa. Även mattans vidhäftning mot underlaget kan påverkas. Även själva plastmattan i sig kan ge upphov till emissioner.



Limmad matta på betong. Mattan har efter fototillfället tagits upp, en omfattande utredning utförts och matta lagts igen. Det är fortfarande inte helt klarlagt varför personalen i byggnaden mädde dåligt. Det är dock klarlagt att betongen under mattan haft hög fuktkvot. Uttorkningstiden innan matta lades igen var drygt två månader. Foto Oden & Oden AB.

# ANTAGANDEN

## Inledning

I projektet gjordes ett antal antaganden angående:

- Projektledning och entreprenadform
- Helhetssyn
- Region
- Beställare
- Kontroll och uppföljning

Nedan presenteras sammanställd information vi har kunnat finna i studerad statistik.

## Projektledning och entreprenadform

Från studerad data ser vi att en stor del av de fel och skador som har uppstått är att hänföra till underentreprenörernas arbete, vilket är naturligt då trenden på många håll är att allt större del av entreprenaden utförs av dessa. Flödet på arbetsplatsen medför ofta uppdelat arbete. Vi kan också se att kommunikationen mellan beställare och underentreprenör kunde varit bättre. Även om felet har orsakats av underentreprenören skulle det kunna ha sin grund i brister i projekteringen. I en del skadeutredningar finns exempel på dåliga tekniska lösningar som är svåra eller i vissa fall omöjliga att utföra i praktiken.

I data som samlats från entreprenadbolagen är det i förhållande till storlek på projekt och antalet projekt mycket få skador. En delförklaring till detta är att många skador som inträffar i ett projekt orsakas av fel som underentreprenörer ansvarar för och således belastar deras egna försäkringar. Endast ett fåtal av dessa skador syns i den insamlade datamängden.

I statistiken från byggförsäkringen och nybyggnadsförsäkringen framgår att det är lägre frekvens av skador i platsbyggda hus. Detta är vid första anblicken förvånande. Orsaken till detta förhållande är det för monteringsfärdiga hus finns en tydlig problematik med att montaget på plats inte är fullgott. Framförallt tak- och plåtarbeten uppvisar återkommande brister. Det framgår i skadedata från framförallt byggförsäkringen att husen i många fall monterats på plats utan att plåtslagare anlitas. I detta fall finns troligen en koppling till entreprenadformen där montaget utförs av lokala aktörer som i många av skadefallen har ett avtal direkt med slutkunden.

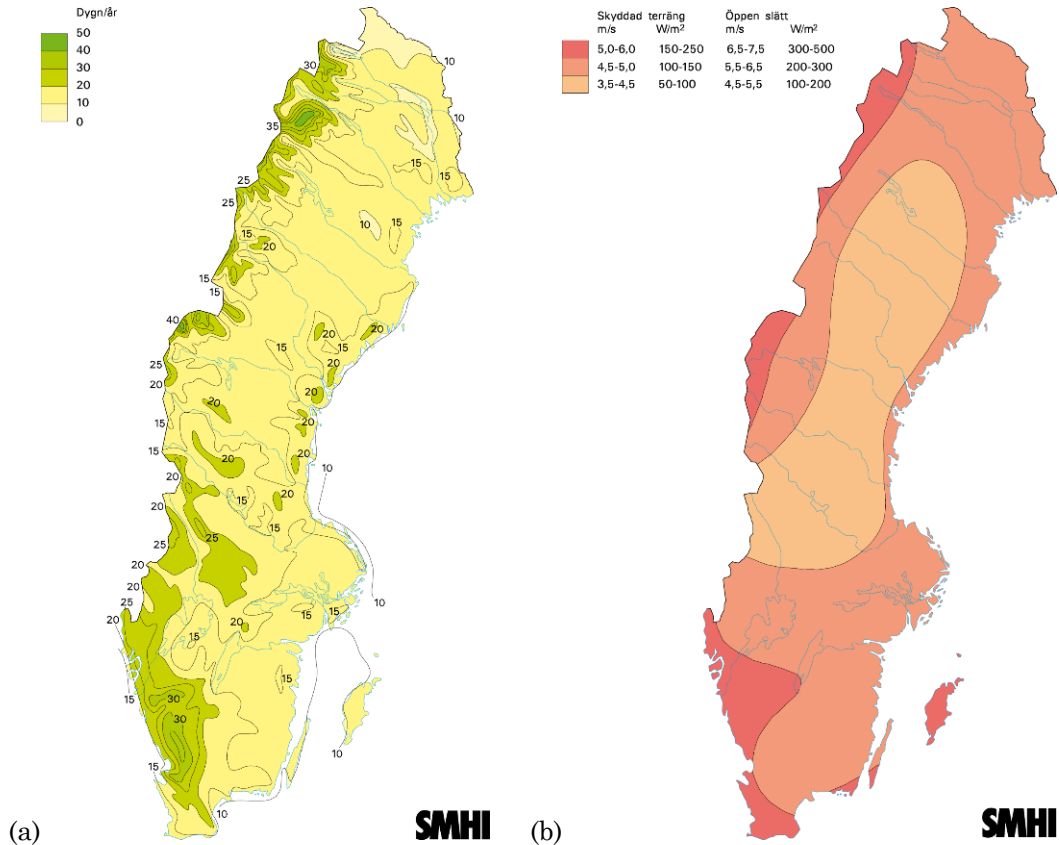
## Helhetssyn

Vi kan i tillgänglig data se att byggnader med komplexa lösningar, ofta svåra tekniska lösningar, har fler skador, t ex kombination av olika fasadmateriell och fasadlösningar. Detta gäller i första hand för småhus och bostadsrättsföreningar. I data kan vi inte tydligt se effekten i större projekt även om litteraturen lyfter fram fel på grund av bristande samordning i dessa projekt. Vår slutsats är att detta kan bero på sättet data redovisas och är tillgänglig.

Skador från vatten som tränger in vid trösklar mot balkonger och terrasser är vanliga. En anledning är bristande robusthet som allt för liten nivåskillnad mellan inne och ute ger. Anledningen till detta anges i flera fall vara regelkraven för tillgänglighet.

## Region

Olika delar av Sverige påverkas av olika typer av väder och vind och vi kan tydligt se att skador som kan hänföras till utifrån kommande vatten är mer vanliga i områden med kraftigare nederbörd och vind under längre perioder under året, dvs västkusten och södra delen av Sverige (fjällkedjan borträknad då mycket av den nederbörd som faller är i form av snö), se också figur 12.



Figur 12 Väderutsatta områden (a) Dygnsnederbörd minst 10 mm, medelvärde 1961-1990, (b) Normala vindenergiförhållanden, källa (www.SMHI.se)

Vidare kan vi se från byggförsäkringen att det är vissa lokala leverantörer som återkommer i flera skadeärenden. Dessa leverantörer hade troligen inte uppmärksamats för någon enstaka skada, men när stora mängder data studeras framträder ett tydligt mönster.

Vi kan dock inte i försäkringsdata finna information om att det blir färre fel med återkommande arbetslag eller kontinuitet i valet av underentreprenörer. Dock har denna aspekt lyfts fram i samband med intervjuer av respondenterna där man erfar att kvalitén i arbetena blir bättre över tid med samma personal i liknande projekt.

Data som insamlats indikerar lägre skadefrekvens i projekt i norra delen av Sverige och något högre frekvens av skador i kustnära läge.

## Beställare

Vi kan i data inte tydligt se påverkan från beställare. Dock visar litteraturen på att detta kan vara ett problem, speciellt okunskap i samband med låg aktivitet. Det går dock att se att sena (och i vissa fall för sena) skadeanmälningar förekommer.

Byggförsäkringen är ofta tecknad för villor (med en privatperson som förmånstagare). Från materialet kan man se att man har svårt med kontraktsformer och även att tydliggöra en skada.

Köparen har inte förstått kontraktsformen vid beställningen av sitt nya hus. Att beställa ett monteringsfärdigt hus av en leverantör och montaget separat ger hög riskexponering.

Det finns också exempel på fall där försäkringsersättning nekas på grund av att felet borde ha upptäckts i slutbesiktningen. I de fall vi granskat tillgängliga dokument förefaller detta ha gjorts på goda grunder. Dokumenten indikerar dock att slutbesiktningarna utförts på ett mindre bra sätt. I samtliga fall har det varit villor och bostadsrättsföreningar som berörts. Varför upptäcks inte felen som sedan ger skador? Kanske är bristande kunskap hos beställaren en problematik när villor byggs? En okunnig/oengagerad beställare kanske inte förstår vikten av att ha en aktiv kontrollansvarig, att ha en kontrollant på plats vid kritiska moment eller att ha en engagerad besiktningsman. När det gäller bostadsrättsföreningarna fanns en interimsstyrelse under byggtiden och när slutbesiktningarna utfördes. Interimsstyrelserna har professionella medlemmar som troligen förstår byggprocessen väl. Kanske finns det svagheter i det organisatoriska upplägget som gör att beställarrollen inte är helt utvecklad?

## Kontroll och Uppföljning

Vi kan tydligt från data se att många fel skulle ha undvikits med en fungerande egenkontroll eller en kunnig kontrollant på plats. Vid flera skador som vi studerat kan man se att egenkontrollen var gjord efter projektets genomförande, mer för sakens skull och inte för att dokumentera kritiska moment.

Många av de fel som lett till skador vi ser, exempelvis skador kopplade till utifrån kommande vatten och avlopp, hade kunnat undvikas genom löpande kontroll och delbesiktningar/avsyningar i takt med att färdigställda delar av entreprenaden byggs in och inte är besiktningsbara vid en slutbesiktning.

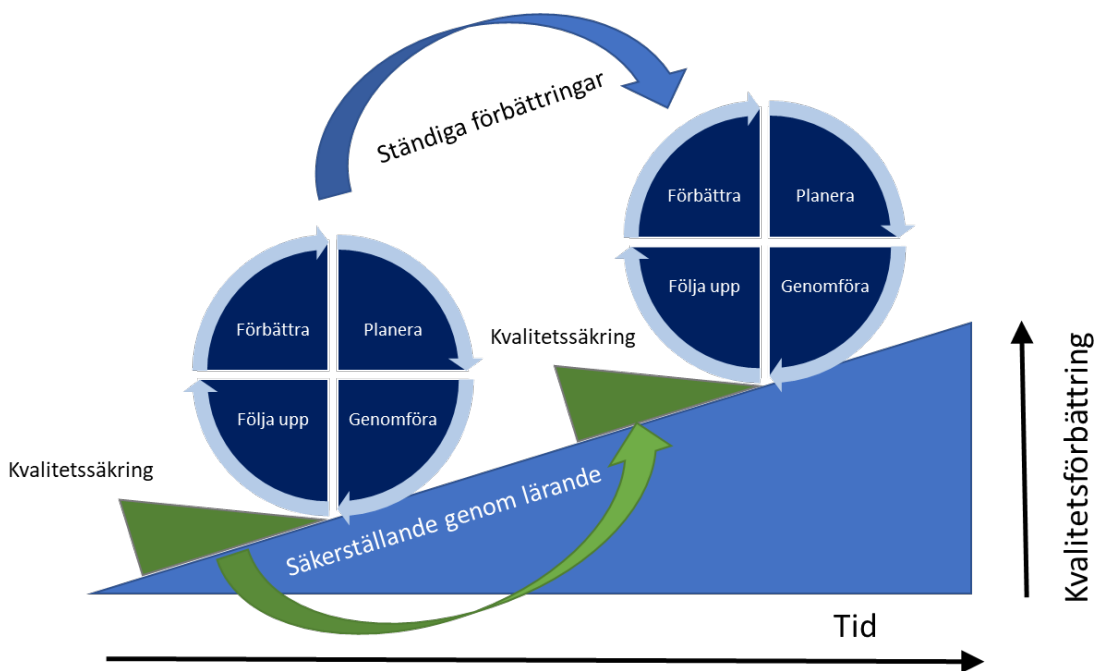


# FÖRSLAG TILL LÄRANDE FRÅN FÖRSÄKRINGSDATA

## Modell för lärande

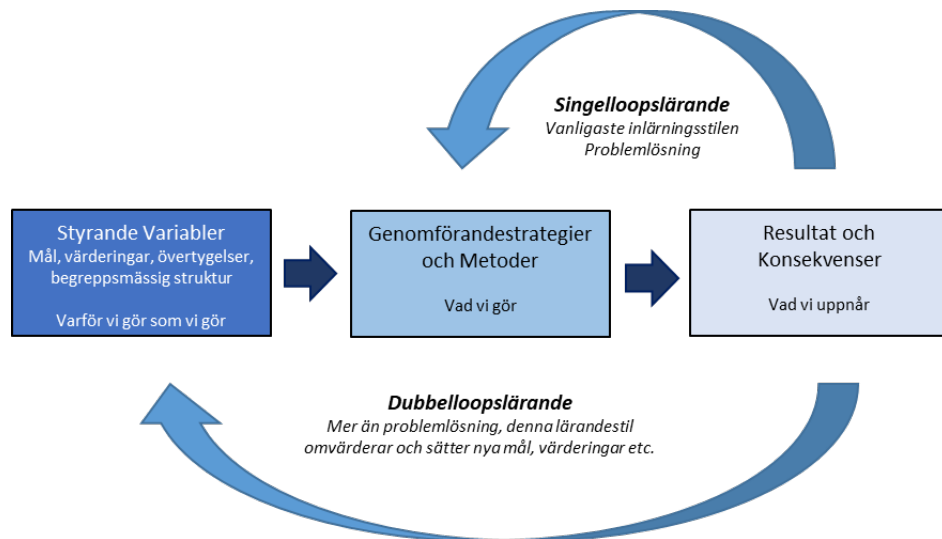
En av våra utgångspunkter i denna studie var att man skulle kunna använda sig av försäkringsdata för bättre lärande, vilket då skulle kunna leda till färre fel. Vi kan också se att genom samkörning av data mellan såväl olika byggbolag som försäkringsgivare erhåller vi information som hade varit svårare att finna för den enskilde aktören. När det gäller lärande som helhet verkar det som att byggbranschen har svårt att skapa ett kontinuerligt lärande som helhet. Varje del i sig kan fungera, och fungerar, oftast väldigt bra. Företagen som genomför projektering kan ha en väl fungerande process, likaväl de olika entreprenadbolagen som bygger och de företag som slutligen förvaltar. Dock verkar det som om helhetsgreppet saknas. Den fragmenterade byggprocessen verkar skapa detta problem. Lärande är viktigt men vi samtycker också med (Josephson m.fl., 2008) om att skapa andra arbetssätt som minskar behovet av det traditionella lärandet. Det vi i slutänden önskar uppnå är en kvalitetsförbättring, i samtliga byggprocessen skeden, dvs för projektering, byggande och inte minst för förvaltningsfasen.

En enkel schematisk modell presenteras i figur 13. Här har vi fokuserat på kvalitetsförbättring, vilket då får anses motsvara minskat antal fel. Vi kan alla vara överens om att en väl genomförd projektering och ett väl utfört byggande leder till ett projekt med få fel och hög kvalitet. Med fungerande system för lärande mellan projekt och mellan aktörerna i de olika faserna i byggprocessen kan detta leda till en mer övergripande och generell kvalitetsförbättring. Vi flyttar oss en nivå upp på kvalitetsförbättringsplanet.



Figur 13 En enkel modell till lärande som om den tillämpas korrekt kan leda till kvalitetsförbättring

Vår frågeställning är då; Hur kan datainsamlingen hos respektive aktör förbättras för att möjliggöra ett lärande? Vi tror att modellen i all sin enkelhet i figur 14 på sikt skulle kunna förbättra lärandet, eller kanske minska behovet av lärande. Vi måste ställa oss frågan varför vi gör som vi gör och inte enbart vad vi gör för misstag när fel uppstår?



Figur 14 Skillnaden mellan singelloops- och dubbelloopslärande, efter (www.invistaperforms.org)

## Lärande från försäkringsdata

Det är svårt att direkt lära sig av försäkringsdata, den måste alltid behandlas och dessutom kan det ibland vara en fördel att veta vad man letar efter. Utfallen när det gäller fel är mycket relaterat till vad andra forskare tidigare nämnt och svårigheten är inte enbart att tydliggöra insamlad data i information och kunskap utan framförallt hur man ska kunna synliggöra denna för branschens aktörer på sådant sätt att de finner värde i informationen/kunskapen samt att man aktivt arbetar med förbättringar som inte enbart ger nytta kortsiktigt i det enskilda projektet – utan långsiktigt för hela branschen. Vi anser att det ligger branschansvar i detta.

Det som vi sett i behandlad data är bl a behovet av att skapa en enhetlig datainsamling med fokus på att belysa orsaken till fel, inte enbart processen att ta hand om felet. Vi har också noterat utmaningen med:

- Egenkontroller
- Detaljering och anpassning
- Utbildning och kompetens
- Koordinering och ansvarsgränser
- Skillnader mellan underentreprenörers kunskap och erfarenhet
- Återföring i samtliga led i byggprocessen
- Relationen till plan- och bygglagen

Detta diskuteras närmare i nästa sektion.

# SLUTSATSER OCH FÖRSLAG TILL FÖRBÄTTRINGAR

## Slutsatser

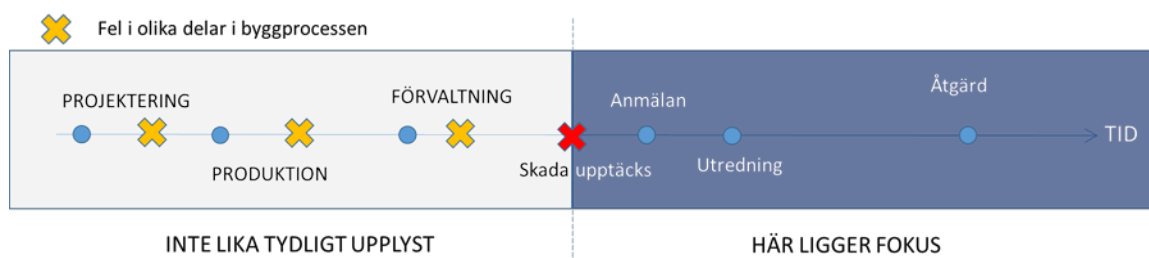
### Generellt

I vår studie kan man sammanfatta slutsatserna enligt följande:

- Fokus på det enskilda projektet och fokus på att åtgärda fel.
- Bristande erfarenhetsåterföring.
- Bristande uppföljning och kontroll i projekt.
- Olika nivå på dokumentation av skador.
- Komplexa utformningar av byggnader ger fler skador.
- Krock mellan tillgänglighetskrav och robusthet.

### Fokus på det enskilda projektet och fokus på att åtgärda fel

I stort visar data över fel från såväl byggbolag som försäkringsgivare att fokus ligger på det enskilda projektet, att det genomförs inom rätt tid och till antagen kostnad, samt på att åtgärda det fel som under byggprocessens gång noterats. Detta visas schematiskt i figur 15 nedan. Efter det att ett fel lett till en skada och denna upptäcks görs en anmälan och beroende på storleken på skadan så görs ofta en utredning för att reglera skadan. Vi kan inte tydligt i den studerade datamängden se att man går till botten med problemet och klargör orsaken till felet som orsakat.



Figur 15 Fokus ligger i att åtgärda den uppkomna skadan, inte i vad som orsakat skadan.

### Bristande erfarenhetsåterföring

Även om man ska ha respekt för utmaningen att nå ut med information i stora organisationer tycker vi oss kunna se att man inte helt lär sig från tidigare misstag. Erfarenhetsåterföring mellan projekt är bristfällig. Om detta bara beror på att olika underentreprenörer används i hög grad framgår inte helt tydligt. En orsak kan också vara ett högt framdrivet arbetstempo där man löser problemen och går vidare med projektet, exempel på återkommande fel är skjutmuffar som glider isär och avloppsrör med bristfällig upphängning. Här ser vi dock en stor potential för att minska upprepningseffekter. Vidare har vi en känsla att de fel som uppstår i projekten mycket väl kan vara orsakade av bristande projektering, men att återkoppling till de projekteringsansvariga inte alltid görs – vi kan dock inte se vare sig om det har gjorts eller inte i data vi gått igenom. Andra uppenbara misstag som vi funnit i data är att man applicerat slamfärg på hyvlade vilket uppenbarligen leder till att ytor flagnar. Detta kan möjligen vara okunskap, men likväl bristande återföring.

### Bristande uppföljning och kontroll i projekt

Det är väldigt tydligt i studerad data att många fel skulle kunnat ha undvikits med en förbättrad egenkontroll och i vissa fall utökad kontroll av kritiska moment. Detta är framförallt framträdande för småhus och för flerfamiljshus. Se egenkontroller ur ett helhetsperspektiv. De måste vara anpassade för det aktuella arbetet och fyllas i när arbetet utförs. Se också till att de faktiskt tar upp kritiska mätningar och moment. Ha som beställare (kanske genom kontrollansvarige) en dialog om egenkontrollerna som ska utföras både vad gäller innehållet och varför de ska utföras.



Egenkontrollplan måste användas som verktyg för att förstå vad som är kritiskt och hur fel ska kunna undvikas.

Att utföra kontroller av kritiska moment är troligen en mycket effektiv metod för att minska antalet fel. Ett förslag är att dela in kontrollen i tre nivåer, beroende på konsekvensnivå; 1) Arbeten som medför liten risk i form av skador på människor och små eller oväsentliga ekonomiska, sociala eller miljömässiga konsekvenser, 2) arbeten som medför medelstor risk i form av skador/dödsfall för människor samt betydande ekonomiska, sociala eller miljömässiga konsekvenser samt 3) arbeten som medför omfattande risk för skador eller dödsfall för människor samt omfattande ekonomiska, sociala eller miljömässiga konsekvenser.

Nivå	Nivå av kontroll		
	Egenkontroll	Utökad egenkontroll	Extern kontroll
1	x		
2	x	x	
3	x	x	x

Egenkontrollen utförs alltid, den utökade egenkontrollen medför att platsansvarig följer upp och i samband med extern kontroll så tillses byggherren en extern kunnig kontrollant. I praktiken görs detta i vissa fall idag, men systemet skulle troligen kunna tjäna på att formaliseras och dokumenteras genom effektivt tekniskt systemstöd.

### Olika nivå på dokumentation av skador

I studerad data kan vi notera att det skiljer mycket på hur data inrapporteras, inte bara detaljinformationen, men också vad man registrerar. Inrapporteringen till stora delar beror på den information som försäkringsgivaren behöver ha för att hantera ärendet. Det saknas i många fall information som skulle kunna klargöra grundorsaken till felet. Med en bredare, och i viss fall djupare, insamling av felorsaken skulle det kunna finnas goda förutsättningar för ett kontinuerligt lärande från denna typ av data.

### Komplexa utformningar av byggnader ger fler skador

Att komplexa utformningar leder till risk för fler skador är kanske en självklarhet. Här skulle vi dock vilja slå ett slag för bättre projektering. Det verkar i en del av de fel vi noterat som om det faktiskt nästan varit mycket svårt eller till och med omöjligt att bygga i enlighet med projekteringen. När det gäller villor har man i vissa fall inte använts sig av den specialistkompetens som skulle ha behövts på arbetsplatsen, t ex utbildade plåtslagare för plåtarbeten i stället för snickare. När villan har mer komplex utformning av tak eller har balkonger och terrasser visar utvärderad data på en högre frekvens av skador. Det kan även vara mer uppenbara fel som t ex att fönster monteras för djupt i yttervägg för enklare infästning i smyg eller för att klara energikrav. Fönster och dörrar med djupare karmar än de i dag normala kan vara ett sätt att möta de olika kraven. Att säkerställa närvaro av personer med god kompetens i husbyggande när hus utformas är önskvärt.

### Krock mellan tillgänglighetskrav och robusthet

Krav enligt BBR (Boverkets byggregler) kan ibland leda till skador. Ett tydligt exempel; både i data från entreprenadbolagen och Gar-Bo finns många exempel på vatteninträning via balkongdörrar. I vissa fall mellan dörr och tröskel/karm och i vissa fall under tröskel. I flerfamiljshus är nivåskillnaden mellan balkongplattans överkant och golv ofta är liten. Även i villor är nivåskillnaden mellan altaner/terrasser och golv liten. Detta gör att det är svårt åstadkomma en vattensäker konstruktion.

Anledningen till utformningen anges i flera av skadeutredningarna vara myndighetskrav gällande tillgänglighet. En väl beprövad modell är att en terrass eller balkong ska ligga lägre än golvet på insidan och att husets konstruktion ska skyddas från vatten med välutformade tröskelbleck som leder bort vatten.

Det är lämpligt att lösa tillgänglighetskraven utan att ta bort nivåskillnaderna. Det kan vara intressant i större grad studera krav enligt PBL i relation till kompromisser i byggande och möjliga fel.

## Förslag till Förbättringar

De förslag som vi vill ge till förbättringar angående hantering av data från entreprenadbolag och försäkringsgivare är:

- Etablera en permanent funktion för årlig genomgång av skadestatistik från entreprenadbolag. De företag som önskar vara med får del av erfarenheterna från analyserna. För att kunna göra detta måste deltagarna stämma av detta ur konkurrenshänseende.
- Ta fram ett förslag för att delvis standardisera insamlingen av data när skador registreras och regleras. En partiell standardisering kommer att förenkla den årliga sammanställningen avsevärt.
- En pragmatisk metod för att samla in färsk erfarenheter från skador är att årligen intervjua skadereglerare på ett urval av försäkringsbolag. Erfarenheterna från dessa kan då sammanställas och användas för lärande.
- Att samla och bearbeta skadedata från underentreprenörers försäkringsgivare är en bra möjlighet för att få en bredare bild av vilka skador som inträffar.
- Intervjuer med byggföretags eftermarknasavdelningar/garantiansvariga eller liknande kan också ge färsk erfarenheter från hantering av fel och skador.
- Möjlighet att samla avvikelser och lärdomar redan under själva byggandet bör utvecklas. Att samla möjliga avvikelser och lärande i ett tidigt skede, på ett likartat sätt som när risker för personskador förebyggs, skulle kunna vara en framgångsrik väg.

## Förslag till fortsatt arbete

Vi har i denna rapport behandlat data från våra största byggare samt från ett antal försäkringsgivare. Vi inser, trots omfattningen av data, att mer intressant information skulle kunna ha sammanställts om fel som uppkommit i underentreprenörsledet varit tillgängligt. Därtill har det inte funnits resurser att intervjua ett större antal skadereglerare. Det hade också varit intressant, och kanske till och med nödvändigt, att intervjua projektörer gällande fel som uppkommit i utförandefasen, vilken återkoppling de har fått och vilka åtgärder som vidtagits. Dessutom tror vi att det är av mycket värde om de enskilda företagen i studien ytterligare går igenom egen data och ser på den förbättringspotential som onekligen finns.

Denna rapport ger en bild av vilka fel och skador som präglat svensk bostadsproduktion de senaste åren. Det skulle vara önskvärt att fortsätta arbetet och årligen sammanställa och analysera branschens aktuella försäkringsdata. Detta skulle möjliggöra att tidigt identifiera nya skadetrender och ge branschens aktörer möjlighet att vidta åtgärder i rätt tid.

Slutligen:

*”Det enda riktiga misstaget är det som vi inte lär oss något av”*



## REFERENSER

- Ahlström S., Hansson T., Johansson J., Olsson L. och Sturk R., (2010), Ökad systematik och struktur ger bättre riskhantering – utveckling av riskanalysverktyg, Artikel i samhällsbyggaren Nr 1, 2010, p50-54
- Alvesson, M. & Sveningsson, S., (2012). Organisationer, ledning och processer, ISBN 9789144075730, Lund, Studentlitteratur, p. 505.
- Argyris, C. (1999), On organizational learning, Wiley-Blackwell, ISBN 9780631213093, p480.
- Badran M. & Zetterlind S., (2013), Fel i byggskedet som kan härledas till projekteringen, Examensarbete Byggingenjörsprogrammet, Karlstads Universitet, p.41.
- Blomé A., (2000), Kunskapsföretaget – kort och brett, Liber, ISBN 9789147060603, p84.
- Engwall, M. 2003. No project is an island: linking projects to history and context. Research Policy, vol. 32 s. 789-808
- Ericsson L.E, Liljelund L-E., Sjöstrand M., Uusman I., Modig S., Ärlebrant Å. och Högrell O., (2002), SOU 2002:115 Skärpning gubbar! – Om konkurrensen, kvaliteten, kostnaderna och kompetensen i byggsektorn, Statlig utredning nr. 2002:115, p 442
- Eriksson-Zetterquist, U., Kalling, T. & Styhre, A., (2015). Organisation och organisering, ISBN 978147112142, Malmö: Liber, p 456.
- Gustavsson Y. & Rupprecht Hjort M., (2009), Sega gubbar? En uppföljning av Bygghälsöns betänkande "Skärpning gubbar!", Statskontoret Diari nr 2008/61-5, p 262.
- Hansson, B., Olander, S., & Persson, M. (2017), Kalkylering vad bygg- och fastighetsutveckling. Lund: Svensk Byggtjänst, ISBN 9789173338578, p 343.
- Henning A. & Lanevi A., (2017), Håller byggprocessen måttet? –En fallstudie i betydelse av erfarenhetsåterföring för ökad kvalitet och hållbarhet, Examensarbete Sveriges Lantbruksuniversitet, Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds och växtproduktionsvetenskap, p77.
- Henrysson T. & Johansson P-. (2007), Projekteringsfel – Hur påverkas byggandet av fel tillkomna i projekteringen? Inst. För bygg- och miljöteknik, Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg 2007, Examensarbete 2007:96, p 27.
- Halme J., (2011), Egenkontroller i byggproduktionen, Linnéuniversitetet, Byggteknik, Examensarbete, p 50.
- Holm M. & Strömberg E., (2018), Effektivisera byggprocessen genom att engagera samtliga aktörer i samordningsarbetet, Examensarbete inom installationsteknik – Byggproduktion, Kungliga Tekniska Högskolan, skolan för arkitektur och samhällsbyggnad, TRV-ABE-MBT-1829, p 47.
- Jonsson, A., (2012), Kunskapsöverföring och knowledge management, ISBN 978147097753, p252. Malmö: Liber
- Josephson. P-E., Hammarlund, Y. (1996) Kvalitetsfelkostnader på 90-talet. FoU Väst Rapport 49. Sveriges byggindustrier.
- Josephson, P-E., Larsson, B. (2001) Det konstiga är att vi inte upptäckte det tidigare. FoU Väst Rapport 0105. Sveriges byggindustrier.
- Josephson, P-E. & Saukkoriipi, L. (2005) Slöseri i byggprojekt. Behov av förändrat synsätt. FoU-Väst 2005, ISSN 1402-7410, Sveriges Byggindustrier, p 56.

- Josephson, P-E., Styhre A. & Wasif I., (2008), Organisera och leda för lärande i bygg- och anläggningsprojekt, FoU-Väst rapport 0802, ISSN 1402-7410, p.67
- Kaulio M. & Yukl, G., (2012), Ledarskap i organisationer, Prentice Hall, ISBN 9780273739234, p696.
- Kivijärvi A., 2016, ”Vad kostar avstegen - En studie i hur avsteg från AB 04 påverkar bygg och anläggningsbranschen, SBUF Rapport ID: 13153, pp 73.
- Koch C. & Jonsson R., (2015), Status Egenkontroll – Klarar byggbranschen att leverera kvalitet eller bara egenkontrolldokument. SBUF rapport 12826, p 37.
- Lind B., (2012), Skadekostnader I Byggprocessen – En litteraturstudie, Statens Geotekniska Institut 591 93 Linköping, ISSN 1100-6692, pp22.
- Nordstrand U., (2008), Byggprocessen, Liber, ISBN 9789147015115, p 248
- Olsson Neve. T., (2014), Hållbart organisatoriskt lärande: åtta steg. Lund: Studentlitteratur AB, ISBN 9789144093420, p213.
- Osipova E., (2013), On enhancing joint risk management throughout a project’s lifecycle – Emperical studies of Swedish construction projects, Construction Engineering Research Group Department of Civil, Enviromental and Natural Resources Engineering Luleå University of Technology, SE - 971 87 LULEÅ, ISBN 978-91-7439-818-2 (pdf), pp172
- Persson, M., Landin, A., and Andersson, A. (2006). Kunskapsuppbyggnad och erfarenhetsåterföring i byggföretagen fallstudie. Construction Management, Department of Construction Sciences, Lund University.
- Simu K., (2006),”Riskhantering i små entreprenadprojekt, SBUF informerar Nr 07:11
- Simu K., (2009), Platschefens påverkan på riskhantering i projekt, SBUF informerar Nr 09:02
- Simu K., (2009), The Construction Site Manager’s Impact on Risk Management Performance, Division of Architecture and Infrastructure Department of Civil, Mining and Environmental Engineering Luleå University of Technology SE - 971 87 LULEÅ, ISBN 978-91-86233-00-6, pp 198
- Sjöbratt G. & Thorngren H., (2008), Byggbranschens egenkontroller – deras betydelse ur energisynpunkt, Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling (IEI) Energisystem, Examensarbete, Linköping Universitet Campus Norrköping, p 57.
- Valik J., (2009), Så mår våra hus, 2009, Boverket, ISBN 978-91-86342-29-6, pp 128
- Vattenskadecentrum, 2015, Vattenskadeundersökningen – intern rapport, [www.vattenskadecentrum.se](http://www.vattenskadecentrum.se), pp 24.
- Yeung, A.K., Ulrich, D.O., Nason, S.W. and von Glinow, M.A. (1999) *Organisational Learning Capability*, Oxford University Press, New York, USA.

## WEBBASERADE REFERENSER

[www.svenskforsakring.se](http://www.svenskforsakring.se)

[www.inventprojekt.se](http://www.inventprojekt.se)

[www.vattenskadecentrum.se](http://www.vattenskadecentrum.se)

[www.invistaperforms.org](http://www.invistaperforms.org)