CHALMERS

Garantikostnader vid byggproduktion - dess orsaker och förbyggande

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Byggingenjör

BJÖRN ENGELBREKTSSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2011
Examensarbete 2011:42

EXAMENSARBETE 2011:42

Garantikostnader vid byggproduktion - dess orsaker och förbyggande

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Byggingenjör

BJÖRN ENGELBREKTSSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2011

Garantikostnader vid byggproduktion - dess orsaker och förebyggande
Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Byggingenjör

BJÖRN ENGELBREKTSSON

© BJÖRN ENGELBREKTSSON, 2011

Examensarbete / Institutionen för bygg- och miljöteknik,
Chalmers tekniska högskola 2011:42

Institutionen för bygg och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management
Chalmers Tekniska Högskola
412 96 Göteborg
Telefon: 031-772 10 00

Chalmers Reproservice
Göteborg 2011

Garantikostnader vid byggproduktion - dess orsaker och förebyggande
Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Byggingenjör

BJÖRN ENGELBREKTSSON
Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management
Chalmers Tekniska Högskola

SAMMANFATTNING

Syftet med detta examensarbete är att utreda de vanligaste orsakerna till att garantikostnader uppstår och vad som kan göras för att undvika detta. En garantikostnad är kostnaden för att utreda och åtgärda ett fel som upptäcks mellan slutbesiktning och garantibesiktning.

Kvalitetsarbete är nödvändigt för att få en effektiv organisation vars resurser utnyttjas på ett bra sätt. Det finns alltid brister som kan åtgärdas. För att kunna utföra relevanta åtgärder måste bristerna kartläggas och prioriteras.

Resultat och analys utgår ifrån sammanställda besiktningsprotokoll från garantibesiktningar i Peabs egenutvecklade projekt eller projekt som utförts i form av totalentreprenader och som garantibesiktigats under 2010. Här identifieras de vanligast förekommande problemen för att visa var fokus för förbättringsarbetet skall ligga. Dock undersöks inte de kostnader som är kopplade till besiktnings-anmärkningarna, i vissa fall kan en ensam anmärkning vara mer kostsam att åtgärda än resterande anmärkningar sammanslaget. En stor del av analysen har gjorts i samband med intervjuer

Varje projekt sammanställs individuellt för att få en detaljerad bild av vilka problem som är specifika för varje projekt. Sedan slås de fem projekten samman för att få en överblick över de vanligast förekommande problemen. Dessa var spricka i vägghörn eller tak- eller golvvinkel, anmärkningar på dörrar och skador på glas. Dessa tre grupper utreds därefter på ett mer omfattande sätt för att komma fram till möjliga orsaker till problemen med en indelning i form av montage, produkt, brukande och omgivning.

Slutsatserna som sammanställs är att byggföretaget ofta har rätten på sin sida när det gäller vad som är fel och inte men väljer ändå att åtgärda problemen då detta är en mindre kostnad än ett förlorat förtroende från kunden sida. Arbete med egenutvecklade projekt ställer högre krav på kundkontakterna då kopplingen är mycket tätare. På en mer detaljerad nivå är slutsatsen att problem är vanligare på ytskikt och rörliga delar. Det är detta lägenhetsinnehavaren lägger märke till och påpekar för besiktningsmannen i samband med besiktning. Det är ofta svårt att kartlägga varför fel uppkommer och det är vanligen en kombination av olika orsaker.

Nyckelord: Garanti, kvalitet, besiktningsanmärkning, garantibesiktning, garantikostnad

Warranty cost in construction - its causes and prevention
Diploma Thesis in the Engineering Programme
Building and Civil Engineering

BJÖRN ENGELBREKTSSON
Department of Civil and Environmental Engineering
Division of Construction Management
Chalmers University of Technology

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to evaluate the most common causes for the occurrence of warranty costs and what can be done to avoid these. A warranty cost is described as the cost of evaluating and fixing the mistakes that are discovered between the final inspection and warranty inspection.

Quality work is necessary to achieve an effective organization that uses its resources in a good way. There are always deficiencies that can be fixed. To be able to implement accurate measures the deficiencies have to be mapped and prioritized.

Results and analysis is based on compiled information from protocols from warranty surveys done in 2010 in projects where Peab was the developer or turnkey contractor. From this material the most common problems are identified to show where resources for improvement should be assigned. The actual costs for the fixing of problems discovered at warranty inspections is not evaluated which can be a problem when a single remark can cost more to fix then all of the rest combined. A significant part of the analysis has been done through interviews.

Every project is compiled individually to get a detailed understanding of which problems that are specific to each project. Later on the five projects are compiled to achieve an overview of the most common problems. These were paint cracks in corners, remarks on doors and damaged window glass. These three groups where then evaluated more extensively by dividing the causes on four different categories: assembly, product, use and surroundings.

Some of the conclusions are that the construction company often have the laws and regulations on their side but choose to adjust the problems in order to keep up good client relations. Work with proprietary project sets a different standard as to how to interact with the customers. On a more detailed level is the conclusion that problems are more common when it comes to movable parts and finishes, these are the things that the householder notices on an everyday basis. It is often hard to determine why errors occur and it is usually a combination of different reasons.

Key words: Warranty, quality, inspection, remark, costs

Innehåll

SAMMANFATTNING I
DIPLOMA THESIS IN THE ENGINEERING PROGRAMME II
ABSTRACT II
INNEHÅLL III
FÖRORD V

1 INLEDNING 1
1.1 Problemställning 1
1.2 Syfte 2
1.3 Avgränsning 2
1.4 Metod 2

2 KVALITETSFÖRBÄTTRINGSARBETE 4
2.1 Kvalitet 4
2.2 Kvalitetsbristkostnader 4
2.3 Kartläggning av kvalitetsbrister 5
2.3.1 Förberedelse 6
2.3.2 Planering 6
2.3.3 Genomförande 7
2.3.4 Efterarbete 7
2.4 Förebyggande av kvalitetsbrister 8
2.5 Besiktningsförfarandet och dess uppföljning 9
2.5.1 Förbesiktning 9
2.5.2 Slutbesiktning 9
2.5.3 Efterbesiktning 9
2.5.4 Särskild besiktning 9
2.5.5 Överbesiktning 10
2.5.6 Garantibesiktning 10
2.6 Arbetsberedning 11

3 RESULTAT OCH ANALYS AV UNDERSÖKNINGAR 12
3.1 Dirigentgatan 12
3.2 Brf Ostindiefararen Götheborg 14
3.3 Brf Spårvagnen 16
3.4 Stapelbädden 18
3.5 Brf S:t Jörgen Port 20
3.6 Sammanställning av de fem projekten 22

4 ANALYS AV DE MEST FÖREKOMMANDE PROBLEMEN 24
4.1 Spricka i vägghörn, tak-/golvvinkel 24
4.1.1 Montage 24
4.1.2 Produkt 24
4.1.3 Brukande 24
4.1.4 Omgivning 24
4.2 Dörrar 25
4.2.1 Montage 25
4.2.2 Produkt 25
4.2.3 Brukande 25
4.2.4 Omgivning 26
4.3 Skador på glas 26
4.3.1 Montage 26
4.3.2 Produkt 27
4.3.3 Brukande 27
4.3.4 Omgivning 27
5 INTERVJUER 28
5.1 Intervju med platschef på Peab 28
5.2 Intervju med eftermarknadsansvarig på Peab 28
6 SLUTSATSER 30
6.1 Återkoppling till studiens syfte 30
6.1.1 Vilka är de anmärkningar som oftast uppkommer vid garantibesiktningar? 30
6.1.2 Varför förekommer dessa fel? 30
6.1.3 Vad kan man göra för att undvika dessa fel? 30
6.2 Övriga slutsatser 31
6.3 Rekommendationer 32
6.3.1 Kontinuerligt förbättringsarbete 32
6.3.2 Uppföljning 32
6.3.3 Standardisering 32
7 DISKUSSION 33
7.1 Reflektioner 33
7.2 Vidare undersökningar 33
8 REFERENSER 34

Förord

Detta examensarbete har utförts i samband med avslutandet av studier på Byggingenjörsprogrammet vid Chalmers Tekniska Högskola och omfattar 15 högskolepoäng. Arbetet har under vårterminen 2011utförts på uppdrag av Peab med Göteborgsregionen som bas.

Jag vill tacka Jerry Henriksson som i egenskap av handledare på Peab har bistått med kunnande och vägledning till relevanta kontaktpersoner. Ett stort tack riktas också till Håkan Lundmark, som är eftermarknadsansvarig för Peabs Göteborgsregion, som bistått med besiktningsprotokoll och varit delaktig i givande diskussioner.

Sven Gunnarsson, Universitetsadjunkt på Construction Management vid Chalmers Tekniska Högskola tackas för den vägledning, feedback och hjälp han har gett mig.

Jag vill också tacka min far som med ett gediget kunnande inom byggproduktion kunnat svara på många tekniska frågor och min flickvän som hjälpt till med korrekturläsning och stöttat mig genom processen.

Göteborg, maj 2011

_____

Björn Engelbrektsson

1 Inledning

De pressade byggtiderna i dagens samhälle har uppstått på grund av att det finns en vilja att lämna ifrån sig projektet till kund så fort som möjligt. Detta är ett kortsiktigt tänkande som kan visa sig ställa till problem. Att åtgärda ett problem i efterhand kostar ofta betydligt mer än att ta sig den extra tiden som behövs för att göra det bra från början. Ett problem som har uppmärksammats i arbetet med att förbättra kvalitet är att kontroll av hur arbeten utförs kan ha motsatt effekt. Den som utför arbetet kan då känna sig misstrodd vad gäller kompetens. Dessutom kan det innebära att den minsta prestation som krävs för ett godkännande blir det som strävas efter och därmed sänks kvalitén. Ackordsystemet inom byggbranschen är av tradition baserat på kvantitet då det är en faktor där det är relativt enkelt att mäta resultat. Exempelvis kan antalet kvadratmeter gipsvägg som monterats vara en parameter vilket säger väldigt lite om hur väl utförda de gipsväggarna faktiskt är. Om arbetet inte är bra utfört uppstår sannolikt merkostnader i ett efterföljande moment i projektet, därför kan det finns en vinst i att använda ett ackord som baseras på både resultat och kvalité (Boverket, 2007).

Utan att skuldbelägga någon enskild grupp eller person är det ändå viktigt att utreda var i produktionen ansvaret för inträffade fel finns. Det är med stor sannolikhet en kombination av olika orsaker som är problematisk att reda ut. En svårighet när det gäller behandlingen och uppföljningen av garantikostnader är att det rådande arbetssättet inom branschen är ett arbete som sker i projektform. När slutbesiktningen och eventuella åtgärder efter denna är utförda är det ett nytt projekt som skall utföras och kräver fokus. Av det följer att uppföljningen av problemen inte ges den tid som krävs för att analysera orsaker och möjliggöra förbättringar i kommande projekt. Med den stora rörlighet av arbetskraft som råder inom byggbranschen är ofta projektorganisationen upplöst eller kraftigt förändrad när tiden för att återkoppla fel under garantiperioden kommer. I många fall förekommer problem med spårbarheten och det är svårt att komma ihåg eller ta reda på i efterhand vem som gjorde vilket arbete och av vilken anledning problemet uppstod (Boverket, 2007).

1.1 Problemställning

Ett fel definieras som ett arbete som inte är utfört i enlighet med kontrakts-handlingarna. För att mildra effekterna av att detta drabbar kund eller beställare finns det garantier. Kostnaderna för dessa garantier är en relativt stor utgift för byggföretag och skulle i fall kunna undvikas. Ur Peabs bokslut för 2010 kan man utläsa att garantikostnaderna sammanlagt uppgick till 216 miljoner kronor vilket kan ställas mot nettoomsättningen på 38 045 miljoner (Peab AB, 2011). Det innebär att det är mindre än 1 % av nettoomsättningen, men då är förlorad goodwill och missnöjda kunder inte inräknat. Ej heller kringarbete med administration och utredning av orsak. För Peab är det givetvis ett önskemål att minska dessa kostnader eller ännu hellre helt eliminera dem.

Orsakerna till att garantikostnader uppstår kan ha många underliggande orsaker. Exempelvis brister i materialval, ritningsfel, svårighet att utföra montering enligt anvisningar, bristande kunskap vid montage eller felaktig användning. Det är möjligt att ett visst moment ofta leder till problem med garantier och extra vikt bör läggas vid hur detta moment behandlas. Det är viktigt att inte upprepa samma fel gång på gång. För att minska olägenheter för kunderna och kostnader för företaget är det viktigt att ständigt arbeta med förbättringar.

Engagemanget hos medarbetarna är en av de viktigaste grunderna för att uppnå en god kvalitet i projekten. Detta engagemang skapas genom ett intresse från ledningen för att företaget hela tiden skall förbättras på alla nivåer och att införandet av nya lösningar uppskattas (Josephson, 2011).

1.2 Syfte

Syftet med arbetet är att identifiera de vanligaste orsakerna till att garantikostnader uppstår och vad som kan göras för att undvika dessa. Motivet för studien är att minska kostnaderna för företaget och problemen för kunderna. Nedanstående frågeställningar skall besvaras för att uppnå syftet med studien.

- Vilka är de anmärkningar som oftast uppkommer vid garantibesiktningar?
- Varför förekommer dessa anmärkningar?
- Vad kan man göra för att undvika dessa anmärkningar?

1.3 Avgränsning

Undersökningarna kommer i första hand att behandla totalentreprenader och egenutvecklade projekt i Göteborg där garantibesiktning inföll under 2010 och utifrån det är målsättningen att dra mer generella slutsatser.

1.4 Metod

Projekt där garantikostnader har uppstått kommer att undersökas för att hitta gemensamma nämnare. Intervjuer, inläsning av dokumentation från garanti-besiktningar och en litteraturstudie kommer att utgöra den huvudsakliga grunden för undersökningarna. Det är i stort sett omöjligt att helt undvika garantikostnader, men genom ett målmedvetet kvalitetsarbete kan de minskas. Intervjuerna har skett i en öppen form med vissa förberedda frågeställningar för att få fram en nyanserad bild av problematiken och en kontrast till fakta från besiktningsprotokoll.

Inledningsvis gjordes en intervju med en erfaren platschef i bostadsproduktion för att få en tydligare bild av problemet och hur det är relaterat till arbetet på plats. Därefter genomfördes litteraturstudier för att undersöka vad som sedan tidigare fanns publicerat inom ämnet. Det visade sig vara ganska mycket som var närliggande men ofta mer generellt behandlande av fel eller kvalitetsarbete. Merparten av den använda litteraturen återfanns på Chalmers Bibliotek.

För att få en bredare bild av Peabs garantiarbete intervjuades eftermarknadsansvarig för Göteborgsregionen vid två tillfällen. Eftermarknad tar över projekten efter godkänd slutbesiktning och är därmed de som är inblandade när det är dags för garantibesiktning. Från eftermarknadsavdelningen kunde tillgång ges till de besiktningsprotokoll som ligger till grund för de genomförda undersökningarna.

Besiktningsprotokollen sammanställdes därefter och anmärkningarna kategoriserades. En utmaning var hur uppdelningen skulle se ut för att inte innefatta alltför många olika typer av anmärkningar men ändå ha detaljrikedom nog för att kunna ge svar på frågeställningarna. En lösning valdes, dock är det möjligt att en annan uppdelning hade gett upphov till ett annat resultat. Vid andra intervjutillfället diskuterades de sammanställda resultaten och slutsatser drogs.

2 Kvalitetsförbättringsarbete

I detta kapitel beskrivs teorier för arbete med kvalitetsteknik och vilka kostnader och effekter kvalitetsbrister för med sig. Dessutom beskrivs besiktningsförfarandet vilket är byggbranschens kontrollmetod för att säkerställa att projekten är utförda enligt gällande normer.

2.1 Kvalitet

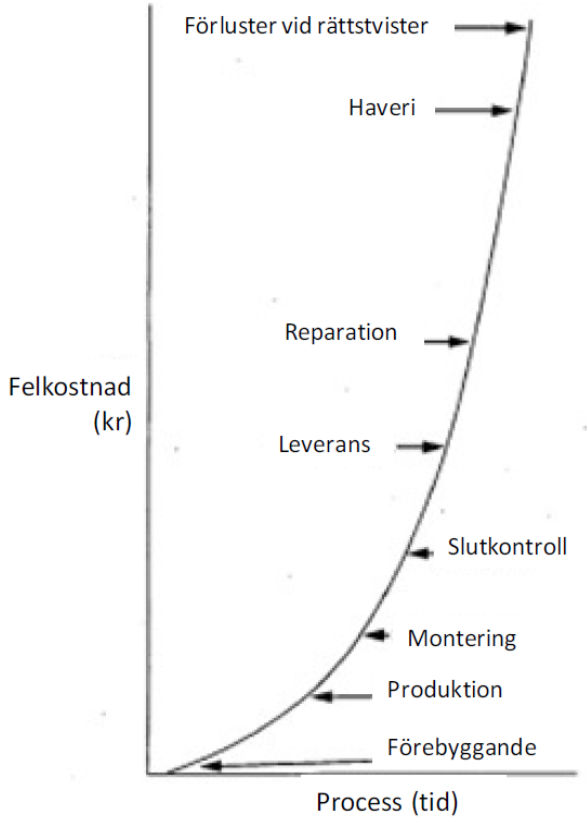
Ordet kvalitet härstammar från det latinska ordet för ”beskaffenhet” som är ”qualitas” och finns dokumenterat så tidigt som på 100-talet före Kristus. Idag har begreppet vidgats till att omfatta uppfyllandet av konsumentens nuvarande och framtida behov eller ännu hellre överträffa dessa (Bergman och Klefsjö, 2007). En annan beskrivning av kvalitet ges av Sörqvist (2001) och lyder *”kvaliteten på en produkt är dess förmåga att tillfredsställa och helst överträffa, kundernas behov och förväntningar”*. Nyckelordet här är kund eller konsument och det är dess behov och förväntningar som utvecklingen av kvalitetsarbetet skall tillfredsställa. Det är därför viktigt att definiera vem som är kunden. I efterföljande stycken beskrivs Sörqvists teorier och metoder för att hantera kvalitetsbristkostnader.

2.2 Kvalitetsbristkostnader

Initialt när arbetet med att utveckla system för att komma till rätta med bristande kvalitet användes begreppet *kvalitetskostnader*, vilket på senare tid har ersatts av kvalitetsbristkostnader för att betona att det är brister i kvalitet som kostar inte kvalitet i sig (Sörqvist, 2001). Faktiska kostnader för kvalitetsbrister är svåra att definiera då det tillkommer ett stort antal kringkostnader, som till exempel kontroller, resor och material. Dessutom medföljer kostnader för potentiellt minskad försäljning och för att förändra undermåliga metoder, om det är vad som föranlett felet.

För att kunna uppnå ett effektivt förbättringsarbete måste åtgärderna planeras utifrån sammanställda data och en prioritering göras. Först därefter kan en förbättringsåtgärd genomföras. Denna åtgärd bör vara väl förankrad hos alla inblandade för att säkerställa engagemang. De åtgärder som görs måste följas upp och studeras för att se att önskad effekt uppnåtts. Sedan skall lärdom tas av resultaten och en lyckad åtgärd förs in i arbetsgången. Därefter behandlas nästa punkt på prioriteringslistan (Bergman, 2007).

Ju tidigare ett problem kan upptäckas desto billigare är det att åtgärda. I Figur 1 ses sambandet mellan i vilken del av processen felet upptäcks och hur stor kostnaden för åtgärden blir. Det finns alltid en bakomliggande orsak till att fel uppstår, varje orsak går att förebygga och det är billigare att förebygga än att åtgärda (Campanella, 1999). Detta är ett tankesätt som är hämtat från tillverkningsindustrin och börjat få ökat gehör och inflytande i byggbranschen.



Figur 1. Figur som visar kostnaden för ett fel beroende på när i processen det upptäcks. Fritt efter Campanella (1999).

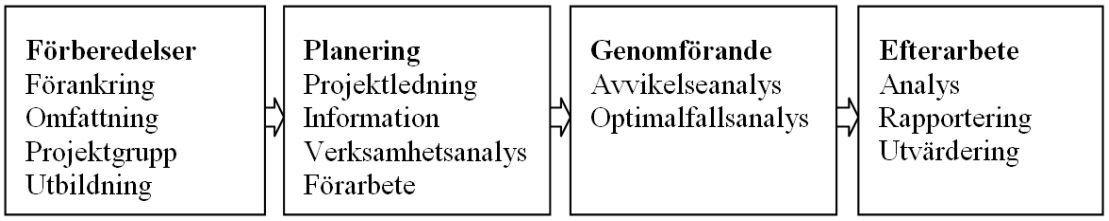
Det är vanligt inom byggbranschen att det finns en ”lös på plats”-mentalitet, vilket är ett bra sätt att minska felkostnader men om det hade varit rätt från början sparas både pengar och tid. Det händer att de svåraste detaljerna inte finns ritade och då är det upp till den som utför arbetet att hantera detta. Detta kan vara ett problem om det är en stressig och utsatt arbetsmiljö där det skall utföras vilket ofta leder till svårigheter och lösningar som inte är lämpliga.

2.3 Kartläggning av kvalitetsbrister

För att kunna arbeta med förbättringsåtgärder med avseende på kvalitetsbristkostnader måste en kartläggning av problemet göras. I kartläggningen av kvalitetsbristkostnader som uppkommer under garantitiden är det viktigt att rätt personer är inblandade. Det bör finnas en tät koppling mellan hantverkare, arbetsledare och övriga inblandade och de som utför kartläggningen.

Det händer att återkopplingen inte är tillfredsställande och att problemen därmed uppkommer om och om igen. Det är också viktigt med en prioritering som ger så stor utdelning som möjligt utifrån de förutsättningar som finns. Om problem uppstår i endast en liten andel av det specifika momentet finns en risk att kostnaden att åtgärda metoden för att minska problemen blir större än att åtgärda de fel som någon enstaka gång upptäcks. Denna prioritering kan dock göras först när orsaken till att problemet uppkommit identifierats och därför är kartläggningen en viktig del i processen.

I Figur 2 beskrivs ett tillvägagångssätt för kartläggning av kvalitetsbrister, vilket är uppdelat i fyra delar: förberedelser, planering, genomförande och efterarbete (Sörqvist, 2001).



Figur 2. Beskrivning av metod för att kartlägga kvalitetsbristkostnader. Fritt efter Sörqvist (2001).

2.3.1 Förberedelse

Tillräckliga förberedelser är ett grundläggande krav i förbättringsarbetet och för att kunna genomföra dessa på ett bra sätt är det nödvändigt att en vilja och förståelse av behovet för kartläggningen genomsyrar hela organisationen. Framför allt är ledningens roll viktig, en insikt om att kostnaderna för att åtgärda kvalitetsbristkostnader ofta ger avkastning på längre sikt är nödvändig.

Omfattningen för undersökningarna påverkar givetvis både dess noggrannhet och kostnad och därför är det viktigt att fastställa en lämplig avgränsning för att kunna få ett kostnadseffektivt arbete. Ofta är en väl avgränsad och förhållandevis enkel utredning att föredra då det ger resultat fort. Sedan kan resultaten från denna användas för en målinriktad fördjupning.

Vilken projektgrupp som väljs är av yttersta vikt, så är även valet av projektledare vilken bör ha god överblick över organisationens uppbyggnad och nyckelkompetenser. Kartläggningsgruppens sammansättning skall spänna över så många olika fält som möjligt för att ge ett gott resultat. Exempelvis bör representanter från ekonomi-, personal-, produktions- och eftermarknadsavdelningar alla finnas representerade för att ge möjlighet till en övergripande undersökning. I vissa fall kan utredningarna gynnas av att ta in externa konsulter som kan ge en objektiv bild av situationen men det är de anställdas kompetenser och erfarenhet som är grunden till ett lyckat resultat.

Utbildning av kartläggningsgruppen bör ske för att utnyttja de olika kompetenserna optimalt. För att kunna fungera väl tillsammans behövs inblickar i de andra medlemmarnas bakgrund samt en gemensam bas att utgå ifrån (Sörqvist, 2001).

2.3.2 Planering

Planering görs genom att inledningsvis fastställa undersökningens syfte och vilka mål som skall uppnås. För att göra arbetet överskådligt bryts sedan målen ner till delmål och fördelas mellan medarbetarna i gruppen.

För att alla medarbetare som är involverade skall känna ett engagemang inför undersökningarna är det viktigt med information om varför de genomförs. Det är också avgörande att inte skuldbelägga individer utan istället söka omständigheter som leder till fel.

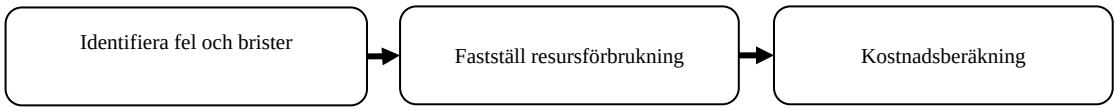
Informationsutbytet med de anställda får inte upplevas som ett hot eller försök att sätta dit dem, då tappar man en viktig del av kedjan eftersom viljan att diskutera problem minskar.

En analys av verksamheten ger en överblick av organisationen och hur de olika delarna påverkar varandra.

Förarbetets huvudsyfte är att ta fram de tänkbara problem som kan förekomma. I detta skede är det viktigt ta upp att alla förslag och generera så många olika tänkbara kvalitetsbristkostnader som möjligt. Alla aspekter och nya tankar skall lyftas fram och alla skall få komma till tals. En mer kvalitativ analys görs i ett senare skede (Sörqvist, 2001).

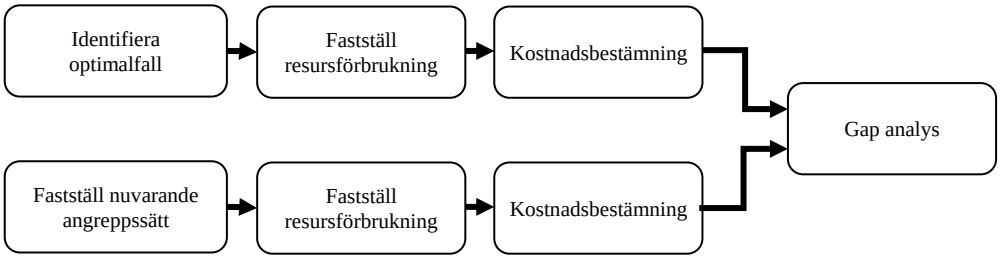
2.3.3 Genomförande

Det förekommer två huvudprinciper för att utföra en utredning av kvalitetsbristkostnader. Dels kan man använda sig av avvikelseanalys som fokuserar på de fel och brister som är kända. Det andra alternativet är att använda sig av optimalfallsanalys där nuvarande arbetssätt jämfört med bästa tänkbara metod.



Figur 3. Princip för avvikelseanalys (Fritt efter Sörqvist, 2001).

I avvikelseanalysen, se Figur 3, identifieras fel och brister så långt som möjligt för att även komma åt underliggande orsaker. Hela verksamheten bör utredas av just denna anledning annars blir vidtagna åtgärder ineffektiva. Genom analysen kan felen, bakgrunden och resursförbrukningen kopplade till dessa identifieras och kostnadsbestämmas utifrån de problem som upplevts av medarbetarna. Därefter kan ett åtgärdsprogram och en prioriteringsordning sammanställas och utföras (Sörqvist, 2001).



Figur 4. Princip för optimalfallsanalys (Fritt efter Sörqvist, 2001).

I optimalfallsanalysen, se Figur 4, ställs ett optimalt produktionsförfarande mot det nuvarande. Kostnaderna för kvalitetsbrister utgörs då av skillnaderna mellan dessa fall. Det optimala fallet är svårt att specificera och ofta använder man sig av det bästa observerade angreppssättet då det ofta visat sig svårt att uppnå det som i teorin ser ut att vara det bästa (Sörqvist, 2001). När det gäller byggbranschen kan det vara lämpligt att fokusera på enskilda arbetsmoment för dessa förbättringar.

2.3.4 Efterarbete

En kartläggning måste efterbehandlas innan den presenteras för att undvika ett material som är för omfattande för att berörda parter skall ha tid och intresse att sätta sig in i det. Därför är en analys och sammanfattning viktig dels för att värdera arbetsgången och även för att kunna presentera huvudresultaten på ett lättöverskådligt sätt. En paretoanalys, se exempelvis Figur 7, är ofta en bra metod för att kunna fastställa var förbättringsarbetet bör starta. I denna typ av analys ställs andelar av totala antalet anmärkningar för olika problem upp tillsammans med en summerad anmärkningsfrekvens. Ofta visar det sig i en paretoanalys att de huvudsakliga

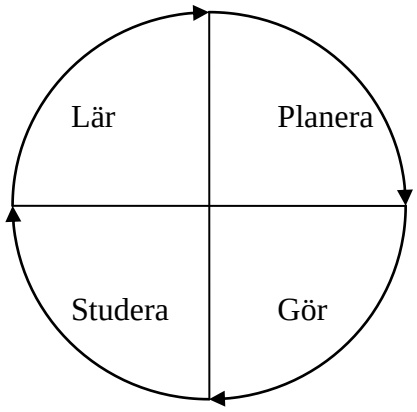
anmärkningarna är uppdelade på ett fåtal problem.

Efter att analysen har utförts sammanställs en rapport för att presentera utredningen. Förhållandet mellan djup och bredd i denna rapport beror på till vilken del av organisationen den riktar sig till. För företagsledningen är ofta det större sammanhanget viktigt och en övergripande rapport med litet fokus på detaljer är att föredra. För arbetet i produktionen är det den specifika arbetsmetoden som är viktig och detaljrikedomen bör vara hög men omfattningen begränsad (Sörqvist, 2001). Denna kartläggning kan sedan användas för att förbygga kvalitetsbrister i organisationen.

2.4 Förebyggande av kvalitetsbrister

När en kartläggning utifrån besiktningsprotokollen har gjorts inleds arbetet för att förbygga kvalitetsbristkostnader. Det är då viktigt med ett aktivt urval av förbättrings-punkter utifrån kartläggningarna. De vanligast förekommande eller mest kostsamma punkterna bör åtgärdas först. Att förankra åtgärderna i hela organisationen är en nödvändighet för att få långsiktiga förbättringar som inte avtar om den initialt drivande organisationen eller personerna försvinner ur bilden (Sörqvist, 2001).

När ett problem valts för åtgärd gäller det att strukturera förbättringsarbetet. I Figur 5 visas Demings cykel som utgör något av en standard för hur förbättringsarbete bör se ut. Planering av förbättringsarbetet lägger grunden till att det blir effektivt. När planeringen är utförd går man vidare med de åtgärder som planerats. För att sedan se vilken effekt dessa åtgärder har studeras resultaten och lärdom dras från dem (Bergman, 2007).



Figur 5. Cykel för förbättringsarbete enligt Deming fritt efter Bergman 2007

En grundläggande del för kvalitetsarbetet inom byggbranschen är besiktningar, vilka både sätter standarden för kvalitet och kontrollerar hur den följs. I efterföljande stycke beskrivs de olika typer av besiktningar som förkommer och i vilket sammanhang de används.

2.5 Besiktningsförfarandet och dess uppföljning

För att säkerställa kvalitet, funktion och säkerhet vid byggnation görs besiktningar av färdigställda projekt. Det är en kontroll av att kontraktshandlingarna har följts och att beställaren fått en produkt som lever upp till de föreskrivna kraven. Besiktningsmannen har till uppgift att bedöma och undersöka entreprenadens kontraktsenlighet på ett objektivt sätt och därmed säkerställa att både entreprenör och beställare fullföljt sina åtaganden (Nordstrand 1993).

2.5.1 Förbesiktning

Förbesiktningen är ett förarbete till slutbesiktningen där delar som är svåra eller omöjliga att komma åt i ett senare skede besiktigas. Här kan till exempel inbyggda installationer och konstruktionsdelar behöva kontrolleras. Även i fallet där en inflyttning i delar av entreprenaden sker innan färdigställandet görs en förbesiktning. En fördel med att utföra en förbesiktning är att det minskar antalet punkter som uppkommer i slutbesiktningen. Detta får dock inte bli ett sätt för byggaren att undkomma sitt eget kontrollarbete och i stället utnyttja förbesiktningen för att komma fram till vad som måste åtgärdas innan slutbesiktning. Det finns fyra olika skäl som kan föranleda att en förbesiktning genomförs:

- *då arbete efter färdigställandet av entreprenaden inte är eller utan väsentligt ingrepp blir åtkomligt för besiktning,*
- *då avhjälpande av fel i arbete efter färdigställande skulle vara till väsentlig olägenhet för parten,*
- *då arbete före färdigställandet tas i bruk av beställaren eller*
- *då i övrigt särskilda skäl förekommer.*

(Byggandets kontraktskommitté, 2004)

2.5.2 Slutbesiktning

Slutbesiktningen hålls när entreprenaden har färdigställts. Den kan ske i en eller flera delar beroende på vad beställare och kund kommer överens om. Det åligger entreprenören att i god tid meddela när arbetet beräknas vara klart och en slutbesiktning kan hållas. Vid en slutbesiktning kan byggnaden antingen godkännas eller underkännas. Mindre fel som inte innebär att konstruktion eller säkerhet kan ifrågasättas resulterar normalt sett i en anmärkning som inte leder till ett underkännande av besiktningen. Anmärkningar vid en besiktning sammanställs i ett besiktningsprotokoll tillsammans med utlåtandet, protokollet överlämnas till både beställare och entreprenör. Efter en godkänd slutbesiktning övergår entreprenadtiden till garantitid (Hedberg, 2000).

2.5.3 Efterbesiktning

En efterbesiktning görs i vissa fall för att kontrollera att fel från tidigare besiktning har avhjälpts och kan påkallas av respektive part. Från entreprenörens sida är det ett sätt att visa att man åtgärdat tidigare brister och från beställare är det en metod att sätta press på entreprenören att utföra åtgärderna. I vissa fall måste flera efterbesiktningar utföras, vilket inte är önskvärt då det leder till frustration för alla inblandade (Hedberg, 2000).

2.5.4 Särskild besiktning

En särskild besiktning kan påkallas av beställaren och avser att kontrollera kritiska

moment där man har orsak att vänta sig problem. Denna besiktningsform kan också användas för att verifiera om ett reklamerat problem är ett fel eller inte. Besiktningen kan också användas för att bedöma fel som upptäcks i ett senare skede (Hedberg, 2000).

2.5.5 Överbesiktning

Överbesiktning används om någon av parterna är missnöjd ett besiktningsutlåtande, då utses en ny besiktningsgrupp bestående av tre personer där den ursprungliga besiktningsmannen inte får vara delaktig. Av dessa utses en vardera av beställare respektive entreprenör, den tredje utses gemensamt och är ordförande för gruppen. Överbesiktningen fokuserar på de punkter i slutbesiktningen där konsensus inte kan nås (Hedberg, 2000).

2.5.6 Garantibesiktning

Garantitiden för en entreprenad är normalt sett två år med avseende på utförandet och fem år för materialval. Garantitiden börjar efter att entreprenaden är godkänd på slutbesiktningen. Garantibesiktningens syfte är att undersöka om det finns fel som är ursprungliga men inte kunnat upptäckas vid en slutbesiktning. Alltså kan det inte på en garantibesiktning anmärkas på synliga fel som fanns redan vid slutbesiktning men inte noterats. Normalt sett sker garantibesiktningen efter två år och det är beställaren som vanligtvis kallar till besiktningen (Hedberg, 2000).

Under garantiperioden är entreprenörerna ansvariga för de fel som uppdagas och har bevisbördan om de vill kunna frånsäga sig ansvaret. Garantitiden är uppdelad i tre delar: material, utförande och ansvar och gäller i 2 år, 5 år respektive 10 år (Nordstrand, 2002).

Garantikostnader uppstår i och med att problem relaterade till byggandet uppdagas under tiden mellan slutbesiktning till och med garantibesiktningen. I denna rapport ligger fokus på problem som uppdagas i samband med garantibesiktning, då dessa är tydligt definierbara och sammanställda i besiktningsprotokoll.

Ägaren av en bostad upplever ofta ett avtagande engagemang ju längre tiden går efter avslutandet av projektet. Det uppges i rapporten ”Fel och brister i nya bostäder – vad kostar det egentligen?” att i genomsnitt 15 procent av de anställdas tid går till att behandla projekt som redan är avslutade. Fel och brister tar ofta tid att åtgärda då ansvarsfrågor måste redas ut, det ligger i varje företags intresse att inte utföra ett arbete som ligger utanför deras ansvarsområde (Boverket, 2007). Det är därför viktigt att minimera antalet anmärkningar vid garantibesiktningar och även problem som uppstår och hanteras under garantitiden. För att undvika en del av problemen vid garantibesiktningar är det viktigt att använda sig av väl beprövade och effektiva metoder, för att underlätta detta används arbetsberedningar.

2.6 Arbetsberedning

För att uppnå ett effektivt arbete som utförs på bästa möjliga sätt används ofta arbetsberedningar. Målsättningen för en arbetsberedning är enligt Nordstand och Révai (2002) är att:

- *Välja och tillämpa en bra arbetsmetod*
- *Arbeta med rätt hjälpmedel och utrustning*
- *Arbeta med väl avvägd resursinsats*
- *Måna om god arbetsmiljö*
- *Minimera materialspillet*
- *Förenkla materialhanteringen*
- *Öka effektiviteten*
- *Begränsa inkörningen*
- *Minimera störningarna*
- *Beakta miljöaspekten*

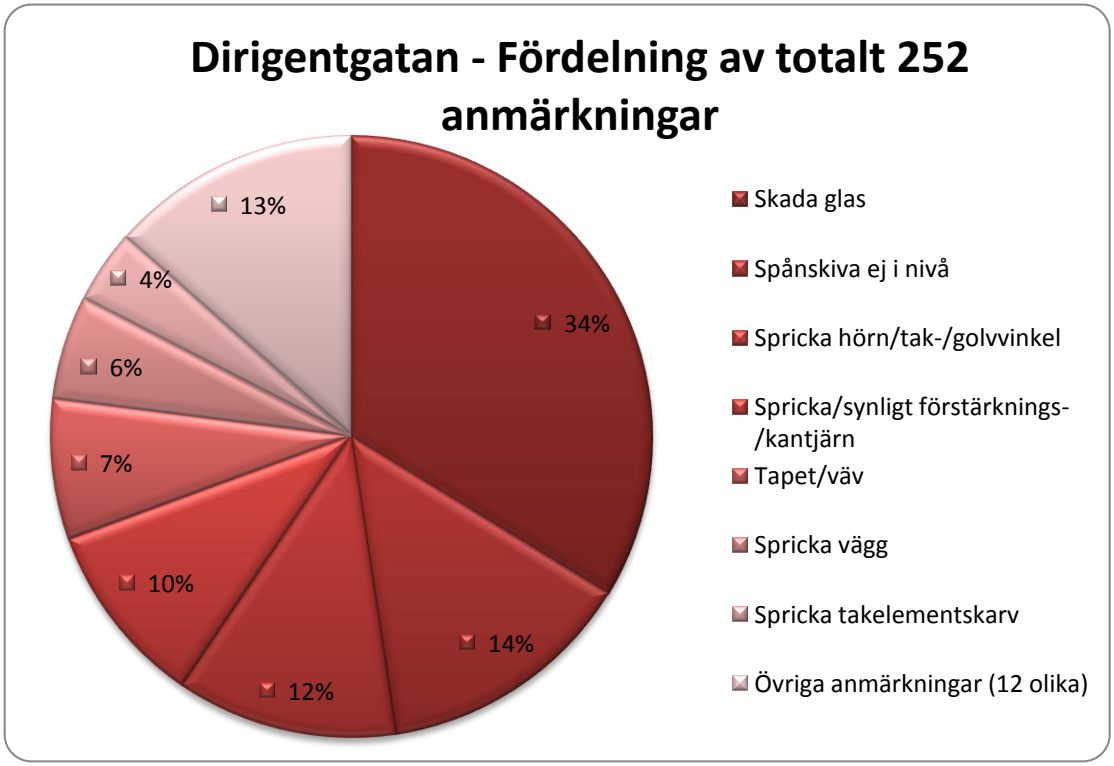
Arbetsberedningar bör upprättas för aktiviteter som styr produktionen i stor utsträckning, utförs många gånger eller inte har använts tidigare. Andra tillfällen då arbetsberedningar förespråkas är i moment som är resurskrävande eller innebär risker ur skydds- eller miljösynpunkt (Nordstrand, 2002). Motivation, delaktighet, ledarskap och ansvarstagande är viktiga organisatoriska faktorer som i hög utsträckning påverkar kvaliteten i ett projekt (Sigfrid, 2006). Därför bör arbetsberedningar utvecklas i nära samspel med de som utför arbetet, exempelvis genom ett samarbete mellan ansvarig arbetsledare och de som utför arbetet (Nordstrand, 2002).

3 Resultat och analys av undersökningar

Här sammanställs de fem garantibesiktningar som genomfördes på Peabs egenutvecklade projekt och totalentreprenader i Göteborg under 2010. Utgångspunkten är de besiktningsprotokoll som har sammanställts i samband med garantibesiktningen för respektive projekt. De är inledningsvis uppdelade för att se problem för de specifika projekten och därefter följer en sammanställning där resultaten har summerats. Att studera varje projekt individuellt och inte enbart de summerade värdena medför att det lättare går att identifiera orsakerna till att en specifik anmärkning har uppkommit. En uppgift som saknas är hur stor andel av byggdelarna i förhållande till det totala antalet som ingår i hela projektet som är felaktiga. Det är naturligt att en byggdel som är unik i projektet inte resulterar i en större mängd fel än en som förkommer flera gånger i varje lägenhet. Analys av orsaker till problemen har gjorts tillsammans med ansvarig för eftermarknad på Peab Göteborg.

3.1 Dirigentgatan

Undersökningen av projekt Dirigentgatan omfattar 63 besiktigade lägenheter. Byggandet skedde i form av en totalentreprenad beställd av Bostads AB Poseidon.

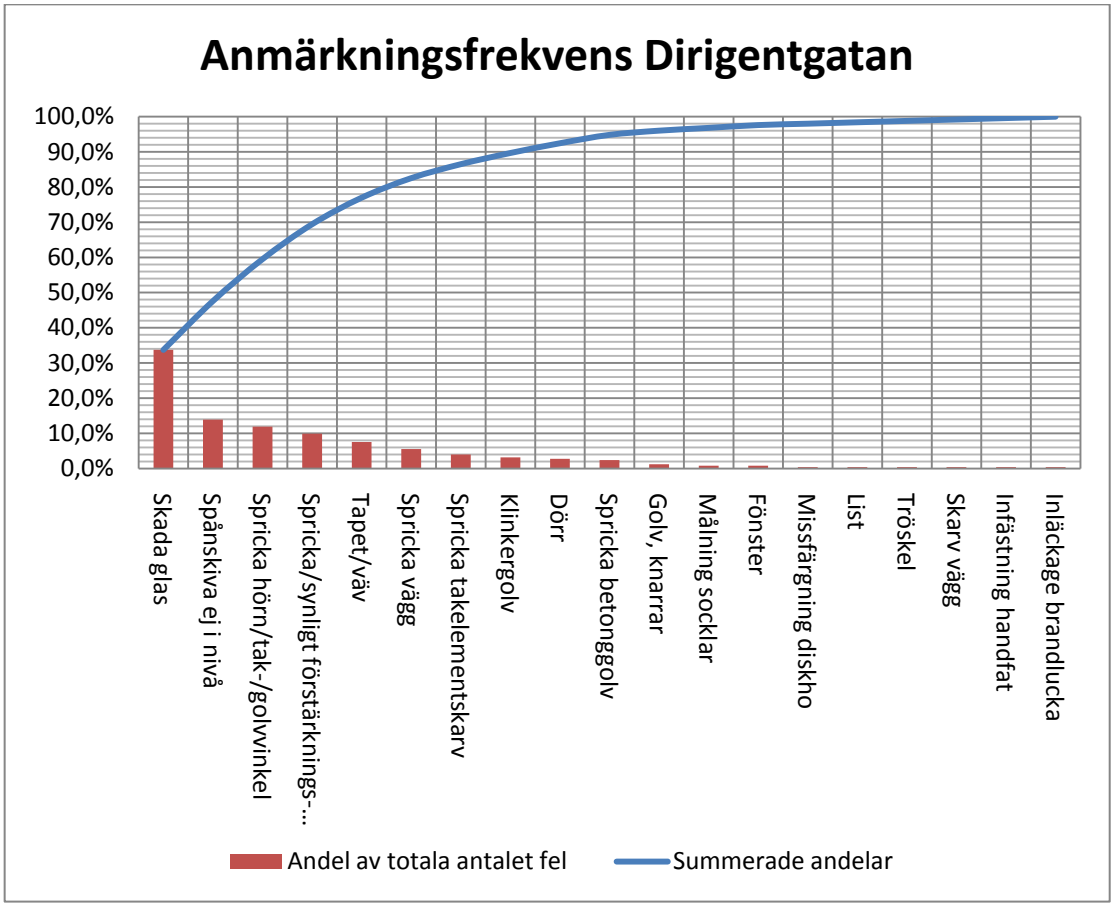


Figur 6. Diagram som visar fördelningen av 252 besiktningsanmärkningar i projektet Dirigentgatan.

Den absolut vanligaste anmärkningen när det gäller Brf Dirigentgatan var skador på glas vilket förekom hela 85 gånger i garantibesiktningsprotokollet. Majoriteten av dessa anmärkningar kvarstod från slutbesiktningen.

Spånskiva ej i nivå avser utrymme för diskmaskin och syftar på att den spånskiva där diskmaskinen var tänkt att stå inte låg i samma nivå som intilliggande parkett. Detta var en generell anmärkning vilket innebär att det gäller för samtliga besiktigade lägenheter. Detta fel kan ha flera olika bakgrunder, till exempel användande av fel

tjocklek på skivan, fel föreskrifter, ändring av parkettjocklek utan att skivan också ändrades eller ett tankefel i något skede av produktionen. I detta fall berodde det på oklarheter i projekteringen då spånskivan låg i rätt nivå för det skåp som stod där vid utförandet, när det sedan i vissa fall byts ut mot diskmaskin stämde inte längre höjden.



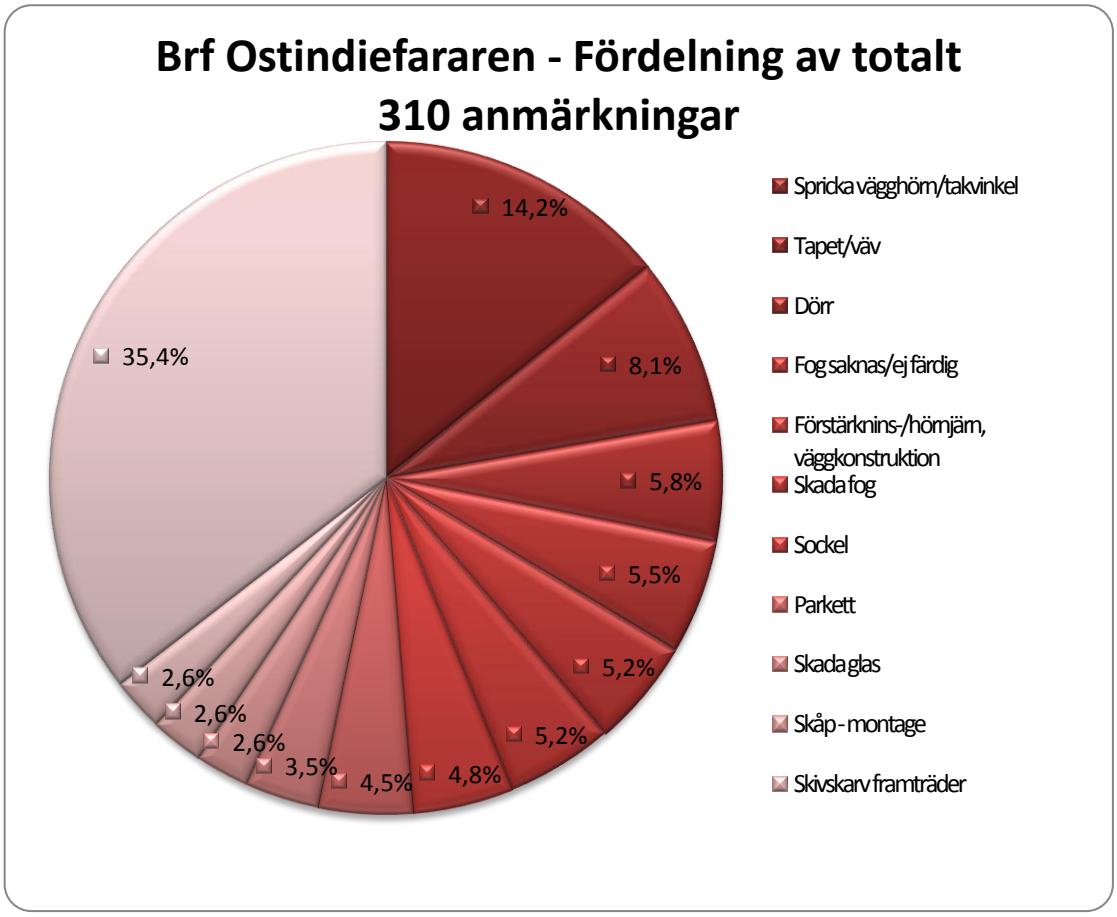
Figur 7. Paretodiagram som används för att fastställa anmärkningarnas prioriteringsordning för förbättringsarbete när det gäller Dirigentgatan.

Av 19 olika anmärkningstyper står fem stycken för cirka 80 % av totala antalet fel, med skador på glasrutor som dominerande anmärkningstyp. Detta visas i diagrammet i Figur 7. Detta föranleder att man tar itu med vad som orsakade problemen med glasrutorna i första hand och därefter undersöker problemet med spånskivan.

Skador på glas är relativt ovanligt när de kommer från fabrik och uppkommer ofta på arbetsplatsen. När det är så många skadade rutor som i detta fall är det viktigt att utreda orsaken till att det inträffat. Ofta är det ett arbetsmoment som utförts efter att fönstren monterats som har föranlett skadan, exempelvis rengöring av glasen. Glas är också känsligt för heta arbeten som skärning med vinkelslip där heta metallflisor kan skada ytan permanent. Glas är också känsligt för basiska vätskor såsom betongvatten (Svensk Planglasförening, 2011). I fallet Dirigentgatan var orsaken felaktig rengöring. Glasen var härdade och rengjordes, i strid med tillverkarens instruktioner, med metallskrapa vilket orsakade repor. Den underentreprenör som utförde rengöringen av glasen gick i konkurs och Peab tvingades stå för kostnaderna. Utredningarna och processen kring detta drog ut på tiden och därför finns problemet kvar från slutbesiktning till garantibesiktning. För saklighetens skull och för att exemplifiera problemen med långa utredningar tas det upp här trots att det är ett fel som kvarstår från slutbesiktning.

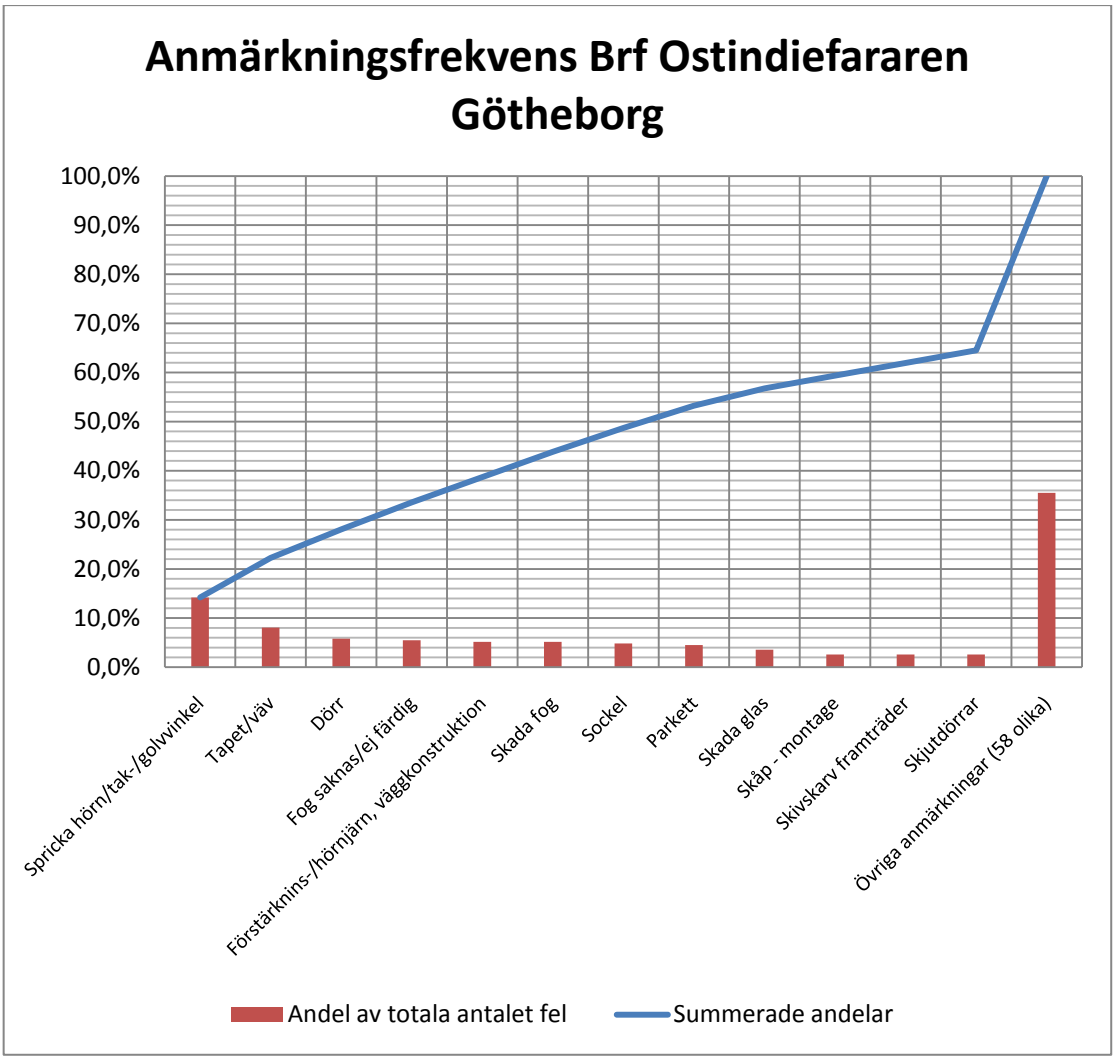
3.2 Brf Ostindiefararen Götheborg

Besiktningen avser 16 lägenheter och allmänna utrymmen vilket innefattar bland annat garage och trapphus. Anmärkningarna hade högre spridningsgrad i detta projekt jämfört med de övriga, att garaget ingick kan ha bidragit till detta i viss mån. Det förklarar dock inte hela skillnaden. De 12 vanligaste anmärkningstyperna av 70 olika står ändå för 65 % av det totala antalet, vilket ses i Figur 8.



Figur 8. Diagram som visar fördelningen av 310 besiktningsanmärkningar i projektet Bostadsrättsföreningen Ostindiefararen Götheborg.

När det gäller projektet Ostindiefararen är den vanligaste anmärkningen sprickor i vägghörn eller takvinklar. Detta beror på rörelser i material eller stomme vilket får färgen att spricka. Många material skiftar i storlek beroende på temperatur och luftfuktighet vilket ökar riskfaktorn. Tillräcklig uttorkningstid är också en viktig faktor för att undvika den här typen av sprickor. Fogning med latex i hörnen kan avhjälpa detta problem till viss del och görs i stort sett i alla projekt men trots detta uppkommer problem.



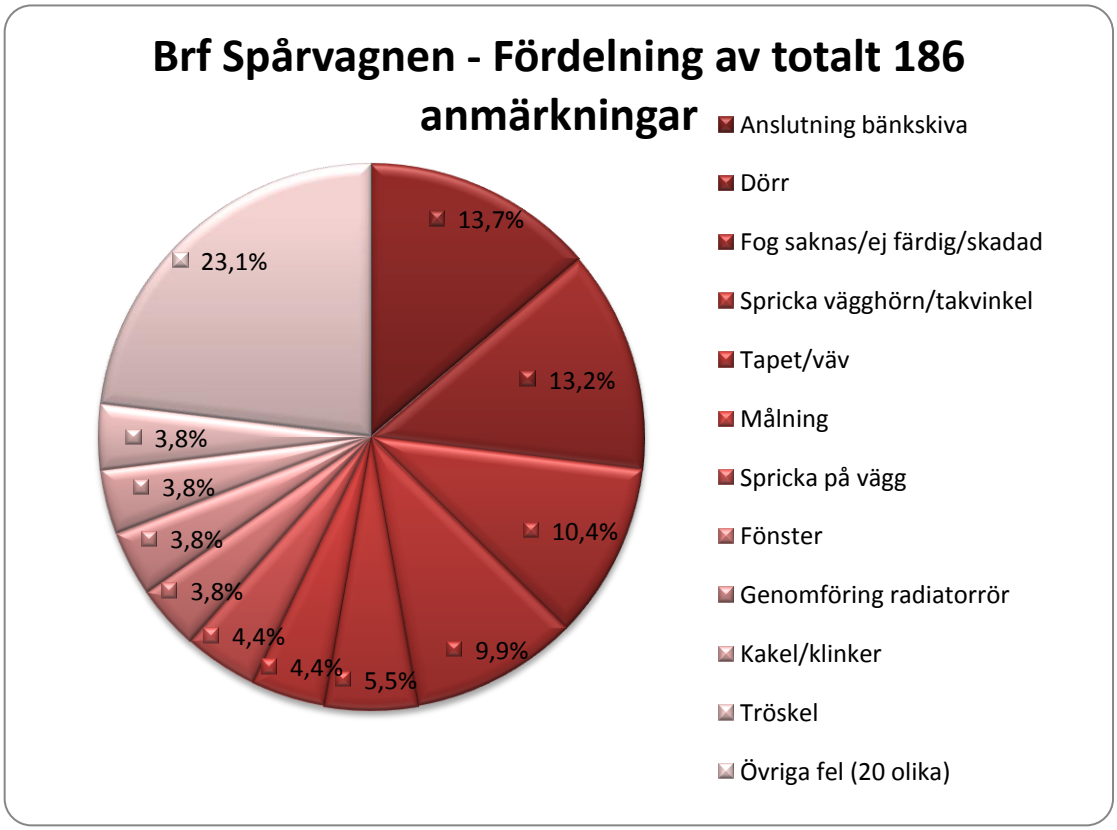
Figur 9. Paretodiagram som används för att fastställa anmärkningarnas prioriteringsordning för förbättringsarbete i projektet Bostadsrättsföreningen Ostindiefararen Götheborg.

I detta projekt förekom 70 olika typer av anmärkningar vilket ledde till att posten övriga anmärkningar blev stor. Det stora antalet övriga fel gör att kurvan med de summerade andelarna är relativt flack inledningsvis för att sedan stiga kraftigt när den kommer fram till övriga anmärkningar. Här var de vanligast förekommande anmärkningarna relaterade till målningen, det är generellt så att målning får många anmärkningar på garantibesiktningar. Kanske främst för att det är lätt identifierbart och något som av lägenhetsinnehavaren pekas ut som ett problem för besiktningsmannen. Till viss del har det att göra med vad som anses modernt och tredigt, tidigare använde man sig av en taklist i vinkeln mellan vägg och tak för att döjla tapetavslut, sprickor i takvinkel och andra ojämnheter. Det görs inte i lika stor utsträckning idag och då uppstår det problem med synliga sprickor.

Anmärkningar på tapet eller väv kan bli mycket kostsamt om materialtypen inte längre finns kvar. Entreprenören är skydig att åtgärda felet och måste antingen hitta samma tapet för att ersätta skadade våder eller så är man tvingad att tapetsera om hela rummet. Givetvis finns utrymme att förhandla med kunden om ersättning eller partiell omtapetsering. Numer skrivs det ofta in i avtal att ett visst antal tapetvåder skall sparas för denna typ av åtgärdsarbete men det är inte alltid dessa kan återfinnas.

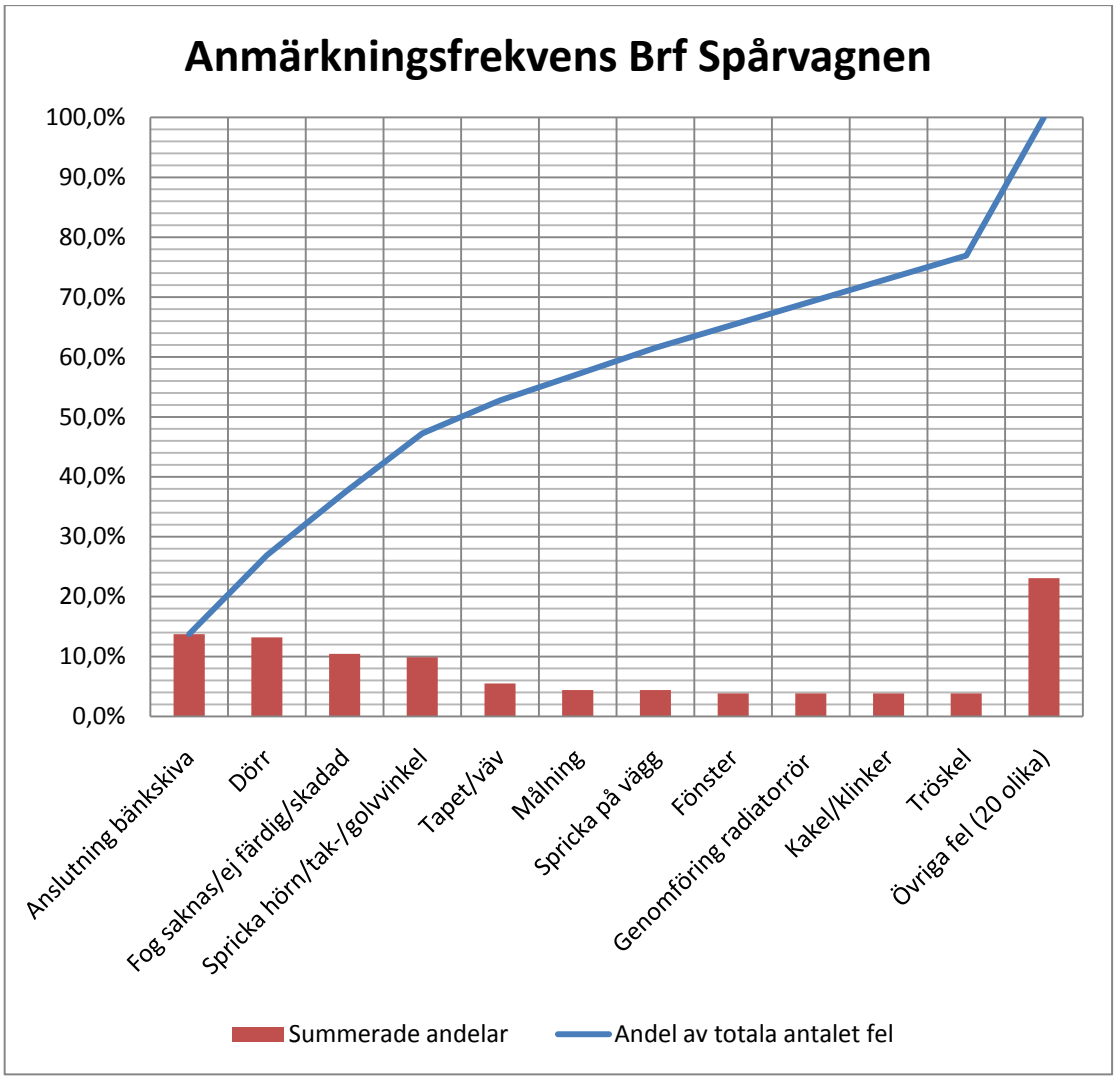
3.3 Brf Spårvagnen

Vid slutet av garantitiden genomgick de 53 lägenheterna och allmänna utrymmen i Bostadsrättsföreningen Spårvagnen en garantibesiktning under 2010. Anmärkningarna fördelade sig på 32 olika kategorier. De 11 vanligaste anmärkningarna i detta projekt stod för drygt 75 % av de totala anmärkningarna



Figur 10. Diagram som visar fördelningen av 186 besiktningsanmärkningar i projektet Bostadsrättsföreningen Spårvagnen.

Det vanligaste felet i detta projekt var anslutningarna till bänkskivan i köket och även problem med skivan i sig. Detta beror troligen på att skivmaterialet har svällt när det utsatts för fukt. En skiva av organiskt material rör sig alltid efter temperatur och luftfuktighet, hur mycket rörelse som sker skiljer sig dock mellan olika typer av skivor. Det är möjligt att genom lösningar där man ger skivan möjlighet att röra på sig utan att för den sakens skull försämra funktionen. I detta fall har det konstaterats att otillfredsställande montage var orsaken till skadorna på bänkskivan. Mängden lim som använts för att ansluta skarvarna mot varandra var för liten och noggrannheten när det gäller de olika skivornas nivå var otillräcklig. Om skivorna inte ligger i nivå ökar risken för att det översta skiktet av laminatet släpper, speciellt då det är avkapade skivor utan skyddade kanter. Det är också i stort sett omöjligt att justera skivan i efterhand och därför är det mycket viktigt att de fogas ihop på rätt sätt. Det finns arbetsberedning som beskriver hur arbetet skall utföras och fel beror ofta på att denna inte följts till fullo. Det kan också finnas ett värde i att undersöka om det går att göra sammanfogningsmetoden mer felsäker.

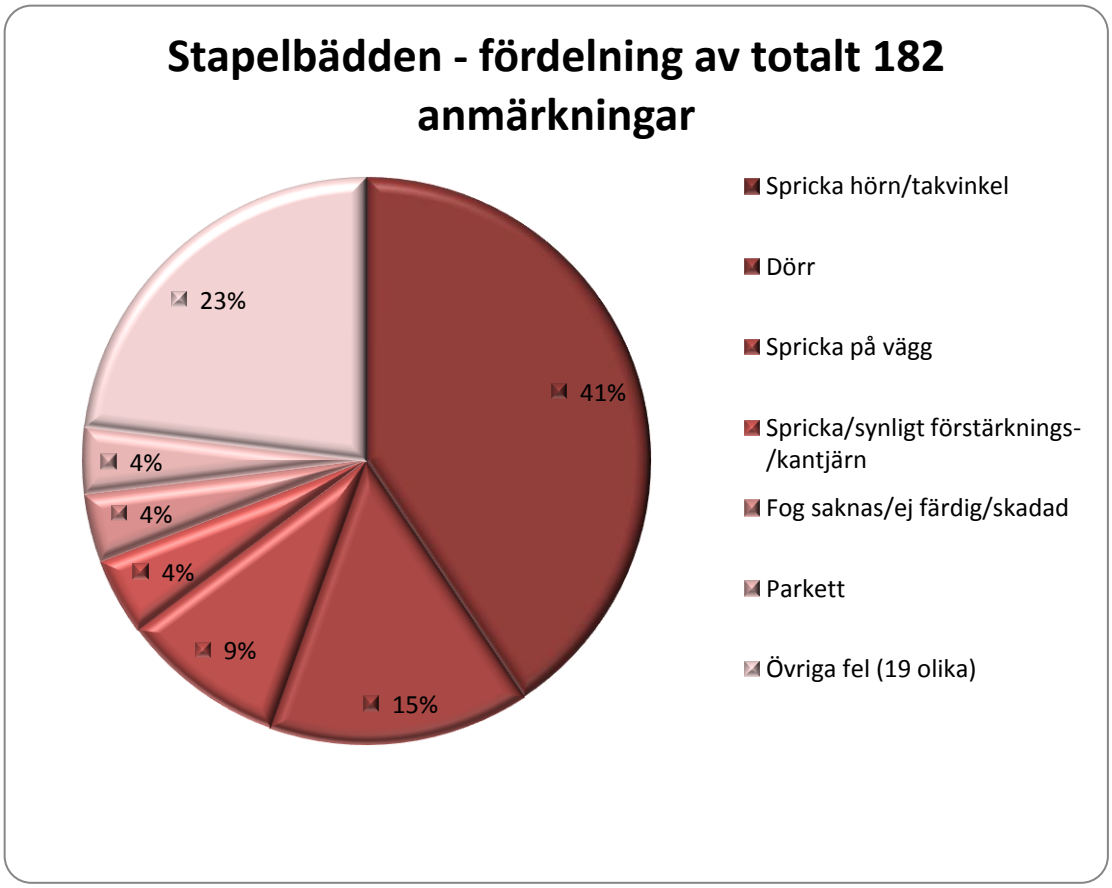


Figur 11. Paretodiagram som används för att fastställa anmärkningarnas prioriteringsordning för förbättringsarbete i projektet Bostadsrättsföreningen Spårvagnen.

I projektet Spårvagnen var felen något mer utspridda på olika kategorier och inget ensamt fel stack ut. Anmärkningar på dörrar ligger i topp i fyra av fem projekt, medan det kan konstateras att detta projekt står för nästan alla, 90 %, anmärkningar på bänkskivan i den totala sammanställningen. Brister i fogning står för 10 % av anmärkningarna och har troligen sitt ursprung i utförandets noggrannhet. Ofta saknades fogen helt, framförallt rörde det sig om anslutningar mot bänkskivan i köket och anslutningen mellan tröskel och klinkergolv i hall. Detta är bland de sista uppgifter som utförs och stress kan vara en orsak till bristerna.

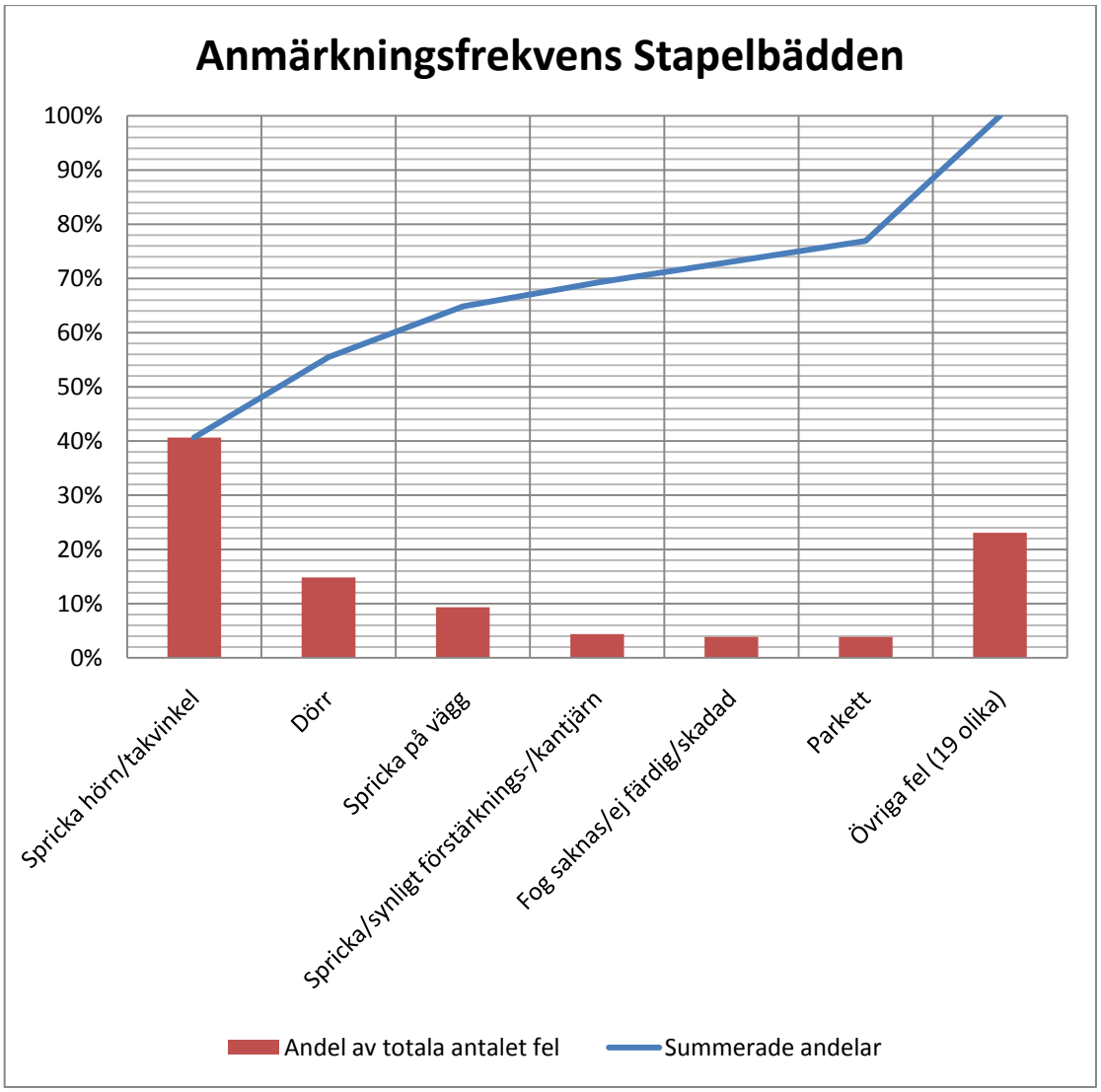
3.4 Stapelbädden

I projektet Stapelbädden på Norra Älvstranden garantibesiktigades 70 lägenheter under 2010. Projektet utfördes som en totalentreprenad för Göteborgs Stads Bostads AB.



Figur 12. Diagram som visar fördelningen av 182 besiktningsanmärkningar i projektet Stapelbädden.

I projektet Stapelbädden är den dominerande anmärkningen spricka i hörn eller takvinkel och har samma orsaker och bakgrund som i Brf Ostindiefararen. Tillsammans med anmärkningar på dörrar står dessa sprickor för 56 % av de totala anmärkningarna. Sprickbildningen och problemen med dörrar analyseras vidare i kapitel 4.



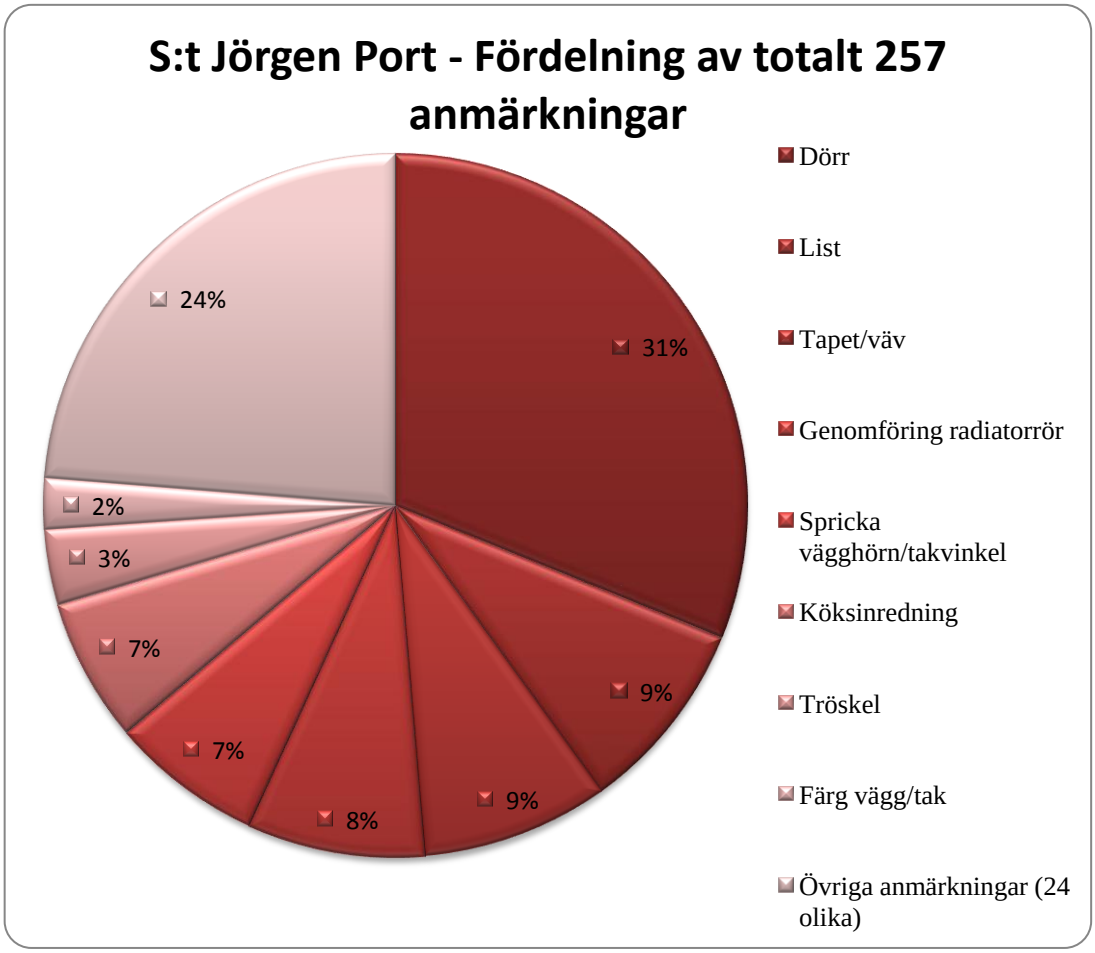
Figur 13. Paretodiagram som används för att fastställa anmärkningarnas prioriteringsordning för förbättringsarbete i projektet Stapelbädden.

De sex vanligaste felen i detta projekt står för nästan 80 procent av anmärkningarna. Återigen är spricka i hörn eller takvinkel den vanligaste anmärkningen.

Spricka på vägg är mer vanligt förekommande i detta projekt än övriga och är svåra att klargöra orsakerna för. Det är ofta anslutningarna mellan två gipsskivor som rör sig individuellt som spricker. Detta kan bero på rörelser i regelstommen eller att skivornas fastsättning är otillräcklig. Det kan också bero på att väggfärgen är inte har tillräcklig elasticitet och spricker vid uttorkningen.

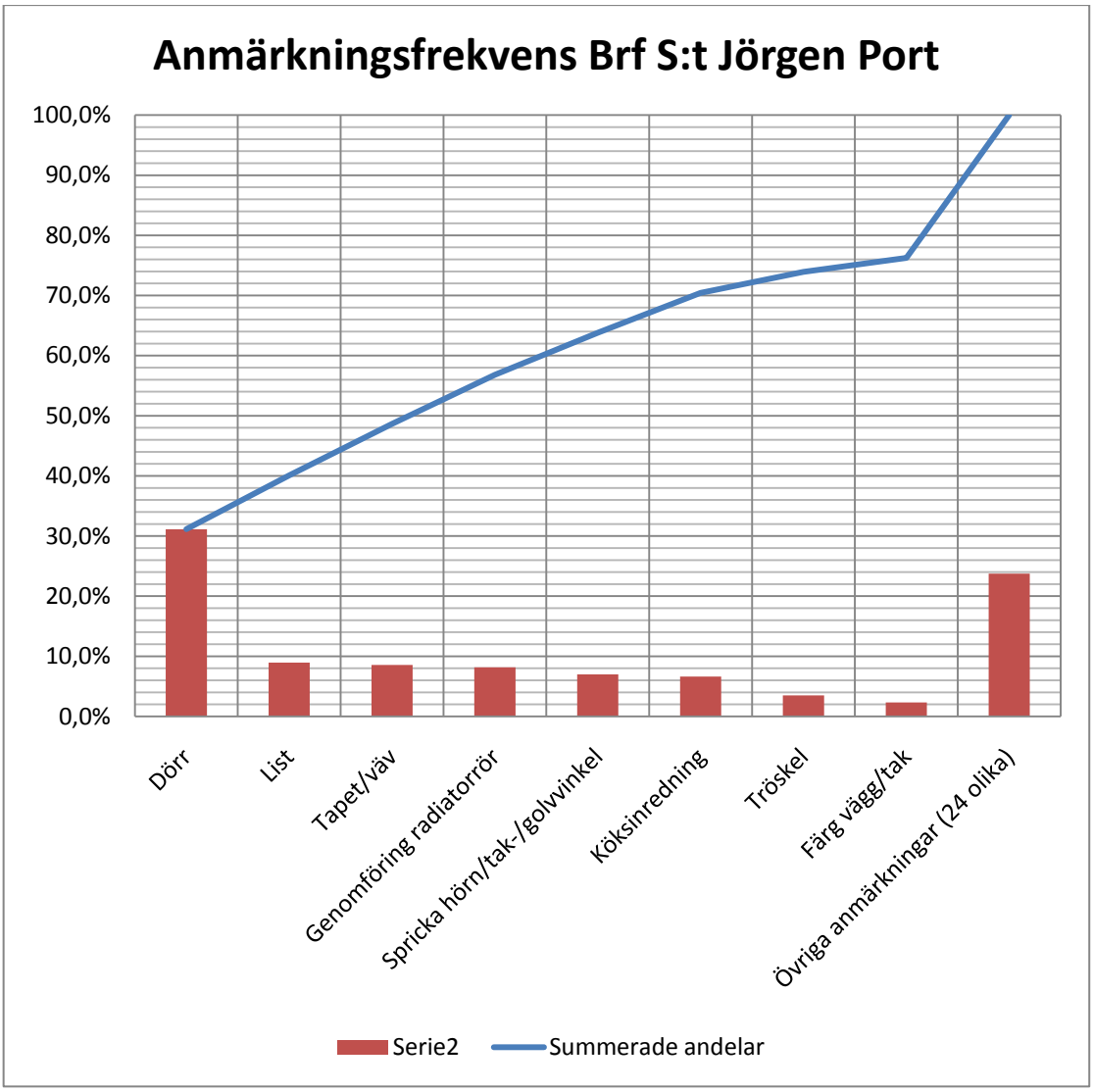
3.5 Brf S:t Jörgen Port

Garantibesiktningen av Bostadsrättsföreningen S:t Jörgen Port omfattade 52 lägenheter och allmänna utrymmen. I Figur 14 ses fördelningen av anmärkningarna.



Figur 14. Diagram som visar fördelningen av 257 besiktningsanmärkningar i projektet Bostadsrättsföreningen S:t Jörgen Port

Nästan en tredjedel av anmärkningarna i detta projekt var relaterade till dörrar. Det handlade då vanligen om att dörrbladet tog i karmen och att dörren behövde justeras. I sig är det en enkel process som tar lite tid i anspråk men är det många dörrar blir kostnaden ändå betydande. I 4.2 ges en mer utförlig analys av varför dessa anmärkningar uppstår.

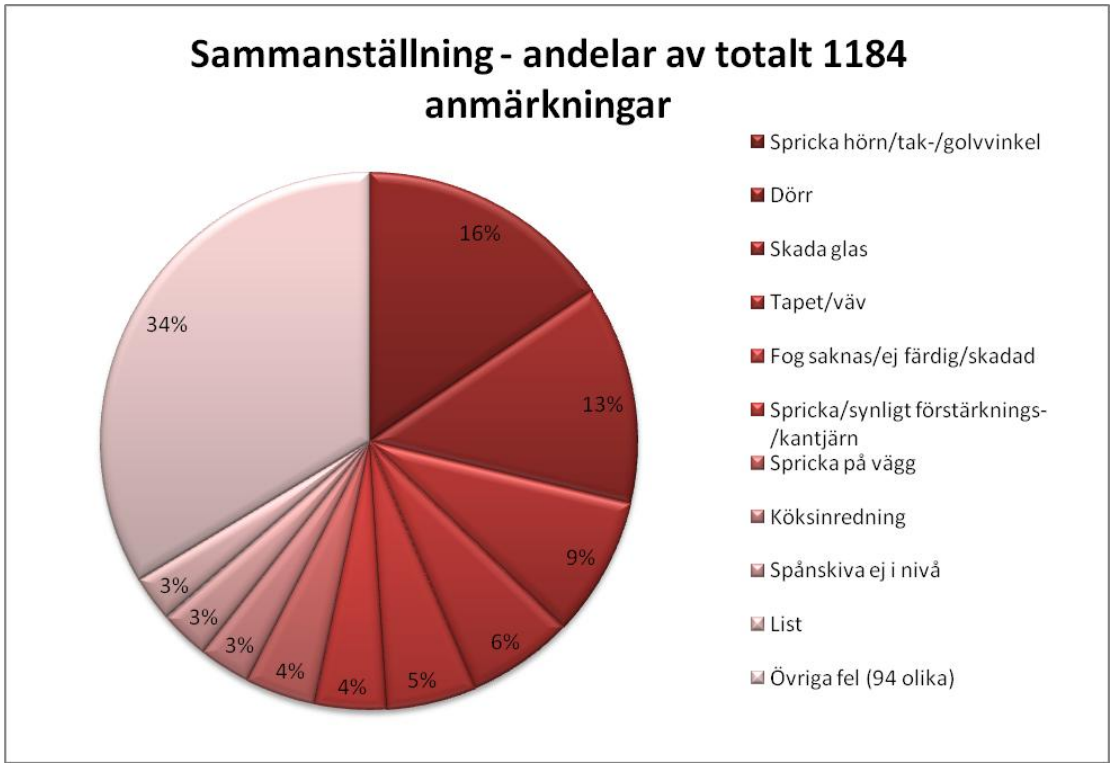


Figur 15. Paretodiagram som används för att fastställa anmärkningarnas prioriteringsordning för förbättringsarbete i projektet Bostadsrättsföreningen S:t Jörgen Port

Problemen med dörrar sticker ut som det vanligaste i detta projekt efterföljt av problem med lister. Dessa hade ofta släppt från väggen, detta kan ha sin orsak i noggrannheten vid montering eller i brukandet av bostaden efter inflyttning. Om infästningen av listen inte är fullgod är risken stor att den lossnar vid exempelvis dammsugning. Genomföringen av radiatorrör var ett problem i detta projekt och hade kunnat undvikas genom att utnyttja en annan genomföringsmetod, kanske med en dold genomföring som ändå medger upptäckt av eventuella läckage. Här var det ofta fogen som hade släppt och medförde brister i ljudisoleringen mellan ovan- eller underliggande lägenheter.

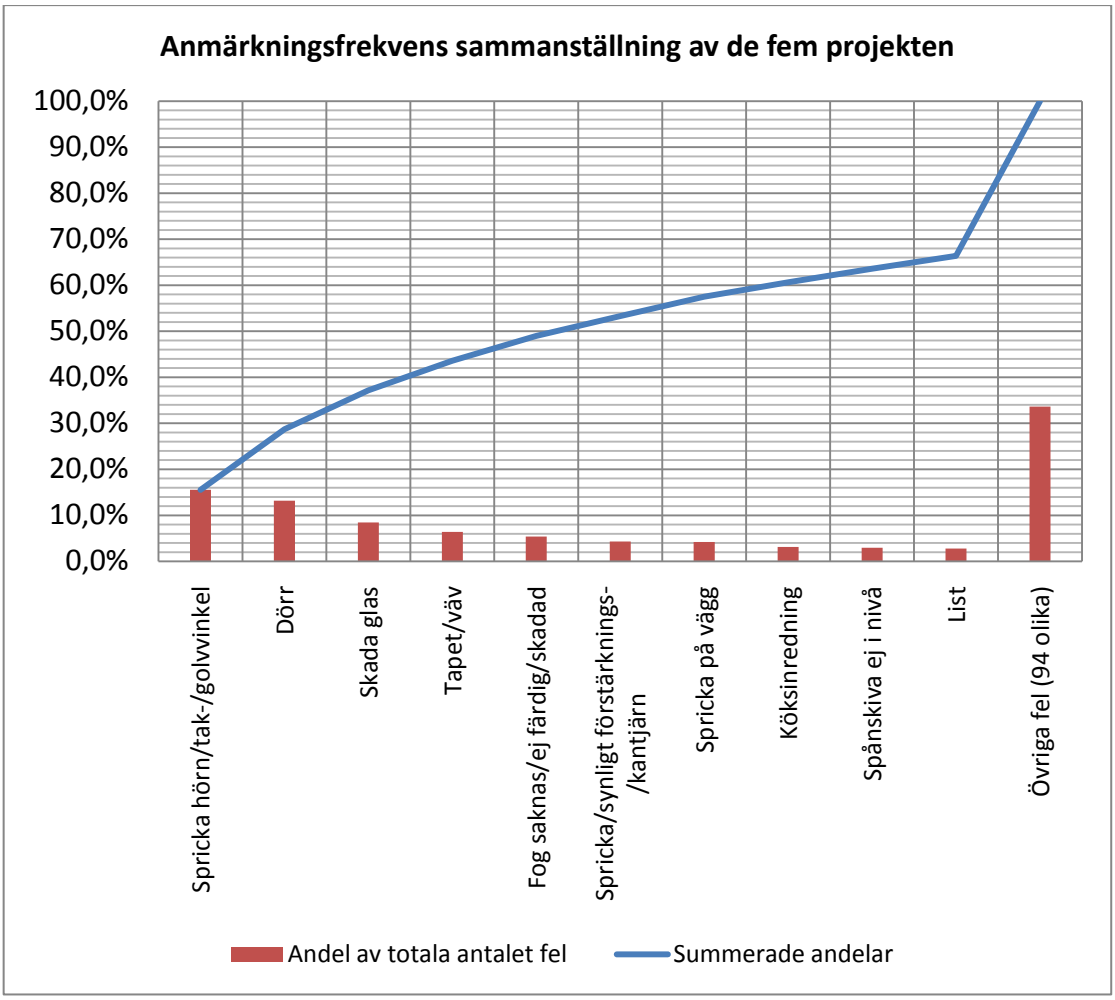
3.6 Sammanställning av de fem projekten

De fem projekt som genomgick garantibesiktningar under 2010 sammanställs nedan för att ge en möjlighet analysera vilka fel som de vanligast förekommande.



Figur 16. Diagram som visar fördelningen av 1184 besiktningsanmärkningar i sammanställningen av de fyra projekten

I Figur 16 kan utläsas att de fem vanligaste felen står för nästan hälften av alla anmärkningar och de tre vanligaste för 38 %. Totalt förekom 104 olika anmärkningstyper och därmed inses att det är många fel som endast förekommer enstaka gånger medan andra har ett tydligt återkommande. Om studien innefattat fler projekt påverkar varje enskilt projekt i lägre grad. Till exempel slår problemen med glaset på Dirigentgatan igenom i relativt hög grad då detta projekt stod för 85 % av alla skador på glas i sammanställningen. På liknande sätt är det med dörrarna där S:t Jörgen Port står för över hälften av anmärkningarna.



Figur 17. Paretodiagram som används för att fastställa anmärkningarnas prioriteringsordning för förbättringsarbete.

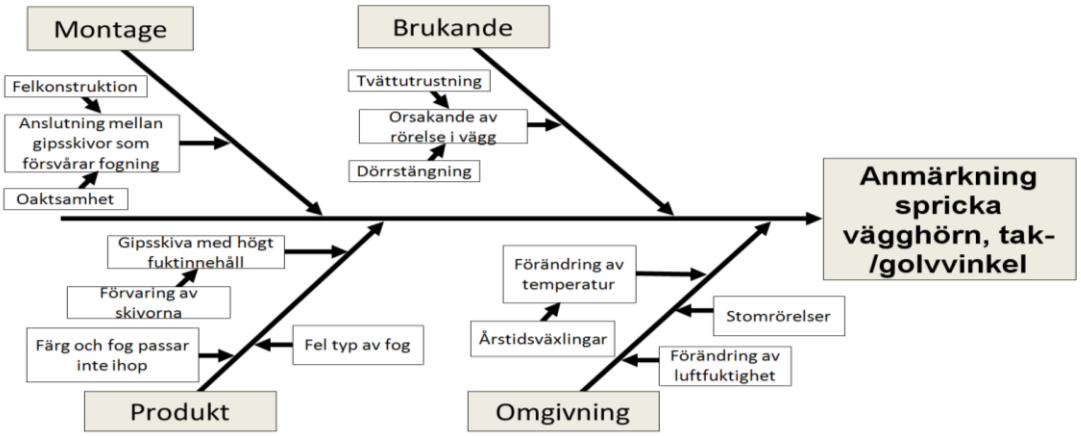
När antalet fel blir stort och de olika kategorierna blir många blir kurvan flackare. I Figur 17 kan detta ses tydligt då de tio vanligaste anmärkningarna står för knappt 70 % av det totala antalet. Om de anmärkningar som förkommer fem gånger eller mindre slås samman skulle det summerade värdet hamna mellan anmärkningar på dörrar och skador på glas med sammanlagt drygt 11 % av alla anmärkningar. Då är det ingen av dem som ensamt står för mer än 0,5 % av anmärkningarna. En orsak till den stora mängden enstaka fel kan vara att projekten överlämnats för tidigt och utrymme för egenkontroller inte varit tillräckligt. Anmärkningar på tapet eller väv ligger relativt högt på listan trots att det inte förekom i alla projekt. Detta tyder på att problem med tapet och väv kan vara något vanligare än vad som framställs här.

4 Analys av de mest förekommande problemen

I detta avsnitt görs en analys av de vanligast förekommande problemen. Analysen har baserats på diskussioner i samband med intervjuer. Varje anmärkningstyp analyseras ur fyra olika perspektiv: montage, produkt, brukande samt omgivning.

4.1 Spricka i vägghörn, tak-/golvvinkel

Sprickor i hörn är svårt att komma till rätta med, i Figur 18 några av orsakerna.



Figur 18. Ishikawadiagram för anmärkning på spricka i vägghörn, tak- eller golvvinkel.

4.1.1 Montage

Vid montage av gipsväggar är det viktigt att skivanslutningen görs på ett sätt där skivorna inte kan svikta. Om de sviktar är risken stor att fogen släpper och färgen spricker. Reglarnas placering och på viket sätt skivorna ansluter är avgörande för hur mycket skivorna rör på sig.

4.1.2 Produkt

Uttorkningen påverkar sprickbildningen, det är därför viktigt att skivor och stommaterial är så torrt som möjligt. En viktig faktor är då att inte lagra materialet utomhus. Om fel typ av fog eller färg används kan det leda till problem.

4.1.3 Brukande

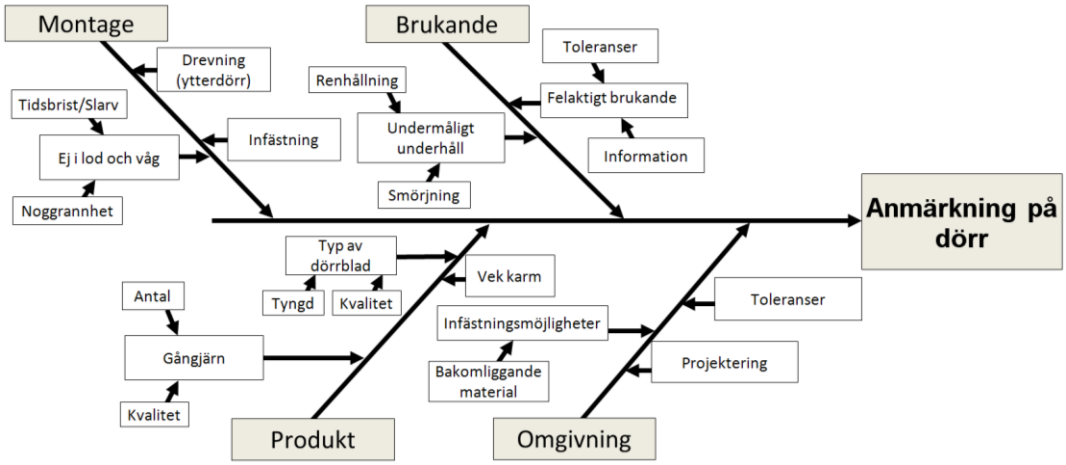
Brukandet påverkar problemen med sprickor i liten utsträckning och då oftast indirekt. Om dörrstängning, tvätt eller barnlek orsakar rörelser i innerväggarna kan det öka riskerna för sprickbildning.

4.1.4 Omgivning

Omgivningen är tillsammans med uttorkningen den huvudsakliga orsaken till att sprickor uppkommer. Luftfuktigheten och temperaturen spelar en väsentlig roll och varierar under året. Rörelser i stommen kan också ge upphov till sprickor. Bjälklag och väggar rör sig dessutom ofta på olika sätt vilket bidrar till ökad sprickbildning.

4.2 Dörrar

Problem med dörrar är mycket vanligt och är ett fel som ofta går att undvika. I Figur 19 visas en del av orsakerna till att dessa problem uppkommer.



Figur 19. Ishikawadiagram för anmärkning på dörr.

4.2.1 Montage

Att dörren inte är i lod och våg ställer ofta till problem genom att belastnings-fördelningen blir ojämn och den kraft som komponenterna är dimensionerade för överskrids. De deformeras då vilket leder till att dörren hänger sig och tar i karmen. Vid montage av ytterdörrar och balkongdörrar leder brister i drevningen till problem med kalldrag, detta beror vanligen på slarv eller utrymmesbrist att utföra arbetet på ett bra sätt. Vilken typ av infästning och om det finns alternativa infästningsmöjligheter är också viktigt.

4.2.2 Produkt

I detta avseende måste man skilja på inner- och ytterdörrar och i viss mån balkongdörrar. När det gäller de senare är tyngden avgörande, fönsterdörrar som det ofta är när det gäller balkongdörrar har blivit tyngre på senare år i och med ökade krav på isoleringsförmåga. Detta medför att gångjärnen inte håller om de inte har ökat i antal eller kvalitet i proportion till den ökade vikten. Om karmen inte är styv nog vrider den sig när dörrbladet hängs i och det tar då i karmen. Ofta är karmen på fönsterdörrar smäckrare än för ytterdörrar och därmed mindre vridstyv. Skador på tätningslister leder ofta till besiktningsanmärkningar och är ett följdfel av att dörren tar i karmen.

4.2.3 Brukande

Om de underhållsåtgärder som föreskrivs för dörren inte följs ökar risken för en bristfällig funktion. Utebliven smörjning och renhållning gör att dörren kärvar eller låter. Vanligt förekommande på innerdörrar är att man utnyttjat dörren som upphängningsanordning för krokar som hängs i överkant av dörrbladet. Detta är de lätta innerdörrarna inte dimensionerade för och bladet riskerar att bli skevt.

Ytterdörrar och balkongdörrar som ställs upp vid kraftig vind riskerar att erhålla skador på gångjärn eller av att de slås mot intilliggande vägg.

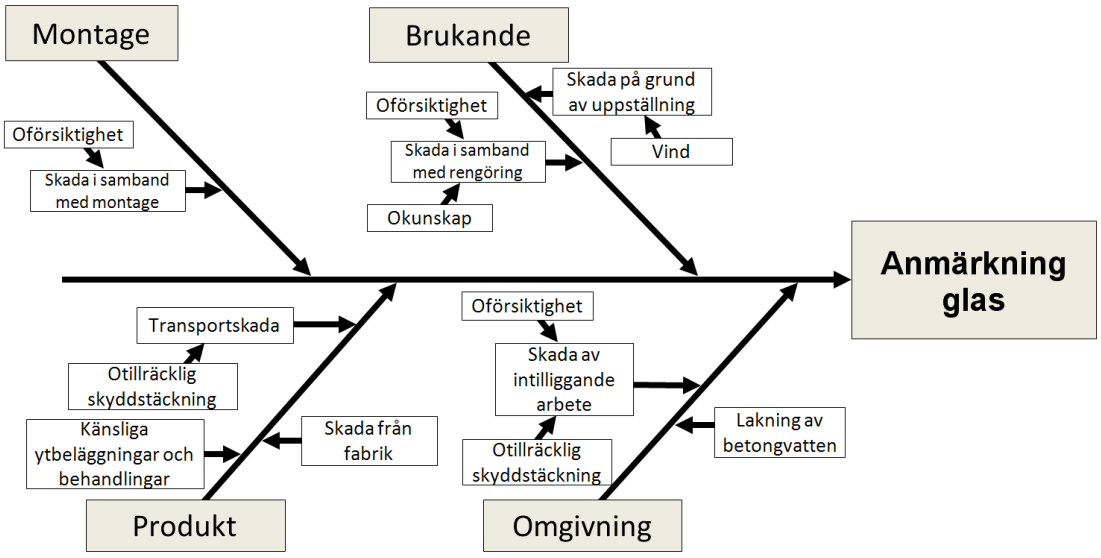
4.2.4 Omgivning

Infästningsmöjligheterna är avgörande för dörrens funktion och de bakomliggande materialen är inte alltid hållfasta nog. Ytterväggar av tegel och lättbetong är material där det är svårt att få tillräckligt bra infästningar vilket kan få till följd att karmen rör sig och dörrbladet kärvar. Det händer också att karmskruvarna träffar armeringsjärn och därav inte får fäste. Detta är ett problem som härstammar från projekteringen av väggen. Det förekommer att dörrtypen inte är bestämd eller ändras efter att projekteringen är gjord vilket visar på vikten av god framförhållning i projekteringsskedet. Genom att anpassa de olika delarna till varandra kan denna typ av problem undvikas.

4.3 Skador på glas

Definitionen för en skada på glas är ett fel som syns från tre meters avstånd i normalt dagsljus enligt Svensk Planglasförening (2011). Detta är viktigt att ta hänsyn till då kunden ofta upplever det som ett problem vid betydligt mindre skador och riskerar att känna sig överkörd av besiktningsman och representant från byggföretaget som är mer insatta i det regelverk som gäller. Om en repa sitter precis i blickfånget när man sitter vid matbordet upplevs det som ett problem trots att det rent regelmässigt inte skall föranleda en besiktningsanmärkning.

Skador på glas kan bli mycket kostsamt om glasen måste ersättas. I Figur 20 visas en del av de orsaker som gör att dessa skador uppkommer. Viktigt att notera är att fel som uppstått innan fönstret monterats bör leda till att produkten byts ut, då det är mycket mer kostsamt att byta ut den i efterhand.



Figur 20. Ishikawadiagram för anmärkning skada på glas

4.3.1 Montage

När fönster monteras används ofta sugklockor för att underlätta lyft. Om det finns lite smuts under dessa finns risken att glasen skadas. Speciellt om de inte får ordentligt fäste och glider över glasytan. Det finns också en risk att spänningar i glaset skapas om karmen monteras fel och glaset riskerar att spricka.

4.3.2 Produkt

Skador på glas som kommer från fabrik är relativt ovanligt då glastillverkarna har mycket noggranna kontroller för att upptäcka avvikelser. Olika typer av glas är dock olika känsliga. Härdade och laminerade glasrutor är mer känsliga för repor än vanligt standardglas. Dessutom har användningen av ytbeläggningar för exempelvis självrengöring ökat, dessa beläggningar är också känsliga. När glasen transporteras till montageplatsen finns en risk för skador om de inte har tillräcklig skyddstäckning.

4.3.3 Brukande

Skador vid rengöring är en av de vanligaste orsakerna till anmärkningar på glas. Detta gäller framförallt de härdade och ytbehandlade glasen som kräver en skonsammare rengöring. I fallet med glasskadorna på Dirigentgatan var det användning av stålskrapor för att avlägsna fastsittande smuts som orsakade majoriteten av skadorna. Här var det just härdat glas och entreprenören som utförde arbetet med slutrengöringen använde slentrianmässigt stålskrapor trots att skötselinstruktionerna tydligt angav att detta inte var tillåtet. Uppställning av fönster vid kraftig vind kan också ge upphov till skador.

4.3.4 Omgivning

När det gäller skador orsakade av omgivningen är heta arbeten en risk under produktionstiden. Heta metallflisor som träffar glasytan kan lämna permanenta märken och det är därför viktigt att skydda glasen när dessa arbeten utförs. Ett annat problem är vatten med betongurlakningar som på grund av sina basiska egenskaper kan skada glaset. På längre sikt kan man också tänka sig att ett vindutsatt läge föranleder ett högre slitage genom att fler partiklar träffar glaset.

5 Intervjuer

I detta kapitel presenteras sammandrag av de intervjuer som utförts. De har utförts som öppna intervjuer för att möjliggöra diskussion kring de olika problemen och utgöra en kontrast till sammanställningarna av besiktningsprotokollen.

5.1 Intervju med platschef på Peab

Det råder ofta en brist på erfarna arbetsledare inom byggbranschen, ett problem som möjligen förvärrats av att utbildningstiderna har blivit längre. Många unga som kommer ut på arbetsplatserna ser det som ett första steg i karriären och vill snabbt vidare. Detta leder till att platschefens roll blir tyngre då det ofta är han eller hon som har erfarenheten och ständigt måste lära upp nya arbetsledare. Att ha duktiga, självgående arbetsledare kan enligt en del platschefer vara nyckeln till resultatet i hela projektet. Ofta råder ett kortsiktigt tänkande i projekten där produktionskostnaderna skall kapas och produktionstiden skall vara så kort som möjligt. Det förekommer dessutom raka motsatsen, det vill säga att onödigt komplicerade lösningar och överdrivna säkerhetsåtgärder vidtas för att inte riskera några problem. Detta kan leda till lägre kvalitet i byggskedet vilket i sin tur leder till högre driftkostnader under hela byggnadens livslängd. Ett exempel på detta är viljan att lägga slutbesiktningsdatum så tätt inpå färdigställandet av huset som möjligt. Detta minskar möjligheten att hålla interna för- och slutbesiktningar. Därmed måste eventuella fel rättas till i efterhand, vilket ofta sker under tidspress och resultatet är inte alltid tillfredställande. Om en period om 35-40 arbetsdagar efter färdigt hus åsidosätts för egenkontroll och åtgärder kan många fel och sämre utförda åtgärder undvikas. Detta ger också effekt vid en garantibesiktning, då väl utförda arbeten är nödvändiga för ett resultat som är hållbart över tid.

5.2 Intervju med eftermarknadsansvarig på Peab

Eftermarknadsansvarig intervjuades vid två tillfällen, här följer en sammanställning av det som framkom vid dessa intervjuer.

Inom byggbranschen använder man sig ofta av arbetsberedningar som beskriver uppgiftens utförande i detalj för att uppnå både rätt kvalitet och ett effektivt arbete. Ett problem kan vara att de hantverkare som ska utföra uppgiften litar på sina egna kunskaper och gör som de alltid har gjort med följden att arbetsberedningen inte följs. Risken med detta är att någon av de ingående delarna förändrats på ett sätt som kräver ett ändrat utförande för att få ett tillfredställande resultat. Detta är ett problem exempelvis när det gäller montering av dörrar där varje tillverkare har sin egna unika montageanvisning för att åstadkomma ett bra resultat.

Vid olika tillfällen är besiktningsmän inte på det klara med om en anmärkning skall tas upp i protokollet, då skrivs det ofta med ändå men med en markering i form av ett A eller U efter. Detta anger att en meningsskiljaktighet mellan kund och besiktningsman om det är ett fel föreligger eller att en gemensam utredning skall ske. Detta förskjuter problemen så att de måste behandlas ytterligare och befriar besiktningsmannen från att ta ett ibland svårt beslut som egentligen åligger honom att fatta.

Det kan även vara ett problem att få respons från leverantören när man upptäcker ett problem och det förekommer ofta att de omedelbart hänvisar till montagefel. Här måste till en dialog för att se vad som faktiskt orsakar felen, det kan vara att

toleranserna är för små. När det gäller innedörrar är det inte alltid brukandet är korrekt, det är vanligt förkommande att det fästs krokar på lätta innedörrar vilket leder till att de slår sig på grund av den ökade tyngden för vilken de inte är dimensionerade.

Peab måste bli bättre på hanteringen av felanmälningar, ofta vet inte kunden till vem man skall vända sig och då blir det lätt att problemet faller mellan två stolar och inte tas omhand inom en rimlig tid. Det finns även de tillfällen då kunder får avvakta med problem till en garantibesiktning, då åtgärderna kan samlas och göras vid ett tillfälle för att få möjlighet till ett effektivt arbete. Framför allt då det är vanligt förekommande problem som ofta återkommer.

Det finns ett felrapporterings- och återkopplingssystem inom Peab men det används inte av alla regioner. Risken är att denna typ av system i ett stort företag översvämmas av information och det är svårt att få en överblick. Det har föreslagits att kunderna direkt skall kunna rapportera i detta system för att spara tid hos företagets personal och underlätta för kunden. Det har visat sig fungera relativt bra då ett system där man är relativt styrd i vad gäller innehållet används. Till exempel är det viktigt att ha obligatoriska fält för att verkligen se till att nödvändig information om vem som gjort inlägget och till vilket projekt och specifik lägenhet denne tillhör. I stort sett används ett kryssformulär med olika byggdelar som ledning och möjlighet att ge egna kommentarer.

Det är viktigt att förstå att en ensam besiktningsanmärkning i ett projekt kan vara mer kostsamt än alla övriga tillsammans. Ett exempel kan vara en källarvägg där det är problem med vattenläckage och man får schakta längs med hela väggen och göra om tätskiktet. En sådan åtgärd kan kosta miljonbelopp.

Kunderna behöver ofta informeras om skötseln av olika detaljer i en lägenhet annars är risken stor att viktiga underhållsåtgärder inte blir utförda. För att tillse detta kan man hålla informationskvällar om hur bostaden bör skötas, eventuellt framställa film- eller datormaterial där allmänna skötselåtgärder gås igenom. Mycket av detta finns angivet i en bopärm men denna ställs ofta undan och glöms bort när kunden är mitt uppe i en inflyttning för att sedan inte tas fram igen. Det är också viktigt att dessa bopärmar är individuellt anpassade så att kundens val i form av material och extrautrustning är det som tas upp och inte endast en standardpärm.

En större anpassning av detaljutformningar och produktval efter rådande omständigheter behövs, till exempel ställer ett kustnära, vindpåverkat läge andra krav på ytterdörrar än ett läge inne i stadskärnan med avgaser och ljud.

6 Slutsatser

I detta kapitel presenteras de slutsatser som har dragits utifrån studiens resultat och analys. Detta leder fram till rekommendationer för hur man utifrån dessa slutsatser kan arbeta med förbättringsarbete i bostadsproduktionen.

6.1 Återkoppling till studiens syfte

Syftet med studien var:

Att identifiera de vanligaste orsakerna till att garantikostnader uppstår och vad som kan göras för att undvika dessa. Nedanstående frågeställningar skall besvaras för att uppnå syftet med studien.

- Vilka är de anmärkningar som oftast uppkommer vid garantibesiktningar?
- Varför förekommer dessa anmärkningar?
- Vad kan man göra för att undvika dessa anmärkningar?

6.1.1 Vilka är de anmärkningar som oftast uppkommer vid garantibesiktningar?

Sammanställningen av de fem projekten visar att de åtta vanligaste anmärkningarna står för 61 % av det totala antalet. Dessa anmärkningars frekvens varierar från 3,1 % till 15,5 % av de 1184 anmärkningar som sammanställts. Detta visar att anmärkningarna är utspridda på ett mycket stort antal punkter men att det dock finns vissa problem som förekommer oftare än andra. Det är dock inte utrett om det är dessa anmärkningar som står för huvuddelen av garantikostnaderna. En slutsats är dock att det kan vara lönsamt att lägga energi på att öka noggrannheten i en del moment för att slippa åtgärda dem i efterhand. Det är alltid dyrare att åtgärda ett problem efter att kunden har flyttat in, det medför resekostnader och svåruppskattade förluster av kundförtroende. Utifrån de besiktningsprotokoll som sammanställts har det framkommit att de vanligaste fel är sprickor i vägghörn eller takvinkel, problem med dörrar och skador på glas.

6.1.2 Varför förekommer dessa fel?

Att i efterhand utreda varför ett fel uppstått är ofta svårt och baseras delvis på antaganden. I vissa fall står det helt klart var bristen legat men det kan ändå vara svårt att fastställa de bakomliggande orsakerna. Normalt sett återfinns orsakerna i montage, produkt, brukande eller omgivningen och vanligen i en kombination av dem. Marginalerna är många gånger för små och det finns inte utrymme för mindre avvikelser, informationsutbytet kring dessa frågor är inte heller tillräckligt. Ofta finns det en lösning på problemet i någon del av processen eller företaget men spridningen till övriga delar är inte tillräcklig.

6.1.3 Vad kan man göra för att undvika dessa fel?

För att undvika kvalitetsbrister är det viktigt med ett effektivt och långsiktigt arbete med att kartlägga fel och förbättra rutiner. Tid för efterkontroll och förbättring innan ett projekt överlämnas till kund är en annan viktig aspekt.

Byggföretag är ofta duktiga på att lösa problem och se till att det blir rätt i slutändan men kanske sämre på att se till att det blir rätt från början. För att uppnå ett effektivt och lönsamt arbete är det viktigt att se potentiella problem i ett tidigt skede.

Därför behöver återkoppling mellan alla inblandade parter i ett projekt bli bättre, från beställare och projektering via entreprenörerna till kund och eftermarknad. Då kan problem undvikas i kommande projekt. Projektstrukturen är mycket viktig för att säkerställa återkopplingen. Förtroende och goda relationer är grundläggande och tar tid att bygga upp, därför är organisationen på plats av stor betydelse.

Att känna sin organisation för att kunna bedöma vilka uppgifter som skall utföras av vem är också viktigt. Alla har olika kompetenser och områden som upplevs mer eller mindre intressanta. För att kunna utföra bästa möjliga arbete med den personal som finns tillgänglig är det viktigt att alla trivs och stannar kvar under en längre tid. Detta ökar lagkänslan och viljan att arbeta för varandra. Då ökar också kvalitén på det utförda arbetet.

6.2 Övriga slutsatser

När man arbetar med egenutvecklade projekt sker kontakten direkt mot den enskilda kunden, det vill säga lägenhetsinnehavaren. Detta skiljer sig mot det normala förfarandet där en beställare fungerar som mellanled mot kunderna och man kan genom regelbundna möten få ett effektivt kommunikationsflöde. När projekten är egenutvecklade sköts kundkontakterna på ett mer direkt sätt vilket kan ge en fördel genom att informationen kommer till företaget utan mellanled. Dock finns det ofta en önskan från kunderna att få sina problem åtgärdade direkt. Det som för kunden är ett enstaka fel är dock ett i mängden för den som har hand om kundkontakterna. För att göra lägenhetsinnehavarna nöjda vill man givetvis åtgärda allt så fort som möjligt men det är då svårt att få ett rationellt arbetssätt och kostnaderna ökar. Detta gör att den person som ansvarar för kundkontakterna hamnar i en utsatt och stressande situation.

Ofta har byggföretaget rätten på sin sida gentemot kunden när det gäller bedömningen av vad som är korrekt utfört och vad som är ett fel. När man bedriver försäljning direkt mot kund är det dock ofta viktigare med nöjda kunder än kostnaden för att åtgärda ett mindre fel och kundernas ord är lag. Det gäller dock att inte gå för långt i sin strävan att tillfredställa kunderna, då är risken stor att det utnyttjas av kunderna för att få problem åtgärdade som de själva är orsak till.

Ytskikt och rörliga delar har visat sig var de vanligaste orsakerna till anmärkningar på de garantibesiktningar som studien omfattat. Detta kan ha en grund i att det är delar som är synliga eller används av lägenhetsinnehavaren på daglig basis.

Om kvalitetsbrister har sitt ursprung i vilken kvalitet de ingående komponenterna har kommer en förändring av arbetssättet inte ha full effekt eller någon effekt alls. Då är det nödvändigt att utreda om komponenten används på rätt sätt, till exempel är den kanske inte är anpassad för att användas utomhus.

En automatiserad metod för att sammanställa besiktningsprotokoll skulle spara mycket tid som i stället kunde användas till analys och förbättring. I dagens läge krävs det att en fysisk person tolkar besiktningsmannens anmärkningar för att utläsa de faktiska problemen. Till exempel förekommer det ofta att samma anmärkning innefattar flera olika fel av samma typ, exempelvis ”Sprickor på vägg ovan fönster nr 1 och 2”. Detta är givetvis lätt att tolka om man är på plats och kan se sprickorna men när det läses på ett besiktningsprotokoll är det svårt att urskilja om det är en eller flera sprickor ovanför varje fönster. Ett datoriserat analysprogram får också problem i sådana fall och ett standardiserat besiktningsprotokoll i någon form hade underlättat.

Det finns ett nytt datasystem som Peab börjat använda sig där alla felanmälningar under garantitiden läggs in men det finns i nuläget ingen möjlighet att ta ut statistik ur detta program. Det skulle vara ett snabbt och enkelt sätt att få reda på var Peab ska satsa sina resurser för att minska problemen.

6.3 Rekommendationer

Utifrån undersökningarna och slutsatserna som dragits ges här ett antal rekommendationer för att förbättra hanteringen av garantiproblem. Många av rekommendationerna är relativt övergripande och rör arbetsmetoder.

6.3.1 Kontinuerligt förbättringsarbete

En kontinuerlig insamling och bearbetning av fakta är nödvändig för att aktivt kunna arbeta mot en förbättrad arbetskvalitet. Efter varje färdigställt projekt bör en genomgång av vad som fungerade bra och mindre bra göras. När nästa projekt påbörjas bör dessa problem has i åtanke i både planeringsarbetet och under produktionen. På så vis kan man hela tiden förbättra sin produktion.

Förbättra informationen som går ut till kund för att tydliggöra vilket underhåll som krävs för att undvika problem. Även drift- och underhållsinstruktioner för husens installationer behöver bli bättre och uppföljning samt kontrollmöjligheter för att säkerställa att föreskrivna åtgärder utförts behöver förbättras.

Genom att ha kunskap om vilka problem som ofta uppstår kan krav ställas på underleverantörer att ta hänsyn till dessa vid utförande av arbete eller leverans av produkt. När leverantören får erfarenhetsåterföring på detta vis kan de också minska sina garantikostnader vilket alla tjänar på.

6.3.2 Uppföljning

Det är viktigt att hela tiden följa upp förbättringsarbetet för att säkerställa att det går i önskad riktning. Att ha relevanta sammanställningar och prognoser är ett viktigt redskap i detta arbete. Idag är det svårt att sammanställa kostnaderna för en viss feltyp då de ingående parametrarna är många. Här hade mer omfattande under-sökningar kunna leda till ökade kunskaper om de faktiska kostnader utöver arbete och material som en besiktningsanmärkning medför. För att underlätta detta hade möjligheten till automatiserade sammanställningar av besiktningsprotokoll varit värdefull.

6.3.3 Standardisering

Att utveckla standardiserade lösningar och arbetsförfarande är ett viktigt arbete för att minska kvalitetsbrister. En undersökning av vilken som är bästa nu tillgängliga lösning bör utföras och spridas inom hela organisationen. Även om attitydförändringar kan vara svåra åstadkomma är det ett arbete som lönar sig på sikt. Det är viktigt att få medarbetarna engagerade i förbättringsarbetet och i arbetet att finna lösningar till de problem som ofta förekommer.

7 Diskussion

I detta kapitel utvärderas studiens metodval och vilka problem som uppstått under arbetets gång. Därefter presenteras förslag på vidare undersökningar.

7.1 Reflektioner

Det ursprungliga målet var att sammanställa de faktiska kostnaderna för garantikostnader men under arbetets gång framkom att det är svårt att sammanställa dessa kostnader. Detta medförde en mindre ändring av inriktning mot att i stället sammanställa de vanligaste problemen. Därmed förloras kostnadsaspekten då ett enskilt fel kan vara mycket dyrt att åtgärda. En uppfattning om problem där förbättringsarbete hade kunnat var av nytta ges ändå i och med att de är vanligt förekommande.

En svårighet var hur anmärkningarna från besiktningsprotokoll skulle grupperas för att inte ge alltför många kategorier men ändå ge specifik information, i efterhand kanske färre kategorier hade varit en fördel. En möjlighet hade varit att ha underkategorier för att få en mer specifik indelning. En uppdelning enligt byggdelsträd hade kanske varit lämpligt. Aspekten med fel som rapporteras och åtgärdas under garantitiden faller också bort då det är garantibesiktningsprotokoll som utgör grunden för arbetet.

Fler intervjuer med personer i olika delar av produktionen hade gett en vidare informationsbakgrund. Dock har tidigare erfarenhet av arbete i produktion varit till nytta. En enkätundersökning kunde varit av värde för att bredda informations-insamlingen och skilja vad som är allmänna uppfattningar från personliga.

Anmärkningarna på fönster i projektet Dirigentgatan gav en något skev bild i sammanställningen. De var dessutom kvarstående fel från slutbesiktning men togs ändå med för att presentera de problem som kan uppstå med utdragna utredningar och för att belysa en förekommande risk.

Entreprenören utför ofta arbeten som inte är juridiskt motiverade för att visa välvilja gentemot kunderna. Detta är givetvis också viktigt för företagets rykte men skulle kunna specificeras bättre för att skilja ut investeringar i kundrelationer från nödvändiga åtgärder. Framför allt är det viktigt när det gäller egenutvecklade projekt.

7.2 Vidare undersökningar

I detta stycke presenteras förslag på fortsatta undersökningar:

- Faktiska kostnader är något som inte innefattats i denna studie och skulle behöva undersökas mer.
- En effektivare metod för sammanställning av protokoll har ett värde för förbättringsarbetet och bör undersökas.
- Studier av hur effektivare informationsutbyte och erfarenhetsåterföring kan implementeras.

8 Referenser

Boverket (2007). ”Fel och brister i nya bostäder – Vad kostar det egentligen” {elektroniskt på Boverkets hemsida}. http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2007/fel_och_brister_i_nya_bostader.pdf (2011-03-28)

Bergman, B., Klefsjö B. (2007). *Kvalitet från behov till användning.* 4:e upplagan Pozkal Polen: Studentlitteratur

Byggandets kontraktskommité (2004). *Allmänna bestämmelser för byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader.* Solna: Svensk Byggtjänst

Campanella, J. (1999). *Principles of Quality Costs.* 3:e upplagan Milwaukee: American Society for Quality

Hedberg, S. (2000). *Kommentarer till AB 92.* Stockholm: Elanders Svenskt Tryck

Josephson, P.-E., Lindström J. (2011). *Följ upp kostnader för kvalitetsbrister-Förutsättningar för byggverksamhet och lärdomar från annan industri.* Göteborg: Chalmers Reproservice

Nordstand U. (1993). *Byggprocessen*. 2:a upplagan. Skövde: Offset

Nordstrand U., Révai E. (2002). *Byggstyrning,* 3:e upplagan. Trelleborg: Berlings Skogs

Peab AB - Årsredovisning för 2010 www.peab.se/PEAB/Rapporter/AR_10_sv.pdf (2011-05-09)

Sigfrid L. (2006). *Fel och brister i nya bostäder –är det lönt…*, Karlskrona: Boverket

Svensk planglasförening: Repor i glasytor http://www.svenskplanglas.se/svenskplanglas/images/repor_i_glasytor_08-10-01.pdf (2011-05-06)

Sörqvist L. (2001). *Kvalitetsbristkostnader - Ett hjälpmedel för verksamhetsutveckling.* 2:a upplagan. Lund: Studentlitteratur

Bilaga 1: Pivottabell som visar byggdelarnas anmärknings-frekvens (Dirigentgatan).

Byggdel	Antal fel	Anmärknings-frekvens	Summerad anmärkningsfrekvens
Skada glas	85	33,7%	33,7%
Spånskiva ej i nivå	35	13,9%	47,6%
Spricka hörn/tak-/golvvinkel	30	11,9%	59,5%
Spricka/synligt förstärknings-/kantjärn	25	9,9%	69,4%
Tapet/väv	19	7,5%	77,0%
Spricka vägg	14	5,6%	82,5%
Spricka takelementskarv	10	4,0%	86,5%
Klinkergolv	8	3,2%	89,7%
Dörr	7	2,8%	92,5%
Spricka betonggolv	6	2,4%	94,8%
Golv, knarrar	3	1,2%	96,0%
Målning socklar	2	0,8%	96,8%
Fönster	2	0,8%	97,6%
Missfärgning diskho	1	0,4%	98,0%
List	1	0,4%	98,4%
Tröskel	1	0,4%	98,8%
Skarv vägg	1	0,4%	99,2%
Infästning handfat	1	0,4%	99,6%
Inläckage brandlucka	1	0,4%	100,0%

Bilaga 2: Utdrag ur garantibesiktningsprotokoll

Protokollet har anonymiserats

1. **Läg xxxx - närv NN, tel:**

   Sovrum 1

2. Dålig reparation av skada parkettgolvyta centralt placerad

   Kök

3. Svälld bänkskiva i anslutning till skarv vänster sida diskbänksbeslag
4. Bristfällig lagning av balkongdörrkarm höger sida

   Balkong

5. Skador på fönsterbåge till sovrum 3

Läg xxxx – bostadsrättsinnehavaren ej närv

6. Ev bakfall golvyta vid duschplats (reklamerat)

Läg xxxx – bostadsrättsinnehavaren ej närv

Läg xxxx – närv NN , tel:

Kök

7. Svälld bänkskiva i anslutning till skarv

   Vard.rum

8. Sprucken takvinkel i burspråk

Läg xxxx – låst ej tillgänglig

Läg xxxx – närv NN, tel: