



Examensarbete i byggteknik

Orsaker till och möjligheter att minska spill av gipsskivor i byggprocessen

Causes and opportunities to reduce waste of plasterboard in the construction process



Författare: Joakim Dahlstrand, Bas van der Meer
Handledare: Björn Mattsson
Handledare företag: Kaisa Svennberg
Examinator: Jan Oscarsson

Termin: VT19
Kurskod: 2BY14E
Ämne: Byggteknik
Nivå: Kandidat

Linnéuniversitet, Fakulteten för teknik

Sammanfattning

Byggbranschen anses av många vara en föråldrad bransch i behov av förändring. Anledningar till förseningar och ökade kostnader kan bero på brister i bland annat kommunikation och materialhantering. Bristfällig materialhantering leder till ökad åtgång och kostnad samt spill av byggnadsmaterial.

Syftet med studien är att belysa och föreslå möjliga förbättringar av processen kring gipsanvändning i byggbranschen. Målet med undersökningen är att effektivisera användningen av gipsskivor samt att identifiera brister i nuvarande byggprocess mellan aktörer i byggbranschen. Undersökningen handlar om gipsskivor och hur olika aktörer i byggprocessen kan påverka användningen av dem för att minska spillet. Genom att intervjua åtta stycken viktiga aktörer som är verksamma i byggbranschen har brister i byggprocessen belysts och förbättringsområden tagits fram.

Intervjuerna visar att aktörer i byggbranschen upplever brister i kommunikationen mellan de olika yrkeskategorierna. Samtliga aktörer som intervjuats anser att det finns klara förbättringsmöjligheter när det kommer till kommunikationen dem emellan. Användningen av begreppet "löses på plats" (LPP), skulle behöva ses över. I många fall dokumenteras inte lösningen i form av en relationshandling vilket kan leda till problem i framtida förvaltning och underhåll. De intervjuade ser även brister i materialhantering på arbetsplatsen och tror att det kan bero på ett kunskapsglapp mellan teoretiker och praktiker. Måttbeställning av skivor anser några aktörer är positivt och de tror att det skulle kunna vara ett sätt att minska mängden spill. Intervjuerna visar också att hanteringen av gips på arbetsplatserna varierar beroende på projektets storlek samt plats.

Hantering av gips är i dagsläget ett problem som behöver ses över. Slutsatser som kan dras gällande förbättringar av kommunikationen är att ha fler möten under projekttiden för att minska missförstånd mellan olika aktörer. Även bristande förtroende mellan aktörer är ett problem som kan lösas genom fler möten samt att inte byta inblandade aktörer under projektets gång. Användning och minskning av LPP kan förbättras genom längre projekteringstider, partnering samt involvering av arkitekter och projektörer längre in i projektet. Incitament för sortering och återvinning av gipsskivor från arbetsplatsen kan också vara ett bra alternativ för att minska spillet. Med ett incitament blir även miljön mer prioriterad och förhoppningsvis kan återvinningsgraden öka.

Abstract

Byggbranschen står inför utmaningar när det kommer till ökade kostnader, bristande tidsplaner och bristfällig materialhantering.

Syftet med studien är att belysa och föreslå möjliga förbättringar av processen kring gipsanvändning i byggbranschen. Målet med undersökningen är att undersöka hur användningen av gipsskivor kan effektiviseras genom ett bättre samarbete mellan aktörer i byggbranschen samt att identifiera brister i nuvarande byggprocess. Intervjuer användes för att få fram brister och förbättringsmöjligheter.

Intervjuerna visade att det finns brister i kommunikationen mellan aktörer samt vid hantering av gipsskivor. Andra brister i branschen är dokumentation av ändringar gjorda under produktionen och samarbete mellan aktörer.

***Nyckelord:** Byggbranschen, Byggprocessen, Gips, Gipsskiva, Kommunikation, LPP - Löses på plats, Spill.*

Abstract

The construction industry is facing challenges when it comes to increased costs, defective timetables and inadequate material handling.

The purpose of the study is to highlight and propose possible improvements to the process of using plasterboards in the construction industry. The aim of the survey is to investigate how the use of plasterboards can be made more efficient through better collaboration between stakeholders in the construction industry and to identify shortcomings in the current construction process. Interviews were used to produce improvements and shortcomings.

The result showed that there is a lack of communication between actors and when handling plasterboards. Other shortcomings in the industry are documentation of changes made during production and cooperation between actors.

Key Words: *Construction Industry, Construction Process, Gypsum Plasterboard, Communication, LPP - Solved on site, Waste.*

Förord

Tillsammans med vår kontakt Kaisa Svennberg på research institutes of sweden (RISE) uppkom förslaget att skriva examensarbete kring gipshantering i byggprocessen. Vi har sedan tidigare ett intresse kring hantering av diverse materialspill och byggprocessen och vill med detta examensarbete fördjupa sig ytterligare inom ämnet.

Vi vill rikta ett extra stort tack till Kaisa Svennberg, handledare från RISE, samt Björn Mattsson, handledare från Linnéuniversitetet. Vi vill även tacka samtliga aktörer som har deltagit i våra intervjuer eller bidragit på andra sätt.

Joakim Dahlstrand och Bas van der Meer

Växjö, 14 juni 2019

Innehållsförteckning

1	Introduktion	1
1.1	Bakgrund och problembeskrivning	1
1.2	Syfte och mål.....	2
1.3	Avgränsningar	2
2	Teoretiska utgångspunkter	3
2.1	Byggbranschen	3
2.2	Olika aktörer i byggbranschen	3
2.3	Byggprocessen	4
2.4	Entreprenad- och upphandlingsformer	4
2.4.1	<i>Totalentreprenad</i>	4
2.4.2	<i>Utförandeentreprenad</i>	5
2.4.3	<i>CM-metoden</i>	6
2.4.4	<i>Partnering</i>	6
2.5	Kommunikation och kunskapsglapp	7
2.6	Byggnadsmaterial.....	7
2.6.1	<i>Grundläggning</i>	8
2.6.2	<i>Stommateriäl</i>	8
2.6.3	<i>Stomkomplettering</i>	9
2.6.4	<i>Installationer</i>	9
2.7	Gipsskivor	10
2.7.1	<i>Egenskaper</i>	10
2.7.2	<i>Framtagning och produktion av gipsskivor</i>	11
2.7.3	<i>Logistik</i>	12
2.7.4	<i>Avfall, återvinning och miljö</i>	13
3	Metod	15
3.1	Intervjuer	15
3.2	Data	16
3.2.1	<i>Sekundärdata</i>	16
3.2.2	<i>Primärdata</i>	16
3.3	Urval.....	17
4	Genomförande.....	19
5	Resultat av examensarbetets undersökningar	21

5.1	Byggherrar.....	21
5.2	Arkitekter	23
5.3	Projektledare	25
5.4	Entreprenörer.....	26
5.5	Entreprenadformer	28
6	Analys av resultat	31
6.1	Kommunikation och kunskapsglapp	31
6.2	Måttbeställda skivor samt standardstorlekar vid projektering.....	32
6.3	Löses på plats	32
6.4	Återvinning av gips	33
7	Diskussion.....	35
7.1	Teori och metod	35
7.2	Resultat.....	35
8	Slutsatser	37
8.1	Kommunikation i byggprocessen.....	37
8.2	Löses på plats	37
8.3	Hantering av gips	37
8.4	Gipsskivans framtid.....	38
8.5	Vidare forskning.....	38
	Referenser	41
	Bilagor	47

1 Introduktion

Allt har en början, så även byggprojekt. En byggherre ser ett behov av en ny eller förändrad byggnad och fattar ett beslut om att börja bygga. Ett byggprojekt påbörjas och byggnaden ska byggas enligt byggherrens krav och önskemål. När byggherren bestämmer sig för att bygga ska bygghandlingar tas fram. Handlingarna tas fram genom att en projektering av objektet görs av olika aktörer. De framtagna handlingarna ska användas som underlag vid uppförande av objektet. Den som bygger objektet kallas entreprenör och har ofta inhyrd expertis från underentreprenader. Projektet avslutas med en överlämning till beställaren. Det sista skedet i byggprocessen är användningen av brukaren (Nordstrand 2008).

Initiativtagaren till projektet kallas byggherre och är den som uppför en byggnad för egen eller andras räkning. Till sin hjälp har byggherren i ett tidigt skede en projektledare, vilken arbetar tillsammans med en arkitekt/projektör och diverse konsulter med att utforma ett program. Arkitektens och projektörens huvuduppgift vid ett byggprojekt är att utforma byggnaden efter funktionalitet, att den är estetiskt tilltalande samt väl lämpad för tänkt användningsområde. Entreprenören uppför byggnadsverket som byggherren har tagit initiativ till. Till hjälp har entreprenören underlaget som arkitekt och byggherre utformat. Beroende på upphandlingsform har entreprenören olika arbetsmoment och ansvarsområden (Nordstrand 2008).

Byggnadsmaterial kan delas upp efter dess funktion i byggnaden, bland annat stommaterial. Till stommaterial hör bland annat betong, stål, tegel, lättbetong och trä. Dessa material har en dålig värmeisolerande förmåga och behöver kompletteras med till exempel mineralull eller cellplast om de angränsar till utemiljön. Beklädnads- och beläggingsmaterial ger byggnaden en önskat utseende och hit hör bland annat golvmaterial, beklädnad av innerväggar och fasadmateriäl (Burström 2007).

Det huvudsakliga användningsområdet för materialet gips i Sverige är som kärna i gipsskivor. En gipsskiva består av en kärna i gips med pappkartong på båda sidor om sig. Det vanligaste användningsområdet för gipsskivor är som beklädnad på vägg- och takytor. Skivorna tillverkas i ett antal standardiserade bredder (Burström 2007). Dessa skivor säljs i bygghandeln i tjocklekar mellan 6 och 15 mm (Beijerbygg 2018). Den tjockaste storleken, 15 mm, är en så kallad brandgipsskiva. Den används ofta vid stomsystem av trä och står emot brand bättre än standardskivan på 13 mm (Just, Schmid & König 2010).

1.1 Bakgrund och problembeskrivning

Byggindustrin är känd för att vara konservativ och traditionell i sina arbetsmetoder. "Varför prova något nytt, när sakerna går bra med arbetssättet som vi är vana vid?" är en åsikt som en del av aktörerna i byggbranschen har kring förändringar. Dock skulle den nuvarande byggprocessen kunna ligga till grund för en vidareutvecklad process där de teoretiska kunskaperna tas i beaktande vid utformningen (Svetoft

2006). Grange (2005) beskriver byggbranschen som en bransch med föråldrade strukturer och svartsjuka.

Även kommunikation tillhör de största problemen i byggbranschen, vilket Aloini et al. (2012) undersökt. Gällande kommunikation i projektering uppkom det under samtal med handledare på RISE ytterligare ett begrepp, löses på plats, även förkortat LPP. Det innebär att detaljlösningar ej projekteras utan lämnas till produktionen (Svennberg 2019). Förkortad projektering kan leda till ökade mängder spill i produktionsskedet och i slutändan är det konsumenten (ägaren/hyresgästen) som får betala för det. Minskas mängden spill i produktionen kan hushållet spara pengar då mindre materialåtgång leder till minskade kostnader.

Tidigare forskning samt nutida forskning kring problem med återvinning av gips samt spill och svinn vid deponier utförs av bland annat RISE. Ett problem är att begränsade mängder gips kommer tillbaka till fabrikena och återvinns. Istället slängs gips bland andra material (Johansson et al. 2017).

Varför uppstår ”onödigt” spill av gipsskivor och hur skulle en minskning kunna komma till stånd? Exempel på frågor som kan ställas i detta sammanhang är följande:

- Är måttbeställda gipsskivor ett framtida alternativ till gipsskivor med standardstorlek?
- Hur ofta förekommer det att ej projekterade detaljer löses på plats (LPP) och hur stor roll spelar det gällande materialspill?
- Mellan vilka aktörer i byggbranschen finns det brister i kommunikationen?
- Finns det ett kunskapsglapp mellan teoretiker och praktiker i byggbranschen som påverkar materialanvändningen negativt?

1.2 Syfte och mål

Syftet med studien är att belysa och föreslå möjliga förbättringar av processen kring gipsanvändning i byggbranschen.

Målet är att identifiera brister i användning av gipsskivor samt brister i kommunikation och samarbete mellan olika aktörer i byggprocessen för att föreslå åtgärder för att effektivisera nuvarande process och därmed minska mängden spill.

1.3 Avgränsningar

Undersökningen är avgränsad till att endast studera problemet nationellt. Studien behandlar endast materialet gips samt dess användningsområde. Aktörer i byggprocessen som har intervjuats är beställare/byggherre, arkitekt/projektör, projektledare samt entreprenör (arbetsledare, platschef). Endast projektering- och produktionsdelarna i byggprocessen tas i beaktande. Författarna har dessutom valt att begränsa arbetet till det som i folkmun kallas standardgipsskivor, alltså 12,5–13 mm gipsskivor med pappsida. Det innebär att även tidigare forskningsarbeten som exempelvis handlar om fibergipsskivor inte tas med i teoriavsnittet.

2 Teoretiska utgångspunkter

2.1 Byggbranschen

När ett byggprojekt startar är det viktigt att se över alla risker såsom förseningar, tillgång till material, överkapacitet och leveranser. Riskerna delas mellan ägare (byggherre) och entreprenörer (Panova & Hilletoft 2018). Några av de problem byggbranschen står inför är dålig byggarbetslogistik samt brist på kommunikation och förtroende. Problemen kan inverka negativt på byggprojekt med förseningar och kostnadsöverskridanden. Grange (2005) beskriver byggbranschen som en bransch med svartsjuka och föråldrade strukturer. Den gamla strukturen motverkar samarbetet mellan aktörer och det är viktigt att förnya dem. Grange anser att arkitekten bör ha en större roll i byggprocessen för att motverka dessa problem.

Även andra forskare anser att det finns stora problem. Enligt Aloini et al. (2012) är de två största problemen i byggprocessen kommunikation och för sen involvering av leverantörer. Det är därför viktigt att entreprenörer förstår nyttan av långsiktiga förhållanden med leverantörer för en förbättring av kostnader och materialkvaliteter. I en studie av Akintoye, McIntosh och Fitzgerald (2000) framgår att de flesta entreprenörer förstår vikten av långsiktiga förhållanden.

Supply chain managements (SCM) kan användas för att hantera problemen (Thunberg & Fredriksson 2018). Begreppet SCM avser flödet från tillverkare till kunden genom alla produktionens steg. Genom SCM får företagen en bättre kontroll av flödet av inköp och utleveranser med hänsyn till logistik. Genom detta är det lätt att se lager, leveranser och olika leverantörer (Berotec 2017).

Ett annat problem i byggbranschen är effektiviteten. Mannheimer skriver i en artikel i Byggchefen (2006) att endast 50 % av arbetstiden används till effektivt arbete. Mannheimer menar att byggarbetstiden i ett byggprojekt kan delas upp i tre procentsatser: 50 % av tiden består av effektivt arbete, 17 % av förflyttningar, pauser med mera och resterande 33 % används till att leta och hämta material, täcka eller avtäcka samt flytta material.

2.2 Olika aktörer i byggbranschen

Byggbranschen består av flertalet aktörer som arbetar i alla dess stadier, från idé till färdigt byggnadsverk. Nedan listas de aktörer som denna studie berör.

- *Byggherre* ”den som för egen räkning utför eller låter utföra projekterings-, byggnads-, rivnings- eller markarbeten” (SFS 2010:900).
- *Projektledare* ”Person som leder och ansvarar för genomförandet av ett projekt” (Hansson, Olander & Evertsson 2007).

- *Arkitekt/projektör* ”Vetenskapligt utbildad fackman inom byggnadskonst, inredning, stadsplanering och landskapsplanering. Namnet kommer från det grekiska ordet för byggherre” (Hansson, Olander & Evertsson 2007).
- *Entreprenör* ”Den som åtagit sig en entreprenad” (Hansson, Olander & Evertsson 2007).

2.3 Byggprocessen

Byggbranschen innehåller ett flertal aktörer som har varierande roller och verkar i olika delar av byggprocessen, vilken i sig kan ses som ett stort exempel på en idérik och initiativrik process som får stöd av en självverkande organisationsstruktur (Svetoft 2006).

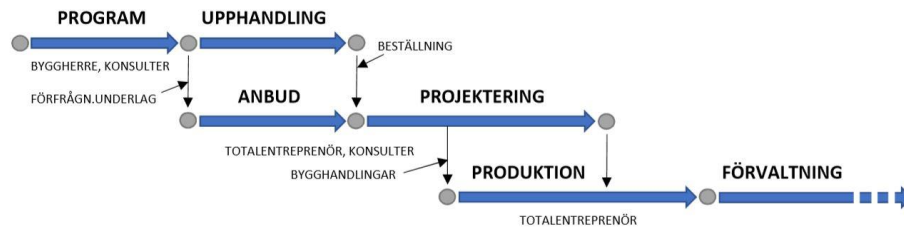
Bergkvist och Garney (2009) har kommit fram till att den mest uppskattade kommunikationskanalen i byggbranschen är fysiska möten. Det är lättare att förklara och få förklarad för sig. Fysiska möten är dock tidskrävande och dyrare än mejl och samtal och det är därför viktigt att de fysiska mötena planeras väl och att deltagarna kommer förberedda. Som komplement till fysiska möten anser deltagarna i studien att videokonferenser är ett bra alternativ då dessa är billigare. Missförstånd på grund av otydliga eller ofullständiga 2D-pappersritningar anses som ett problem men kan minskas med 3D-ritningar. Studien visar att god kommunikation kan spara pengar, men däremot krävs det fler fysiska möten som kostar. Kostnaden för ökade mängd möten kan hänföras till minskade byggfel och en högre produktionskostnad. Kompetens mellan olika aktörer delas på de fysiska möten vilket kan minska missförstånd i framtiden.

2.4 Entreprenad- och upphandlingsformer

I byggbranschen finns det ett antal upphandlingsformer, exempelvis totalentreprenad och utförandeentreprenad. Utförandeentreprenad delas in i general- och delad entreprenad (Byggipedia 2019a). Vid uppförande av en byggnad finns det flera vägar att gå när det kommer till vilken entreprenadform byggherren vill använda sig av. Nedan beskrivs de vanligaste entreprenad- och upphandlingsformerna och hur program, projektering och byggnadsarbete genomförs i dem.

2.4.1 Totalentreprenad

Vid en totalentreprenad tar byggherren, med egen eller inhyrd projektledare, fram ett ramprogram i vilket kraven på den framtida byggnaden, dess funktionskrav och andra utredningar ingår. Med stöd av ramprogrammet sker en upphandling i form av en totalentreprenad, där totalentreprenören ska genomföra både projektering och uppförandet av byggnaden (Figur 1). Totalentreprenören har ett funktionsansvar, som innebär att byggnaden måste uppfylla de funktionskrav som anges i ramprogrammet (Nordstrand 2008).



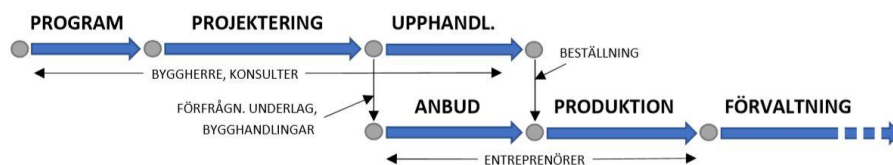
Figur 1. Byggprocessen vid totalentreprenad beskrivet i form av en strukturplan.

Ingvaldsson och Svensson (2013) har i en studie om projektörens roll i totalentreprenader kommit fram till att det brister i projektörens förmåga att hålla tider. Bristen på leveranssäkerhet av ritningar anses vara den största bidragande faktorn som leder till att entreprenören drabbas av problem. Problemet är störst i totalentreprenader där produktion sker delvis parallellt med projekteringen. Entreprenören anser i studien att projektören måste bli bättre på att följa sin tidplan.

2.4.2 Utförandeentreprenad

En utförandeentreprenad inleds med att byggherren, med egen eller inhyrd projektledare, börjar med en utredning och framtagning av ett program. Det följs sedan av en projektering med stöd från konsulter som tar fram färdiga bygghandlingar. När ett färdigt program och färdiga bygghandlingar finns upphandlas en eller flera entreprenörer. Entreprenörerna har ansvar för att uppföra byggnaden efter de bygghandlingar, det vill säga ritningar och beskrivningar, som tagits fram under projekteringen.

En generalentreprenad innebär att en enda entreprenör har fått förtroendet att uppföra byggnaden (Nordstrand 2008). Här har generalentreprenören möjlighet att handla upp de underentreprenörer han föredrar. Entreprenören har även ansvar för dessa underentreprenörer. Om det däremot är flera entreprenörer som ansvarar för respektive del kallas det för en delad entreprenad (Figur 2). I samtliga utförandeentreprenader har entreprenören endast ett utförandeansvar, vilket innebär att de ska uppföra byggnaden enligt framtagna bygghandlingar.

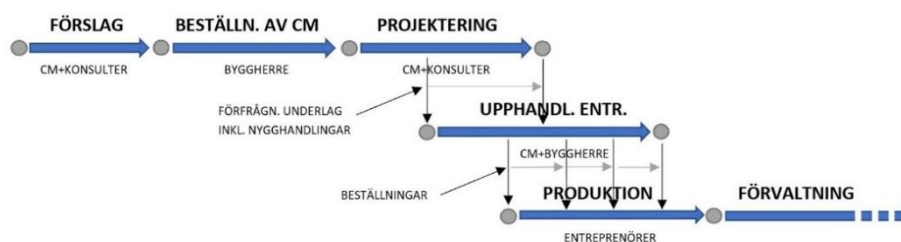


Figur 2. Byggprocessen vid general- och delad entreprenad.

2.4.3 CM-metoden

Förutom olika entreprenadformer finns det även olika upphandlingsformer (Nordstrand 2008). En av dessa är den så kallade CM-metoden (construction management). Upphandlingsformen innebär att byggherren tidigt kan välja att anlita ett CM-företag för att få stöd i sitt byggprojekt. CM-företaget utser först en projektledare, som hjälper byggherren att utreda vilka behov som finns och vilka krav som ska ställas på den färdiga byggnaden. Därefter tas förslagshandlingar som matchar dessa krav fram med stöd från arkitekt och andra konsulter. Föredrar byggherren förslaget kan CM-företaget få fortsatt förtroende. Byggherren kan annars välja en annan firma till projekteringen. Projektledaren gör i det här skedet en tidsplan samt en kostnadskalkyl. Även konsulter anlitas till projekteringen och byggandet startar så snabbt som möjligt. Här tas ett stort antal konsulter in av CM-företaget i form av en successiv upphandling och byggherren beslutar vilka konsulter som ska upphandlas. Respektive konsult anlitas för att enbart utföra en utvald del av projektet. CM-metoden kan också kallas mycket delad entreprenad.

Figur 3 visar hur CM-metoden används vid upphandling och genomförande, byggherren får hjälp av ett CM-företag som stärker upp byggherrens egen projektavdelning och stöttar organisationen genom hela projektet (CM-bolagen 2019).



Figur 3. Exempel på byggprocess vid CM-metoden.

2.4.4 Partnering

Partnering är ett sätt att med olika aktörer jobba mot ett gemensamt mål, vilket fastställs tidigt i ett projekt (Hane 2019). Partnering är därmed ingen upphandlings- eller entreprenadform utan är utformat för att fungera i en totalentreprenad. Målen fastställs oftast av beställaren men utvärderas och följs upp under tiden och blir därmed gemensamma. Parterna ser bort från sitt egenintresse och fokuseras på projektet och varandra. För att partnering ska fungera finns det en ersättningsmodell där entreprenören får en lagom vinst om målen uppnås.

Hagberg och Hjelt (2011) anser att fem faktorer är viktiga för en lyckad partnering: gemensamma mål, kommunikation, öppna böcker, engagerade och kompetenta medarbetare samt samarbete vid projektering. Partnering kräver en hel del av alla

parter men mest av beställaren. Beställaren behöver ha hög kompetens på byggområdet för att kunna ha meningsfulla diskussioner med entreprenörer.

2.5 Kommunikation och kunskapsglapp

Kommunikation och kunskap är viktiga faktorer i alla typer av projekt. Flera forskare har studerat hur situationen beträffande detta ser ut i byggbranschen. Edman och Lunde (2014) konstaterar att entreprenadformen har mindre betydelse för en lyckad kommunikation och bra samarbete i ett projekt. Däremot har de kommit fram till sju faktorer för att uppnå en god kommunikation och ett bra samarbete. Faktorerna är enligt deras studie: kunskap, starten i ett projekt, mejlkultur, gemensamma mål, personkemi, beslutskraft och tydlighet.

Hultqvist och Jansson (2013) ser att den mest frekventa bristen finns i ofullständiga ritningar samt i avsaknad av produktionsanpassade lösningar. Dessa brister ger negativa konsekvenser i produktionen. Även kommunikationen innehåller problem och under projekteringen var dessa vanligt förekommande. Engagemang, samordning, granskning, avsaknad av standardiserade lösningar samt saknaden av erfarenhet ansågs vara orsaken till bristerna.

Davidsson (2017) ser att den viktigaste kommunikationen sker mellan beställare och projektör. Beställaren saknar ofta erfarenhet och kunskap för att visualisera resultatet. Davidsson anser även att bygghandlingar ska vara fullständiga för att fungera bra under byggnationen. Om inte bygghandlingar stämmer och konsekvenserna är små kan problemen lösas i produktionen.

I sin studie har Ingvaldsson och Svensson (2013) kommit fram till att kommunikation är en grundläggande faktor för ett internt och externt lyckat samarbete. De upptäckte att entreprenören inte förstår vissa ritningar som tillhandahållits från projektören och att det krävs mer kommunikation mellan dem för att minska kunskapsluckorna. Entreprenörerna anser att de får agera som en länk mellan olika projektörers avdelningar för att få kommunikationen att fungera. Vid en totalentreprenad är kraven på kommunikation högre och det ställer också högre krav på projektledaren som samordnar de inblandade för att förbättra kommunikationen.

Karlsson (2007) anser att byggbranschen vill uppnå en hög standard samt rätt kvalitet och samtidigt nå kortare byggtider för att få en lägre byggkostnad. Studien visar att byggbranschen anser att det är viktigt med kommunikation och samordning. Kommunikation om samordning skulle möjliggöra att olika projektskedan kan ske parallellt vilket kan medföra minskade byggtider.

2.6 Byggnadsmaterial

I ett byggprojekt hanteras en stor mängd byggnadsmaterial och byggprodukter. Dessa används i olika byggnadsdelar för olika funktioner. En del material används i

stommen medan andra material och produkter används i fasader och icke-bärande byggnadsdelar. Vidare finns det installationer för el, VVS och ventilation. Något som är förekommande i byggbranschen är slöseri samt spill av byggmaterial i processen. Josephson och Saukkoriipi (2005) uppskattar att det totala slöseriet under ett byggprojekt är mellan 30–35 % av projektets totala produktionskostnad. Slöseriet består av fel i produktionen, fel resursanvändning, hälsa och säkerhet och onödigt långa byggprocesser och ledningssystem.

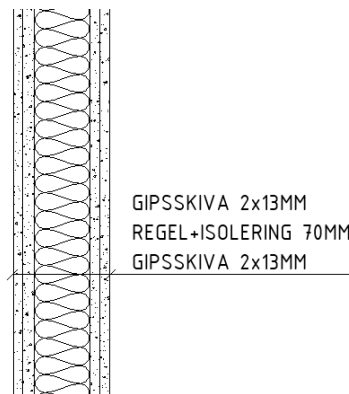
Flera material är anpassade till de standardmått som används i byggnader. Mått på isolering och skivmaterial är anpassade till centrumavståndet (c/c-måttet) hos reglarna i väggkonstruktioner och den standardiserade gipsskivan är utformad efter sådana mått.

2.6.1 Grundläggning

De vanligaste grundläggningsmetoderna är platta på mark, kryppgrund, källare och souterräng. Bärande material i grunder kan vara platsgjuten armerad betong, betongelement, lättklinkerblock och lättklinker. Det är viktigt att ha god dränering under plattan så att dag- och regnvatten kan ledas bort. Även marken runt huset ska luta bort från grunden. Material som skyddar och isolerar grunden är cellplast, mineralull samt fog- och tätningsmassor (Byggipedia 2019b).

2.6.2 Stommaterial

Armerad betong, trä, stål och tegel är vanliga stommaterial. Vid val av stomme är det viktigt att tänka på vad man vill ha för ytskikt på fasaden för att ge byggnaden en optimal funktion. Värmekapacitet och fuktegenskaper är viktiga att tänka på redan vid val av stomme. Det vanligaste stommaterialet i dagens småhus är trä, i äldre hus användes trästockar som bärande element. I nya hus används träregelväggar både som bärande väggar och stomkompletterande (Figur 4). För de bärande väggarna förekommer konstruktionsvirke i fyra olika klasser, där till exempel C14, C18 samt C24 är vanliga klasser. Ibland är träkonstruktioner utsatta eller känsliga och förses då med ett träskyddsmedel eller i vissa fall tryckimpregnering. Denna typ av medel ska dock inte förekomma i konstruktioner inomhus.



Figur 4. Vertikalsnitt genom en träregelvägg beklädd med dubbla lager gipsskivor.

Stål är ett allt mer vanligare stommaterial och byggs upp likt en träregelvägg. Stålet valsas och anpassas efter olika ändamål.

Betong används ofta i större byggnationer och kan antingen gjutas på plats eller komma som färdiga element. Färdiga element för vägg är till exempel sandwichelement. Vidare används prefabricerade element även till bjälklag, så kallade håldäck eller filigranbjälklag.

Tegel är i dagsläget ett mindre förekommande stommaterial men används desto mer frekvent som fasadmaterial (Byggipedia 2019c).

2.6.3 Stomkomplettering

Stomkomplettering är icke-bärande byggdelar, invändiga ytskikt samt rumsbildare som dörrar, innertak och partier. Exempel på material som klassas som stomkompletterande är skivmaterial, isolering samt fästdon såsom spik, skruv och lim (Byggipedia 2019d).

2.6.4 Installationer

En byggnad behöver ett flertal installationer för att kunna fungera korrekt och vara en bekväm plats att vara på. Exempel på installationer är el, VVS och ventilation. Dessa installeras i olika skeden av byggprocessen, exempelvis installeras de utvändiga avloppen innan ventilationsaggregaten.

Exempel på elinstallationer är allt från kabeldragning, eluttag till säkringsskåp med jordfelsbrytare. Vid en ombyggnation eller renovering är det viktigt att veta var elinstallationerna är förlagda eftersom eventuella skador på installationerna kan förhindras. Med VVS installationer menas installationer av vatten, avlopp, värme och sanitet. Exempel på sådana installationer är kall- och varmvattenledningar samt avlopp för spillvatten. Ventilationssystem i hus består av den inkommande och den utgående luften. Luften måste vara i rörelse och utbytas med ett visst intervall, annars kommer luften bli för varm och få för hög koldioxidhalt (PPM). Vanliga ventilationssystem i bostäder är bland annat mekanisk frånluftsventilation via frånluftsfläkt, där tilluften sugas in genom ventiler i fasad (Byggipedia 2019e).

2.7 Gipsskivor

Gipsskivor används mest frekvent som ytskikt av innertak och väggar, ofta där det finns krav på brandskydd. Skivan används både vid platsbyggnation och i prefabricerade element. Skivan har dessutom goda egenskaper för ljudisolering och stomstabilisering. Däremot är de spröda, dammar lätt vid bearbetning och är fukt känsliga (Burström 2007).

Gipsskivor används både inom- och utomhus, i samtliga rum och som vindsydd i fasader, se Figur 5. Det finns därför flera olika sorters gipsskivor som har olika egenskaper beroende på var de ska användas. En skiva som ska användas i en fuktigare miljö, exempelvis i badrum eller utvändigt, specialtillverkas för det ändamålet och är hydrofoberande (Fellessons 2019).



Figur 5. 13 mm gipsskiva med pappsida.

2.7.1 Egenskaper

Brand

Gipsskivor innehåller cirka 20 % kristallbundet vatten. Vid brand frigörs vattnet till vattenånga och genom vattnet får gipsskivan en god brandskyddande egenskap (Gyproc 2019). Det finns även speciella brandskivor som kan användas på väggar och tak. Den skivan har en förstärkt kärna med bland annat lera och vermikulit. Skivan har en tjocklek på 15 mm (Norgips 2019). Dess brandskyddande egenskaper kommer från stommen, som består av gipskristaller och kalciumsulfat med kemiskt bundet vatten, vilket frigörs vid upphettning. När vattnet frigörs startar en process som kallas för kalcinering, vilken kräver stora mängder energi.

Gipsskivor bör dock inte utsättas för konstanta temperaturer över 45° C, då kalcineringsprocessen börjar runt 50° C. Skivan får då sämre hållfasthet, vilket kan bli ett problem i vissa sammanhang, exempelvis bakom elradiatorer (Burström 2007).

Ljud

För innertak finns det ett stort utbud av akustikgipsskivor som kan monteras på två olika sätt, antingen med skenor eller direkt med skruvar. Dessa akustikundertak består av en perforerad gipsskiva med hål i varierande storlek. Skivans hål absorberar en del av ljudet och sänker ljudnivån till en behagligare nivå. Dessutom är Gyprocs skivor utrustade med en ny teknik, kallad Activ'Air, som minskar mängden formaldehyd i luften med upp till 70 % (Gyproc 2019).

Ytskikt

Gipsskivor är populära på grund av dess egenskaper. Som ytskikt är de optimala, då de är släta, lättarbetade och lämpar sig för både målning och tapetsering. Dess bärande egenskaper är dock inte särskilt framstående. Det kan därför vara nödvändigt att montera ett lager konstruktionsplywood bakom gipsskivan om det ska monteras något tungt på väggen.

Vid montering av skivan är det viktigt att väggen är helt torr och att ingen fukt finns på golv eller tak. Skivorna kan fästas både stående och liggande men bör ej monteras för tätt. En springa på cirka 2–3 mm är att föredra. Monteras skivan mot trä- eller stålreglar rekommenderas det att skruva fast dem. Skruvstorlek varierar beroende på regelns material, då träreglar kräver längre skruvar än stålreglar. Skruvens skalle bör försänkas 0,5–1 mm. Fästs den djupare kan sprickor uppstå i skivan (Byggmax 2019).

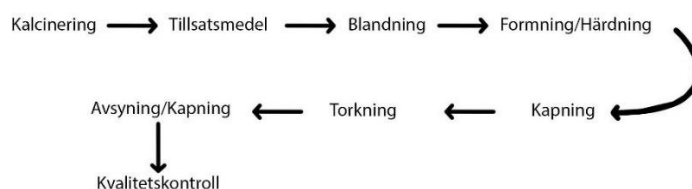
2.7.2 Framtagning och produktion av gipsskivor

Det finns tre olika gipssorter: naturgips, industrigips och återvinningsgips. Naturgips är en bergart och utvinningen sker bland annat i Tyskland, Storbritannien, Frankrike, Spanien. Återvinningsgips består av spillmaterial i fabriken samt retur gips från byggarbetsplatser (Knauf, 2019a). Industrigips är en restprodukt från rökgasreningen vid kolkraftverk. Den kemiska formeln för gips är $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Just, Schmid & König 2010).

Gips produceras i åtta olika steg, se Figur 6.

- *Steg 1. Kalcinering.* Gips mals och värms samtidigt upp vilket medför att en del av vattnet kokas bort. Stenen är efter kalcineringen i pulverform och kan formas efter önskad storlek.
- *Steg 2. Tillsatsmaterial.* Gipsskivan har olika tillsatsmedel beroende på användningsområde. Till exempel tillsätts såpskum för att vikten på de olika skivornas kvalitet ska variera. Vax tillsätts vid montering utomhus.
- *Steg 3. Blandning.* Blandning sker sedan i en mixer och mixen sprids på en kartong vilket blir skivans framsida.

- *Steg 4. Formning/Härdning.* Skivan formas och blir belagd med kartong på baksidan. Skivan är “oändlig” lång. Här startar även härdningsprocessen.
- *Steg 5. Kapning.* Efter härdning grovkapas skivan och torkningsprocessen börjar.
- *Steg 6. Torkning.* Torkning sker i en stor ugn, där överflödigt vatten torkas bort.
- *Steg 7. Avsyning/Kapning.* Skivor med någon defekt sorteras bort. Skivorna sågas i önskad längd och packas enligt order.
- *Steg 8. Kvalitetskontroll.* Under produktionstiden tas prover för att se om skivan håller sig till normen. Gipsskivor testas enligt den harmoniserade byggproduktionsstandarden EN 520 (Knauf 2019a).



Figur 6. Produktionsstadierna vid gipstillverkning.

2.7.3 Logistik

På en byggarbetsplats ska en mängd byggmaterial och byggprodukter hanteras. För att byggnadsarbetena ska fungera effektivt är det viktigt att logistiken för byggmaterial sköts på ett bra sätt. Om den inte fungerar kan det försena byggnadsarbetet och leda till ökade byggkostnader. Många aktörer inom byggbranschen anser att logistik och materialhantering är ett problem där möjligheter till förbättring och effektivisering finns. Material ligger många gånger i vägen på arbetsplatsen och godsmottagning fungerar inte utan problem. Anställda på arbetsplatser ser dessa moment som ett problem och irritationsmoment (Engström & Holm 2013).

Révai (2012) delar upp effektiv logistik i tre huvudområden: materialstyrning, materialhushållning och administrativ effektivisering. Materialstyrning avser hur materialflödet hanteras med syfte att minska totalkostnaderna. Materialhushållning beskriver spill och kassering, Administrativ effektivisering är en effektivisering av kostnader för beställning, leveranser och fakturor.

Vidalakis, Tookey och Sommerville (2011) ser att det finns mycket pengar att spara bara genom att se över alla rutiner inom logistik. Kostnaderna för logistik av byggmaterial ligger på 5–50% av den totala entreprenadkostnaden.

Engström och Holm (2013) har i en studie kommit fram till att arbetsmiljön blir bättre om material finns på rätt plats från början samt vid rätt tidpunkt och att det

skulle kunna leda till minskade kostnader och/eller tidsförluster.

2.7.4 Avfall, återvinning och miljö

Återvinning av gips är möjlig på flera sätt. Det bästa sättet, ur miljösynpunkt, är att återvinna gipsskivorna direkt till leverantören. Leverantören tillverkar sedan nytt gips som håller lika hög kvalitet som nyproducerat. Sorteras avfallet på deponi är det svårare att återvinna allt, på grund av blandning med träbaserade och andra icke-magnetiska material (Bok, Brander & Johansson 2018). Gipsavfall i sig kan spåras till två stora källor, byggverksamhet och mineralutvinning. Byggverksamhet står årligen för 855 miljoner ton och mineralutvinning för 727 miljoner ton. År 2010 genererades det inom Sveriges gränser 113 miljoner ton avfall (Eurostat 2013).

I Sverige finns tre gipsproducenter. Knauf i Åhus, Norgips i Örebro och Gyproc i Bålsta. Knauf återvinner sedan cirka 15 år tillbaka 100 % av gipsskivan och totalt återvinner dem 15 000–20 000 ton gips årligen (Knauf 2019b).

Naturvårdsverket har skärpt reglerna för hantering, sortering och deponering av gipsavfall. Detta eftersom det har framkommit kritik från EU-kommissionen om att Sverige inte uppfyller kraven för att få deponera gipsavfall. En av de största ändringarna är att gipsavfall inte får deponeras med blandat avfall som innehåller organiskt material. Den nya regeländringen trädde i kraft 4 april 2012 och kan hittas i Naturvårdsverkets föreskrifter om deponering (Widenberg 2019).

I en studie av Jonsson (2013) har tre lösningar för hantering av gipsets spill tagits fram. Jonsson anser att tre åtgärder ska ske vid alla återvinningscentraler och avfallshanteringar för att se en förbättring. Dessa åtgärder är separata containrar för respektive typ av avfall, manuell utsortering och bättre sortering vid källan.

Bestämmelser kring återvinning

Gipsavfall som hamnar på deponi tillsammans med organiskt avfall riskerar att bilda gasen svavelväte. Gasen är giftig att andas in och är mycket brandfarlig. På grund av sin starka doft kan gasen dessutom innebära olägenheter i närheten av deponin. Svavelväte kan dessutom förstöra teknisk utrustning för lakvattenhantering, då den tekniska utrustningen är känslig mot korrosion, som bildas när gasen kommer i kontakt med diverse tekniska installationer (Widenberg 2019).

Verksamhetsutövarens ansvar för deponier

Den som driver en deponi har skyldighet att se till att bestämmelserna följs. Det har inte minst betydelse för arbetsmiljön. Problematik kring sortering av blandat byggavfall uppstår främst till följd av att gipsskivor lätt smular sönder. För att lyckas få så rena fraktioner som möjligt är därför sortering direkt på byggarbetsplatsen att föredra. I vissa fall kan inte denna sortering ske vid byggarbetsplatsen utan sker då vid deponicentralen. Enligt de gällande bestämmelserna får inte gips sorteras tillsammans med organiskt avfall, eftersom det

uppkommer gasen svavelväte om de blandas. Det finns tydliga riktlinjer för vilka gränsvärden som är acceptabla på en deponi (Widenberg 2019).

3 Metod

I detta avsnitt förklaras de metoder som använts för datainsamling i studien.

3.1 Intervjuer

För att undersöka olika yrkeskategoriers syn på användningen av gipsskivor i ett byggprojekt genomfördes intervjuer. Den intervjumetod som valdes var intervjuer med semistrukturerade frågor (Figur 7). Semistrukturerade intervjuer valdes dels för att kunna ställa följdfrågor utifrån svaren, dels för att få en djupare förståelse för hur olika aktörer tänker kring användandet av gipsskivor. Den här formen får ofta respondenten att känna sig trygg och intervjun upplevs som ett samtal, snarare än ett ”förhör” (Academic work 2019).



Figur 7. Intervjutyper och hur de styrs.

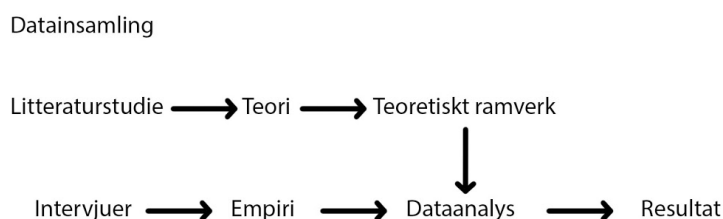
Intervjufrågorna har utvecklats och identifieras genom litteraturstudier samt i diskussioner med anställda på RISE som arbetar med forskning om bygg- och rivningsavfall. Handledare från RISE och Linnéuniversitetet har varit med i granskningen av frågorna och kommit med feedback.

Totalt har åtta intervjuer genomförts med två personer från varje yrkeskategori: arkitekter, byggherrar, entreprenörer och projektörer. Två intervjuer med varje typ av aktör genomfördes för att kunna jämföra svar från samma typ av aktör. Genom användning av vald metod har den insamlade data fått förankring i dagens byggprocess och analysen kunnat visa på eventuella framtida förbättringar. Aktörernas svar redovisas anonymt för att de ska känna sig trygga i att svara ärligt.

Intervjuerna innehåller ett allmänt avsnitt med frågor som alla aktörer har svarat på, samt ett som är mer specifikt för respektive typ av aktör (Bilaga A-D), eftersom de har olika arbetsuppgifter och därmed kan ha olika syn på användningen och hanteringen av gipsskivor. För en arkitekt gäller det att skivorna ger ett ytskikt som kan målas eller tapetseras för att ge ett visst estetiskt uttryck. För en byggherre och olika projektörer kan det avse att uppfylla samhällskrav på högsta tillåtna bullernivåer, brandskydd och stomstabilisering. För en entreprenör är det ett rationellt och snabbt byggande som är i fokus.

3.2 Data

Empirin består av både primär- och sekundärdata. Figur 8 illustrerar hur data har insamlats och hanterats. Primärdata som tagits fram i arbetet kommer från intervjuerna. Sekundärdata har inhämtats genom litteraturstudier.



Figur 8. Datainsamling och analys.

3.2.1 Sekundärdata

Sekundärdata som har använts har hämtats från tidigare forskning i form av examensarbeten, avhandlingar samt vetenskapliga publikationer. Även forskningsinstitutet RISE har bidragit med tidigare forskning i form av publicerade undersökningar på området som de genomfört. Sedan har vetenskapliga rapporter och tidigare examensarbeten använts. Vid sökning efter vetenskapliga publikationer har databaserna DiVA, Google Scholar, OneSearch samt Ulrichsweb använts.

3.2.2 Primärdata

Primärdatan avser de semistrukturerade intervjuerna med arkitekt/projektör, entreprenör, projektledare samt byggherre/beställare. Resultatet har delats upp efter respektive frågeformulär, det vill säga vilken roll de intervjuade har. Först har alla svar som givits av arkitekterna, projektledarna, entreprenörerna och byggherrarna sammanställs. Denna struktur användes för att tydliggöra skillnaderna i svaren mellan de två respondenterna som är yrkesverksamma inom samma roll (Tabell 1).

Tabell 1. Intervjuade aktörer i fyra av byggprocessens skeden.

Befattning	Kön	Antal	Tidpunkt för intervju
Arkitekt/Projektör	Man/Kvinna	2	2019-04
Beställare/Byggherre	Man/Kvinna	2	2019-04
Projektledare	Man/Man	2	2019-04
Entreprenör	Man/Man	2	2019-04

Totalt intervjuades åtta personer, varav två kvinnor och sex män. Alla är boende i södra halvan av Sverige och sex av dem har studerat två år eller mer på universitet eller högskola. Enligt en artikel av Sveriges byggindustrier är 8,6% av alla anställda i byggindustrin kvinnor (Svensk Byggtjänst 2017).

3.3 Urval

Intervjudeltagarna i studien har alla valts efter sina nuvarande roller i byggbranschen. Avsikten med urvalet var att få synpunkter från aktörer som representerade fyra delar av byggprocessen. För att återge en representativ bild av byggprocessen valdes aktörer med titlarna arkitekt, byggherre, entreprenör och projektledare. Författarna valde även att intervjua två personer i vardera rollen för att kunna dra slutsatser och analysera svaren både mellan och inom de olika yrkeskategorierna.

Kontakt togs i första hand via mejl eller via karriärsidan LinkedIn. Geografisk placering har till viss del spelat roll då gruppen inte haft medel till längre resor. Även antalet intervjuer har begränsats då arbetet endast löpte över 10 veckor.

4 Genomförande

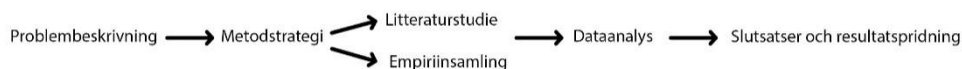
Lämplig teori till arbetet hittades eftersom det har gjorts många studier kring både gipsskivor och kommunikation i byggbranschen. Vetenskapliga studier som berör både gipsskivor och kommunikation har dock inte hittats.

Tillsammans med RISE hittades en lämplig inriktning och avgränsning av arbetet och en metod för att genomföra examensarbetet bestämdes. Sökning av deltagare skedde i första hand genom att skriva mejl till olika kontakter i respektive yrkesroll. När inte tillräckligt många aktörer uppnåts genom dessa kontakter började lokala företag kontaktas och tillräckligt antal deltagare uppnåddes. Totalt kontaktades cirka 50 personer varav åtta valde att delta i intervjuerna.

Intervjuerna genomfördes enskilt, antingen på plats hos de intervjuade eller via telefon vid avtalade tidpunkter. Anteckningar gjordes under intervjun både på papper och på datorn i Pages (iWork) samt Word (Microsoft Office). Intervjuerna spelades dessutom in på telefon genom röstmemon (iPhone) och röstinspelare (Android). På datorn har inspelning gjorts genom QuickTime Player (Macbook). Inspelning gjordes för att kunna gå tillbaka och lyssna på intervjuerna igen och därmed kunna använda exakta citat. Intervjuerna beräknades ta cirka 20 minuter, i genomsnitt tog det drygt 17 minuter att genomföra.

Resultaten sammanställdes och aktörernas svar ställdes mot varandra i analysen. Diskussion har förts med företagshandledare samt handledare på Linnéuniversitetet kring vad som skall tas med i analys samt diskussionsdelarna av arbetet.

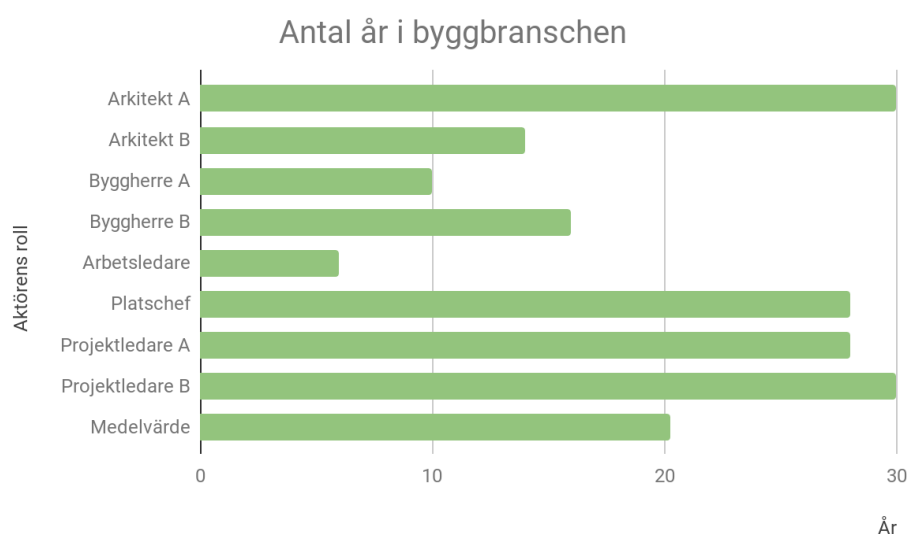
Inga större hinder har påträffats under arbetets gång. Tidsplanen som togs fram under projektets första vecka har följts. Figur 9 visar de olika delarna arbetet består av.



Figur 9. Arbetsgång under genomförandet.

5 Resultat av examensarbetets undersökningar

Nedan redovisas resultatet från utförda intervjuer. Totalt intervjuades åtta personer, sex män och två kvinnor, se Bilaga E. En av kvinnorna arbetade som byggherre och den andra som arkitekt. Figur 10 redovisar hur lång erfarenhet samtliga deltagare har från byggbranschen. Deltagaren med längst erfarenhet har varit aktiv i byggbranschen i 30 år och deltagaren med minst erfarenhet har varit i branschen 6 år. Noterbart är att medelvärdet är 20 år, vilket författarna ser som positivt då informationen från intervjuerna kan anses vara baserad på lång erfarenhet.



Figur 10. Intervjudeltagarnas erfarenhet i byggbranschen.

Resultatet redovisas i grupperingar av intervjupersonerna som är indelade efter titel samt arbetsområde. Resultatet redovisas i form av en jämförelse mellan intervjuperson A och B dels för att hålla reda på vem som svarat vad, dels för att ge en tydligare bild av hur olika uppfattning två personer med samma yrke kan ha. Av de två entreprenörer som intervjuats, arbetar en som platschef och en som arbetsledare. I rapporten anges de efter sin titel, platschef och arbetsledare, istället för entreprenör A och B.

5.1 Byggherrar

Båda byggherrerepresentanterna har studerat tre år vid Linnéuniversitetet till byggnadsingenjör. Deras arbetslivserfarenhet från byggbranschen är 10 år för byggherre A respektive 16 år för byggherre B. Båda byggherrarna har erfarenhet som konstruktörer samt som projektledare inom nyproduktion.

Båda anser att det finns ett kunskapsglapp mellan teoretiker och praktiker som behöver åtgärdas. Byggherre B säger att

“alla byggnadsingenjörer borde börja på en byggarbetsplats. Jag gjorde det inte.”

Problemet kan enligt byggherre B minska genom att företag med personalbrist erbjuder studenter praktik samt sommarjobb. Han anser även att kommunikationen mellan olika aktörer brister då konsulter byts ut av entreprenören på grund av ekonomin. Byggherre A anser att det är viktigt att vara med från idé till inflyttning och att förståelsen mellan projektör och entreprenör måste förbättras.

På frågan om de föredrar en viss entreprenadform svarar byggherre A partnering och byggherre B general- och totalentreprenad. Byggherren som svarar general- och totalentreprenad säger att vilken entreprenadsom är lämpligast är beroende på projekt. Båda tycker att det är viktigt med förtroendet i ett samarbetsprojekt. Partnering beskriver byggherre A som ett bra alternativ att utbyta erfarenheter mellan varandra.

Byggherrarna är olika insatta i frågan om återvunnet gips, men däremot vet båda att återvunnet gips är av samma kvalitet som nytt gips. Gällande återvinning av gips finns det inga krav på företaget byggherre A jobbar på. Det andra företaget där byggherre B jobbar återvinner all gips som källsorteras. På frågan om de upplever återvinning och återlämning av gips som en hög kostnad har de ingen direkt insyn i exakta kostnader. Byggherre A anser att det borde finnas incitament för återlämning/återvinning av gips, och att kostnaden ställas mot incitamentet då entreprenörer räknar på allt.

Löses på plats (LPP) är ett begrepp båda byggherrarna känner till och anser förekommer för mycket. Byggherre A tycker att ingen tar ansvar för LPP och byggherre B tycker att “kan du inte lösa det på papper så kan du inte lösa det i verkligheten, det bara är så”. Båda anser att problemet kan lösas genom att ge projekteringen mer tid. Däremot tycker byggherre A att det inte helt går att komma ifrån LPP, men det ska finnas en tydlig bild av hur något kan lösas.

På frågan om de tycker att det är viktigt att entreprenören har en bra struktur kring hantering av spill svarar båda ja. Båda tycker att det är viktigt att ha koll på miljön och återvinning.

För båda byggherrarna spelar tiden en stor roll, men däremot ska inte kvaliteten tas bort. Byggherre A anser att projekteringen är en fördel för att vinna tid i produktionen. Båda anser att processen kan effektiviseras. Byggherre B menar att maskiner kan effektivisera och att hitta nya metoder är viktigt, vilket ska få ta tid.

På frågan om det skulle vara viktigt att se ett ökat samarbete mellan projektörer och entreprenörer gällande materialhantering svarar båda att det är viktigt. Byggherre A anser att konsulter och entreprenörer har olika erfarenheter och där kan samarbetet absolut bli bättre. Projektering i Building Information Modelling (BIM) skulle leda till materialspecifikationer som stämmer väldigt bra. Logistik är även ett problem som bör åtgärdas.

Ingen av byggherrarna har använt sig av måttanpassade gipsskivor. Byggherre A påpekar att det som syns i produktionen bara är standardskivor och upplever därmed att entreprenören gärna använder sig av det. Byggherre B tycker att måttoleransen hos gipsskivan är mindre än toleransen på bygget och då passar inte skivan på grund av CNC-maskinens¹ precision kontra byggets precision. Skulle måttanpassade skivor användas skulle det bli väldigt mycket spackel och fog som tar tid. För att använda sig av måttanpassade gipsskivor anser byggherre A att det ska medföra ett mervärde och att beställningen ska gå rätt till från början. Båda hänvisar återigen till frågan om tid och pengar. I bådas handlingar specificeras bredden på gipset eller reglarnas centrumavstånd.

5.2 Arkitekter

De intervjuade arkitekterna har båda studerat arkitektur på universitets- och högskolenivå. Arkitekt A har studerat på Konstakademien i Köpenhamn och arkitekt B har studerat på Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) i Stockholm. Deras erfarenhet av byggbranschen är 30 år för arkitekt A samt 14 år för arkitekt B och de har varit på sin nuvarande arbetsplats i 20 respektive 14 år. Båda är delägare och VD. Arkitekt B har ekonomiskt ansvar och är uppdragsansvarig arkitekt. Arkitekt A är man och arkitekt B är kvinna.

På frågan om de tror att det finns ett kunskapsglapp mellan teoretiker och praktiker som påverkar materialanvändningen svarar arkitekt B att det kan finnas och att en lösning på det skulle kunna vara att akademien och näringslivet samarbetar mera. Arkitekt A menar att det helt klart finns ett kunskapsglapp och poängterar att det är viktigt med handledning för ett ständigt lärande. Vidare ser han en stor fördel i att vara snickare innan högre studier görs, då man har med sig det in i sin blivande yrkesroll.

När det kommer till entreprenadform föredrar båda arkitekterna generalentreprenad vid mindre projekt, exempelvis skolor och flerbostadshus. De föredrar den entreprenadformen därför att de får vara mest delaktiga och har större möjlighet att påverka långt in i projektet. Vid uppförande av industri eller kontorsmiljöer anser arkitekt A att totalentreprenad är det mest förekommande och den som föredras på arbetsplatsen.

Kommunikationen mellan olika aktörer är det svåraste vi har i vår bransch och bra kommunikation är en avgörande faktor i projekten, menar arkitekt A. Samma arkitekt ser också ett glapp i kommunikationen mellan olika konsulter samt poängterar att alla aktörer måste kunna se helheten i projektet. Eventuella förbättringar skulle kunna vara att jobba mer med 3D i projekteringen och granska projektet innan byggstart, något som stora entreprenörer gör i dagsläget. Även arkitekt B ser glapp i kommunikationen mellan konsulter, men också mellan

¹ CNC-maskin, Computerized Numerical Control. Maskinen styrs med en dator som gör om siffror till rörelser. Ger en minskad kassation, snabbare och dimensionsnoggrann bearbetning och klarar komplicerade detaljer (Kau, 2019). En CNC-maskin kan också användas till att skära ut måttanpassade gipsskivor.

byggherre och arkitekt. Förbättringar skulle kunna ske genom ett tidigare samarbete med konsulter och att byggherren ger projektansvarig arkitekt korrekta förutsättningar tidigt och därmed undvika sena ändringar i projektet. Båda arkitekterna ser partnering som ett möjligt alternativ då målbilden är tydlig för samtliga parter i projektet.

Ingen av arkitekterna anser sig veta mycket kring återvunnet gips. Arkitekt A jämför processen med återvinningen av betong och Arkitekt B ser stora återbruksprocesser inom byggprocessen i allmänhet. På frågan om de visste att återvunnet gips är av samma kvalitet som nytt gips svarar arkitekt B att hon tar det för givet medan arkitekt A lyfter fram processen som positiv och enkel jämfört med framställningen av nytt gips. Den kvinnliga arkitekten tror att det kan behövas incitament att få återvinningsgraden på arbetsplatsen att öka. Hon menar dock att för arkitekter är miljön en stor drivkraft men ser också att det kan behövas tydliga incitament för vissa som annars prioriterar ekonomin.

Båda arkitekterna ser LPP som ett problem då det inte finns rutiner för hur det ska gå till och arkitekten ej får se lösningen förrän den är gjord, vilket kan resultera i att den arkitektoniska helhetsbilden blir missvisande. En lösning är enligt arkitekt B att tillåta arkitekterna att rita så mycket som möjligt, alternativt att entreprenören kontaktar ansvarig arkitekt när det blir aktuellt med en lösning som inte finns beskriven i underlaget. Att kunna lösa LPP innan den uppkommer är en av anledningarna till att hon förespråkar general- eller utförandeentreprenad.

Vid projektering tänker båda arkitekterna på gipsskivans mått ur arbetsmiljösynpunkt, och de projekterar efter bredder på 900 mm samt 400 mm för att underlätta monteringen. Arkitekt B tänker på standardlängd medan den andra tänker mer på antalet lager gipsskivor som ska användas. Gällande användning av måttanpassade gipsskivor har arkitekt A erfarenheter av det och ger en positiv bild av hur det fungerade. Arkitekt B har inte provat måttbeställda skivor, men anser att de standardiserade måtten som finns är utformade för att vara så effektiva som möjligt för montören.

Enligt båda arkitekterna vill entreprenörerna arbeta med standardiserade bredder och längder. Vill arkitekterna arbeta med måttbeställda skivor måste de motivera entreprenören att välja det. Arkitekt A menar att det är "billigare med skivor som passar direkt". Vidare tänker arkitekt B på mängden gips först i detaljprojekteringen medan arkitekt A menar att det är viktigt att tänka på det redan i systemhandlingarna tillsammans med stommen och dess uppbyggnad.

När det kommer till att hitta substitut till gipsskivor menar arkitekt A att gips är ett bra material, speciellt invändigt som ytskikt på väggar. Utvändigt samt i rum där det förekommer fukt säger han att de skulle kunna ersättas av andra skivor eller material. Arkitekt B projekterar mycket i massivträ och vill hellre använda sig av brandcellsavskiljande väggar i massivträ än väggar med gips. Som ytmaterial anser hon att det går använda sig av träfiberskivor istället för gipsskivor.

5.3 Projektledare

Projektledarna i studien har olika bakgrund. Projektledare A har läst en tvåårig byggnadsingenjörsutbildning i Växjö och projektledare B har efter gymnasiet gått kurser inom byggledning och läst andra kompletterande kurser. Projektledare A jobbar i dagsläget som intern projektledare och leder projekt inom företaget. Han har tidigare jobbat med underhåll i samma företag och innan det jobbat på ett entreprenadföretag. Projektledare B jobbar inom logistik och tjänsten utvecklas i dagsläget. Han har tidigare jobbat med logistik i 15 år, varit projektledare i cirka 8 år och innan det jobbat i bygghandel och där varit ansvarig för gipsväggar. Båda projektledarna har lång erfarenhet i byggbranschen, och har varit verksamma i 28 respektive 30 år.

Båda projektledarna tror att det finns ett kunskapsglapp mellan teoretiker och praktiker i byggbranschen och att kunskapsglappet påverkar materialanvändningen negativt. Projektledare B menar att det utan tvekan finns ett kunskapsglapp. En lösning skulle enligt dem vara att teoretikerna skulle vara ute i verksamheterna mer och att man måste föra en bättre dialog samt ha förståelse för varandras roller. Vidare tycker projektledare A att erfarenhetsåterföringen från entreprenören till projektledaren skulle behöva utvecklas då den i dagsläget inte fungerar.

Gällande entreprenadform föredrar projektledare A general- eller utförandeentreprenad medan projektledare B inte föredrar någon speciell form utan använder den som passar bäst för aktuella projektet. General- och utförandeentreprenader föredras av projektledare A då denne anser sig ha större påverkningsmöjligheter och styrning under projektet.

När det kommer till glapp i kommunikationen mellan aktörer anser projektledare A att det är ganska bra kommunikation i dagsläget, men att det ändå skulle behövas mer kommunikation mellan produktionen och projektörerna. Bristerna tros vara att personerna har olika bakgrund och talar lite olika språk. En lösning skulle kunna vara att ge projektörerna mer tid på arbetsplatsen. De skulle då kommunicera mer med entreprenörerna och utveckla kommunikationen. Projektledare B anser att brister finns och är återkommande mellan tillverkare - transport - entreprenör. Båda ställer sig positiva till partnering och tror det skulle vara ett bra alternativ i många fall.

Projektledarnas kunskaper kring återvunnet gips varierar. Projektledare A säger sig ha begränsad kunskap och projektledare B kan ganska mycket om det. Gällande återvinning säger projektledare A att det inte förekommer direkt återvinning till fabrik utan snarare inlämning till deponi. Kostnader kring gipsåtervinning har projektledare A ingen uppfattning om, men det har däremot projektledare B. Han menar att tidigare var returnering av gips gratis, men nu kostar det att transportera det på grund av konkurrens. Företagen tar dessutom endast tillbaka sina egna produkter som måste vara rena från övriga material. På frågan om det borde finnas incitament att få om återvinningsgraden eller mängden återvunnet gips från företaget att öka svarar projektledarna att det borde gå att hitta någon bra modell för

det samt att det skulle vara bättre att beställa korrekt mängd direkt och inte ta in mer än det som behövs.

Båda projektledarna vet vad LPP är men projektledare A behöver bli påmind vad det står för. Båda menar att det förekommer för mycket samt att det inte är önskvärt då det inte blir styrt av dem utan hamnar under entreprenörens kontroll. En lösning skulle vara att göra mer detaljerade handlingar från början. Projektledare B menar att det finns två sätt att se på LPP,

- entreprenören är yrkesskicklig och kan lösa det på plats, då är det positivt samt
- det ska redan finnas en lösning när underlaget lämnas till entreprenör.

Projektledare A menar att vid LPP har det redan misslyckats. Arkitekten ska tänka ut en lösning och det bör egentligen inte förekomma att något ska behöva lösas på plats. Ett problem med LPP är att lösningarna inte alltid tas med i relationshandlingarna och att det kan bli ett problem i förvaltningen. Samtidigt belyser han att det är en svår avvägning kring tid och att det kanske inte alltid är värt att lösa i projekteringsskedet.

Standardlängder på gipsskivan används av projektledarna, dock säger projektledare A att han inte tänker på måtten vid projekteringen. Han menar också att det fungerar bra med alla de standardmått som finns i dagsläget och att entreprenörerna är tacksamma om projektören ritar med standardmått. Projektledaren tänker på mängden gips först i detaljprojekteringen men skulle gärna tänka på det redan i systemhandlingsskedet då det skulle vara möjligt att påverka mängderna tidigt. Han menar att påverkningsmöjligheten beror på underlaget som finns när man tar fram systemhandlingarna.

Gipsskivor anses av projektledare A vara utbytbar, men han säger också att de flesta skivor är gipsbaserade och att det nog är svårt att helt ersätta eller utesluta skivor som innehåller gips. Samma projektledare har inte projekterat med måttanpassade gipsskivor, men tror att tidsvinsten i vissa fall skulle kunna bli betydande. Projektledare B använder sig ofta av måttanpassade gipsskivor och tycker det fungerar alldeles utmärkt. Han belyser dock att samtliga mått måste finnas från arkitekten om måttbeställda skivor ska kunna användas.

5.4 Entreprenörer

Arbetsledaren har gått en tvåårig yrkesutbildning och platschefen endast nioårig grundskola. De har olika yrkeserfarenheter. Arbetsledaren har jobbat 6 år i branschen, medan platschefen har jobbat 28 år i branschen i olika roller från lärling till platschef.

Båda anser att det finns ett kunskapsglapp mellan teoretiker och praktiker som bör åtgärdas. Arbetsledaren och platschefen är ense om att teoretikern ska vara ute i praktiken. Platschefen tycker även att praktikern ska lära sig av teoretikern och jobba mera tillsammans.

På frågan om vilken entreprenadform de föredrar svarar platschefen utförandeentreprenad. Arbetsledaren föredrar variationen mellan en generalentreprenad och en totalentreprenad.

Kommunikation mellan olika aktörer ser arbetsledaren som väldigt bristfällig. Platschefen ser till viss del glapp i kommunikationen och säger att det har med information att göra. Platschefen vet inte riktigt var det brister i kommunikationen medan arbetsledaren ser glapp i samordning av arbetet som helhet. Arbetsledaren tror att kommunikationen kan förbättras genom att minska språkliga missförstånd samt genom produktiva basmöten där samordningsfrågor tas upp. Arbetsledaren ser partnering som ett bra alternativ vid stora projekt.

Båda entreprenörerna anger att de återvinner gips från sina arbetsplatser, men kunskaperna om återvunnet gips skiljer sig mellan arbetsledaren och platschefen. Platschefen kan det mesta medan arbetsledaren inte kan mycket. Arbetsledaren har hört lite olika om hur oanvända gipsskivor ska hanteras och säger att när den sorteras i container och ska skickas till leverantören ska den vara hel och ren. Enligt arbetsledaren kan containern med gips endast skickas till leverantören där det är beställt.

Arbetsledaren upplever att det är en hög kostnad kring återlämning/återvinning av gips när den sorteras fel medan platschefen inte upplever en hög kostnad. På frågan om incitament svarar arbetsledaren att materialleverantörer måste göra det lättare för produktionen och att information från leverantören inte når ut till produktionen.

Båda entreprenörerna anser att LPP förekommer väldigt ofta. Nackdelen med LPP ser de i att det inte följs upp i relationshandlingarna. De anser att det är ett sätt att få arbetet att gå snabbare och vidare utan stopp i produktionen.

Entreprenörerna brukar mängda material. Platschefen använder inte några verktyg och bygger sina mängdningar på erfarenhet. Arbetsledaren använder Bluebeam² vid projekt av större omfattning. Gipsskivor ser båda som ett enkelt material att mängda.

Den leverantör av gipsskivor som entreprenörerna använder är Gyproc och de är nöjda med produkten. Tidigare har entreprenörerna använt sig av Knauf och Norgips. Enligt arbetsledaren skiljer sig kvalitén på gips åt beroende på leverantör. När det kommer till leveranserna ser entreprenörerna olika på det. Platschefen tycker att leveranserna fungerar bra medan arbetsledaren inte ser några större problem men det är lite beroende på projekt.

Hantering av gips är en projektspecifik fråga och entreprenörerna anser att förvaring på plats är svårt. Platschefen tycker inte att hanteringen är svår men att det är för mycket onödigt spill på grund av vårdslöshet. Arbetsledaren upplever inte att spill

² Bluebeam Revu, ett program för redigering samt skapande av PDF filer där flera aktörer kan redigera samtidigt. (Bluebeam, 2019).

på grund av vårdslöshet förekommer. Däremot ser arbetsledaren att det blir en del spill när projektet är klart. Det är billigare att slänga överblivet material än att transportera det till leverantören. Ingen av dem ser ett stort svinn på arbetsplatsen, men platschefen anser att det svinn som förekommer är onödigt.

För att reducera mängden spill tycker platschefen att det krävs bättre utbildning, och att man ska gipsa först när bygget är torrt, det vill säga när taket är på. Platschefen ser även ett stort problem i att arkitekten inte hänger med när väggtyper byts. Att riva ner och bygga nya väggar bidrar enligt platschefen till mest spill. Arbetsledaren tycker att mängdning ska ske noggrannare och båda anser att spill är ett problem idag.

Platschefen jobbar enbart med nyproduktion, men tror inte att det finns någon skillnad på mängden spill och överblivet material om det är fråga om renovering, ombyggnad och tillbyggnad (ROT) eller nyproduktion. Arbetsledaren tycker att det är mer i ROT då det är trångt och svårare att mäta. Det är inte säkert att rätt handlingar finns och svårt att anpassa efter något befintligt.

Båda beställer så nära rätt mängd gips som möjligt. Arbetsledaren tar hellre fler leveranser än att flytta mellan sina projekt. De kunde inte ange någon exakt kvot för hur hög användningsgraden per gipsskiva är, däremot sa arbetsledaren att de har en spillkvot på ett antal procent.

Måttanpassade gipsskivor tycker båda fungerar bra och tidsvinsten väger upp en högre inköpskostnad enligt platschefen. Arbetsledaren säger att måttanpassade skivor inte är dyrare än standardskivor när det kommer över en viss mängd. Platschefen måttbeställer det mesta medan arbetsledaren kan beställa större skivstorlekar om det inte påverkar spillmängden för mycket. Skulle det krisa kan arbetsledaren tänka sig att köpa 3000 mm istället för 2400 mm. Enligt arbetsledaren är det dyrare att låta snickarna stå än att kapa skivorna till rätt längd.

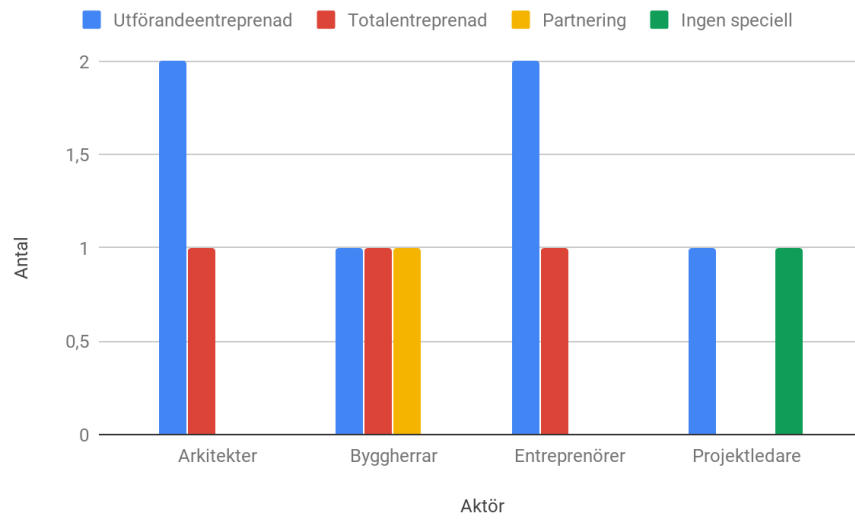
Båda tycker att gips är en liten kostnad för en entreprenad. Arbetsledaren uppskattar den till 10 % av kostnaden för innerväggen. Både anser även att kostnaden kan reduceras genom minskning av spill. På båda arbetsplatserna sorteras gips direkt i en container när spill uppstår.

Skadat gips förekommer väldigt lite. Platschefen uppskattar det till en till två procent skadat gips på både leveranser och på arbetsplatsen. Arbetsledaren ser endast skador av truckens gafflar eller att hörn skadas när det står inne i huset. Ingen gips förvaras utomhus enligt arbetsledaren och han kalkylerar inte för dessa skador, men möjligen är dess skador med kalkylerade i det totala spillet.

5.5 Entreprenadformer

Nedan (Figur 11) redovisas samtliga medverkande aktörers svar på frågan om vilken entreprenadform de föredrar. Tre aktörer har svarat att det är projektberoende och har då nämnt två entreprenadformer. Därför finns det totalt elva svar från åtta

stycken aktörer. Med utförandeentreprenad menas general- samt delad entreprenad, som beskrivs i avsnitt 2.4.



Figur 11. Samliga aktörers föredragna entreprenadform.

6 Analys av resultat

6.1 Kommunikation och kunskapsglapp

Under intervjuerna framkom att det finns ett kunskapsglapp mellan teoretiker och praktiker i byggbranschen. Samtliga personer som intervjuats tror eller anser att det finns ett sådant. Byggherrarna lyfter båda fram det som ett problem och anser att det kan lösas för teoretikerna genom sommarjobb eller praktikplats under studietiden. Arkitekterna nämner att det behövs bättre samarbete mellan akademien och näringslivet och ser stora fördelar med att tidigare ha jobbat som exempelvis snickare. Entreprenörerna ser även de ett kunskapsglapp och menar liksom byggherrarna att teoretikerna bör vara ute i praktiken under utbildningstiden. Edman och Lunde (2014) menar att vid stora skillnader i kunskap mellan parter är det svårt för dem att kommunicera med varandra. De menar att om det råder kunskapsbrist bör det åtgärdas för att få en lyckad slutprodukten och ett lyckat genomförande.

Entreprenören som jobbar som arbetsledare ser även att entreprenörerna har kunskaper att hämta hos teoretikerna, något som Ingvaldsson och Svensson (2013) också kommit fram till i sin studie. De kom fram till att entreprenören inte alltid förstår de ritningar som tillhandahålls och att lösningen på problemet är ökad kommunikation mellan teoretikerna och entreprenören.

Under intervjuerna framkom även att respondenterna i olika utsträckning anser att det finns glapp i kommunikationen som leder till förlängd projekttid och onödiga kostnader. Arkitekt A anser att kommunikation är det svåraste som finns i branschen och att det är en avgörande faktor för lyckade projekt. Ingvaldsson och Svensson (2013) anger i sin studie att kommunikation är grundläggande för ett internt och externt lyckat samarbete, vilket stödjer arkitektens upplevda erfarenheter. Grange (2005) ser brister i hela byggbranschen snarare än i kommunikationen men pekar på föråldrade strukturer och svartsjuka samt att arkitekten bör ha en större roll genom hela byggprojektet. Framtida studier kan avgöra om arkitekten genom att få mer ansvar och en mer betydande roll kan påverka kommunikationen positivt och förbättra strukturerna och minska svartsjukan mellan aktörerna.

Även den intervjuade arbetsledaren ser kommunikationsproblem mellan aktörer och anser att samordningen mellan dem behöver förbättras. Han lyfter också fram språkliga förbistringar som vanligt förekommande orsaker till missförstånd i kommunikationen. Just kring kommunikation ser Aloini et al. (2012) att de två största problemen är bristande kommunikation och sen involvering av leverantörer.

Även de intervjuade byggherrarna ser kommunikationsproblem mellan aktörer i byggbranschen samt menar att förtroende i samarbetsprojekt är ett bra sätt att utbyta erfarenheter mellan varandra. Just samarbete är något som Hagberg och Hjelt (2011) menar är en viktig del för en god partnering, tillsammans med gemensamma mål och kommunikation.

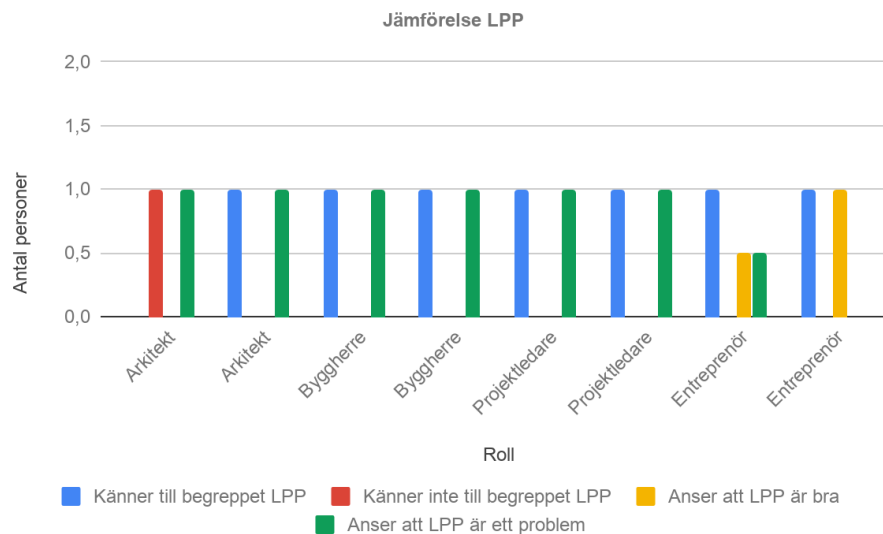
6.2 Måttbeställda skivor samt standardstorlekar vid projektering

En av arkitekterna har tidigare använt sig av måttbeställda gipsskivor. Han tyckte det fungerade bra och tror att resultatet rent tidsmässigt skulle bli bättre om man använde sig av måttbeställda skivor. I dagsläget använder han dock främst standardstorlekar på gipsskivorna när han projekterar och använder sig av måttbeställda skivor när väggen har en speciell utformning. Båda arkitekterna svarar i intervjuerna att de tänker mer på arbetsmiljön vid montering och därför försöker projektera så montering med bredder på 450- och 600 mm är möjlig. De använder sig också av leverantörernas standardlängder på skivan när det kommer till rumshöjden.

Författarna ser att det kan vara svårt att använda måttbeställda skivor till hela projektet, precis som arkitekt A säger. Problem kan uppstå när gipsskivor specialbeställs men går sönder innan eller vid montering. Går en skiva sönder måste en ny beställas och då tillkommer produktions- samt leveranstid för skivan innan montage är möjligt att genomföra. Då störs materialstyrningen och materialflödet, vilket kan leda till höjd totalkostnad på grund av förseningar och ökade produktionskostnader. Även Révai (2012) menar att störningar av materialflödet kan leda till ökade totalkostnader och att det är nödvändigt att kontrollera flödet om man vill minska kostnaderna.

6.3 Löses på plats

Enligt sju av åtta aktörer är LPP ett vanligt förekommande fenomen, men bara en av dem anser att LPP är ett bra alternativ för att lösa detaljer och genom det undvika förseningar. Aktörerna anser generellt att det blir problem med relationshandlingarna när det förekommer LPP och att rutinerna kring dokumentationen skulle behöva förbättras. I Figur 12 visas vilka aktörer som känner till begreppet samt hur de ser på LPP. Panova och Hilletoft (2018) anser att det är viktigt att se över alla risker såsom förseningar, tillgång till material, överkapacitet och leveranser vid start av ett byggprojekt. Aktörerna bortser från riskerna genom att acceptera LPP.



Figur 12. En jämförelse mellan olika aktörer och deras syn på LPP.

Arkitekterna anser att ofullständiga handlingar och LPP är ett stort riskmoment och att de inte får se resultatet förrän det är klart. Entreprenören frågar oftast inte arkitekten hur en viss sak ska se ut utan jobbar på, vilket styrks av Hultqvist och Jansson (2013) som anser att ofullständiga ritningar samt produktionsanpassade lösningar ger negativa konsekvenser i produktionen.

De intervjuade arkitekterna anser att LPP kan undvikas om de får mer tid till att rita fler detaljer. Byggherrarna håller med arkitekterna och anser att projekteringen få ta mer tid för att projektörerna ska hinna tänka igenom varje lösning. Sedan ska det diskuteras med entreprenören innan det byggs. Det viktigaste är att ha en idé om hur själva lösningen ska se ut i verkligheten och inte överlåta problemet till produktionen. Även projektledare B anser att lösningen ska finnas innan den ska byggas i produktionen.

Entreprenörerna tycker att det är bra med LPP för att inte sakta ner byggtiden, men däremot anser de att dokumentationen kring LPP måste förbättras. Davidsson (2017) påpekar att bygghandlingar ska vara fullständiga. Däremot anser han att lösningar på plats kan förekomma om konsekvenserna av ofullständiga ritningar är små.

6.4 Återvinning av gips

Arkitekterna är begränsade i sina kunskaper om återvunnet gips. Även byggherre A är begränsad i sina kunskaper om återvunnet gips medan byggherre B förstår att all gips som källsorteras återvinns. Projektledare A har begränsade kunskaper om återvunnet gips däremot påpekar han att tillverkare kan ta tillbaka spill. Detta bekräftas av Knauf (2019) där totalt 15–20 000 ton gips per år återvinns. Projektledare B har ganska goda kunskaper om återvunnet gips och även

platschefen är ganska insatt i återvunnet gips medan arbetsledaren inte är särskilt insatt.

Arkitekterna antar och förstår att återvunnet gips är av samma kvalitet som nytt gips. Även byggherrarna förstår att det är av samma kvalitet. Projektledare A ser en otydlighet från leverantörerna hur återvunnet gips används och hanteras. Projektledare B har inte heller någon uppfattning men tror att det inte är någon större skillnad mellan nya och återvunna skivor. Platschefen som intervjuats är insatt i gips och dess återvinning och förstår att återvunnet gips är av samma kvalitet som nytt.

Arkitekt B tror att incitament kan vara en drivkraft för att få entreprenörer att återvinna mer spill. Även byggherre A anser att det bör finnas incitament för att få återvinningsgraden att öka. Byggherrarna har ingen direkt insyn i mängden gips som återvinns eller kostnaderna för det. Projektledarna anser att det ska finnas incitament och hävdar att återvinning inte sker direkt från arbetsplatsen utan snarare via deponi. Entreprenörerna sorterar gips på arbetsplatsen och ingen av dem ser en hög kostnad för gips, däremot påpekar arbetsledaren att vid felsortering ökar kostnaden. Arbetsledaren anser även att ett incitament borde finnas för dem om de återvinner mer. Samtliga aktörer som fick frågan om hur gips sorteras svarade att det sorteras i container. Jonsson (2013) har i en tidigare studie tagit fram att gipsspill ska sorteras i en separat container.

Manuell och bättre sortering bör även förekomma på arbetsplatserna enligt Jonsson (2013). Här säger Widenberg (2019) emot Jonsson och anser att i vissa fall sortering av byggavfall inte kan ske på arbetsplatsen utan istället göras på deponi. Däremot får gipsskivor och organiska material absolut inte blandas då svavelväte kan uppstå. Naturvårdsverket lägger tyngd på att gipsskivor smular sönder lätt och det är svårt att sortera ut från blandat byggavfall, de bör därför sorteras enskilt.

7 Diskussion

I diskussionsdelen behandlas teori och metod samt resultat.

7.1 Teori och metod

Metoden som valdes var semistrukturerade intervjuer. Den valdes då gruppen ville ha en begränsad styrning av intervjuerna så att dessa skulle kännas mera som en dialog än ett förhör. Metoden i sig anser gruppen var rätt för valt område. Dock skulle helst en förstudie ha gjorts innan intervjufrågorna slutgiltigt utformades. Gruppen skulle dessutom behövt mer tid till bakgrund och teori innan intervjuerna genomfördes. På så vis hade gruppen kunnat ställa mer utvecklande frågor och fått ett utförligare resultat. Anledningen till att frågorna utformades snabbt och intervjuerna genomfördes tidigt var att projekttiden var kort och att gruppen ville ha gott om tid till sammanställning av resultat samt analys.

Nackdelen med intervjuer är att de är ganska tidskrävande, däremot ger intervjuer djupa och utvecklande svar. Med intervjuer fås oftast mer svar än vad som frågats efter vilket kan ge en fördjupad förståelse för det som studeras. Urvalet av deltagare, genom riktad kontakt till vissa personer, anser gruppen är ett bra sätt för att få relevant data när tiden är kort och det är nödvändigt att snabbt få ett pålitligt och bra resultat. Vid en längre studie bör urvalet ske under en längre period och genom att kontakta fler aktörer. Med en enkätundersökning skulle vissa delar, exempelvis entreprenadformer, kunnat undersökas mer djupgående för att kunna få fram ett resultat som tydligare speglar aktörernas åsikter i frågan.

Avgränsningarna anses inte ha påverkat arbetet avsevärt. Gruppens geografiska placering har påverkat till viss del då hälften av respondenterna är från Växjö. Övriga respondenter är från Stockholm samt Värnamo. Skulle samtliga respondenter varit från samma område ser gruppen att resultatet kunnat vara annorlunda, då förvaring av material på arbetsplatsen är särskilt svårt att lösa i större städer.

Frågorna kunde ha utformats på ett annat sätt och fler frågor kunde lagts till för att få ökad förståelse kring valt område. Hade en förstudie gjorts innan själva arbetet hade frågorna haft en tydligare utgångspunkt. I byggprocessen finns en mängd olika aktörer och för att se hur hela byggbranschen ser på spill och hantering av gips skulle det kunna vara intressant att också göra en större enkätundersökning. För sakfrågor, exempelvis varför aktörer i respektive roll föredrar en viss entreprenadform, skulle en enkätundersökning vara att föredra för att få in en större mängd data. Genom enkäter är det lättare att nå en bredare målgrupp, men det finns en risk för oseriösa svar när enkäter används.

7.2 Resultat

Resultatet stämmer överens med tidigare studier som har refererats till i

teoriavsnittet. Flera studier har visat att spill och kommunikation är ett problem vilket även studien visar i resultatavsnittet. Kommunikation kan helt klart ses som en bidragande faktor till uppkomsten av spill på arbetsplatserna, vilket denna rapport bekräftar. Resultatet gäller under allmängiltiga förhållanden vid hantering och sortering av gips samt vid kommunikation i byggbranschen.

Det skulle behövas fler studier för att resultaten kan användas i praktiken. Grunden till studien finns men behöver utvecklas. Om resultatet skulle användas på något område skulle det delvis kunna ske en förändring men för en större förändring bör vidare forskning ske på området. För att en slutsats om föredragen entreprenadform ska kunna dras krävs ett större underlag vilket exempelvis kan tas fram genom enkäter.

8 Slutsatser

8.1 Kommunikation i byggprocessen

Kommunikationen i byggbranschen är bristfällig. Samtliga respondenter svarar att det finns brister i kommunikationen och några tror att bakomliggande orsaker kan vara att kontinuiteten i projekten kan variera, då arkitekter eller projektörer ibland byts ut inför detaljprojekteringen. Andra orsaker är tidsbrist, brist på förtroende samt missförstånd på grund av språkliga skiljaktigheter. En möjlig lösning på bristande kommunikation är partnering. Partnering skulle kunna vara ett bra sätt att minska misstagen då målbilden är tydlig för samtliga involverade i projektet. En möjlig lösning kan vara fler möten under projekttiden med samtliga inblandade parter. På så vis kan alla tankar och frågor lyftas mellan parterna i grupper och lösningar kan presenteras, vilket leder till ökat förtroende och därmed ett förbättrat samarbete under projektet. Även de språkliga skillnaderna kan upplevas mindre om gruppen är samlad och diskussion förs, då det är lättare att förstå en person öga mot öga än över telefon.

8.2 Löses på plats

Att bygghandlingarna inte är fullständiga och att vissa delar måste lösas på plats är enligt majoritet av respondenterna (sju av åtta) ett problem som bör åtgärdas då det leder till problem, inte bara i produktionen utan också i förvaltning och vid ombyggnation. Lösningar på problemet anser de intervjuade är förlängd projektering, partnering samt längre involvering av arkitekter och projektörer.

Under projekteringen ska ett underlag tas fram och sedan utförs arbetet av en entreprenör. Här ser författarna inga anledningar för arkitekten eller projektören att överlåta detaljlösningar till entreprenören. Det är bättre att förlänga projekteringstiden än att låta entreprenören göra avvägningar som kan komma att påverka byggnadens gestaltning samt framtida ombyggnationer negativt. Skulle det trots detta uppstå att något måste lösas på plats är det avgörande för eventuella framtida ombyggnationer att entreprenören ser till att det finns korrekta relationshandlingar som visar lösningen i detalj.

8.3 Hantering av gips

Gipshanteringen i Sverige är bristfällig i dagsläget, vilket också styrks av intervjuerna. Flertalet respondenter har under intervjuerna sagt att de inte tänker så mycket på gipsskivor och att de i vissa fall väljer att återvinna eller slänga skivor som blivit över från en arbetsplats då det är billigare än att frakta dem vidare till nästa arbetsplats. Dessa skivor lämnas i container som går till återvinning.

Studien visar att det kan vara en bra idé med ytterligare incitament och att det borde gå att utforma en modell för det. Ett incitament utformat med extra avgifter vid bristfällig återvinning skulle kunna fungera bättre, liknande vite eller dylikt. Flera av respondenterna lyfter fram miljön som tillräckligt incitament men säger samtidigt att många aktörer tyvärr inte prioriterar miljön över de kostnader som i dagsläget tillkommer för återvinning.

8.4 Gipsskivans framtid

Det kommer vara svårt att helt utesluta gipsskivor som material i byggbranschen då dess låga pris och breda användningsområde är svårt att konkurrera med. Däremot kan den klassiska gipsskivan med kartongsgida få konkurrens av andra gipsbaserade produkter som lanseras på marknaden. Merparten av de intervjuade aktörerna i detta arbete ser gips som ett mångsidigt och prisvärt material och använder det gärna i sina projekt.

Måttanpassade gipsskivor behöver i dagsläget beställas i tid och en stor risk för skador på arbetsplatsen finns. Om en måttbeställd skiva skulle bli skadad på arbetsplatsen blir projektiden längre på grund av beställnings- och leveranstiden för en ny måttbeställd skiva. För att måttanpassade gipsskivor ska kunna användas behöver leveranstiden kortas. Exempelvis skulle skivor som skadas behöva beställas igen och de som beställs innan exempelvis klockan nio på morgonen behöver levereras samma dag för att inte dra ut på processen. Här skulle leverantören kunna ta med spill från arbetsplatsen i samband med leverans av en ny skiva. Alternativt skulle en standardskiva kunna användas istället för att måttbeställa en ny. Måttbeställning kan fungera bra men går skivorna sönder kanske det är lika bra att använda sig av standardskivor.

8.5 Vidare forskning

Vidare forskning krävs kring gipsskivor och hur de används och återvinns i byggbranschen. Allt från beställning av standardstorlekar, till måttbeställning och sortering på arbetsplatsen behöver utvecklas för att minska spillet av gipsskivor. Även leverantörernas roll kring återvinning och spill behöver ytterligare efterforskningar. En respondent menar att de endast tar tillbaka sina egna produkter. Finns möjligheten att få dem att ta tillbaka gipsskivor i allmänhet, oavsett tillverkare skulle återvinningsgraden kunna öka.

Även logistiken kring leverans, återvinning och förvaring behöver ses över. Logistiken kring måttbeställda skivor behöver förbättras så aktörerna i branschen ser en vinning i att använda dem. Entreprenören måste kunna lita på att en ersättningsskiva är möjlig att få inom exempelvis 24 timmar. Först när det är möjligt tror författarna att en ökning av måttbeställda skivor kan ske. Används måttbeställda skivor tror författarna dessutom att spillet kan minskas, förutsatt att de måttbeställda skivorna håller den kvalitet och passform som utlovas.

En annan sak som behöver forskas vidare på är kommunikationen mellan aktörer och hur missförstånd kan minskas i branschen. Gällande kunskapsglapp mellan

teoretiker och praktiker ser gruppen att det behövs vidare forskning då samtliga respondenter svarat att de anser att det finns ett glapp.

En studie om orsakerna till ofullständig projektering och behov av att lösa olika saker på plats samt hur detta skiljer sig mellan olika entreprenadformer är också aktuellt för vidare forskning.

Referenser

Academic work (2019). *3 intervjutekniker - vilken väljer du?* Academic work. Tillgänglig: <https://www.academicwork.se/insights/arbetsgivare/intervjutekniker> [2019-04-29]

Akintoye, A., McIntosh, G. & Fitzgerald, E. (2000). *A survey of supply chain collaboration and management in the UK construction industry*. Glasgow Caledonian University. Tillgänglig: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.460.61&rep=rep1&type=pdf> [2019-04-29]

Aloini, D., Dulmin, R., Mininno, V. & Ponticelli, S. (2012). Supply chain management: a review of implementation risks in the construction industry. *Business Process Management Journal*, Vol. 18 Issue: 5, ss. 735–761. Tillgänglig: <https://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/14637151211270135> [2019-05-21]

Beijerbygg (2018). *Vägg & takgipsskivor*. Beijer byggmaterial. Tillgänglig: <https://www.beijerbygg.se/privat/sv/produkter/byggmaterial/gipsskivor/v%C3%A4gg-takgipsskivor> [2019-05-21]

Bergqvist, F. & Garney, H. (2009). *Kommunikation i byggprocessen*. Lic.-avh., Lunds Universitet. Tillgänglig: http://www.bekon.lth.se/fileadmin/byggnadsekonomi/HGarney_FBergqvist_Examensarbete_20091221_inlaemning_3.pdf [2019-04-02]

Berotec (2017). *Vad är Supply Chain Management (SCM)?* Berotec. Tillgänglig: <https://berotec.se/tjanster/produktionseffektivisering/supply-chain-management/> [2019-04-29]

Bluebeam (2019). *Bygg bättre med Bluebeam*. Bluebeam. Tillgänglig: <https://www.bluebeam.com/se/> [2019-03-27]

Bok, G., Brander, L. & Johansson, P. (2018). *Nya möjligheter att minska mängden deponerat gipsavfall från bygg- och ombyggnadsprojekt*. RISE. Tillgänglig: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1263549/FULLTEXT01.pdf> [2019-05-17]

Burström, P. G. (2007). *Byggnadsmaterial*. 2:a uppl. Lund: Studentlitteratur. ISBN 978-91-44-02738-8

Byggipedia (2019a). *Upphandlings- och entreprenadformer*. Byggipedia. Tillgänglig: <https://byggipedia.se/byggprocessen/entreprenaden-byggprocessen/upphandling/> [2019-04-29]

Byggipedia (2019b). *Grundläggning*. Byggipedia. Tillgänglig:
<https://byggipedia.se/category/byggteknik/grundlaggning/> [2019-04-29]

Byggipedia (2019c). *Stommaterial och utförande*. Byggipedia. Tillgänglig:
<https://byggipedia.se/byggteknik/byggnadsstomme/stommaterial-och-utforande/>
[2019-05-02]

Byggipedia (2019d). *Stomkomplettering*. Byggipedia. Tillgänglig:
<https://byggipedia.se/stomkomplettering/> [2019-04-29]

Byggipedia (2019e). *Installationer*. Byggipedia. Tillgänglig:
<https://byggipedia.se/installationer/> [2019-04-29]

Byggmax (2019). *Gipsskiva*. 2019. Tillgänglig:
<https://www.byggmax.se/gipsskiva-p07092> [2019-04-22]

CM-bolagen (2018). *Så fungerar det*. CM-bolagen. Tillgänglig:
<https://www.cm-bolagen.se/sa-fungerar-det/> [2019-04-29]

Davidsson, O. (2017). *Kommunikationsbrister i byggprocessen*. Kandidatuppsats. Chalmers Tekniska Högskola. Tillgänglig:
<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/251957/251957.pdf> [2019-04-19]

Edman, R. & Lunde, C. (2014). *Kommunikation och samarbete i ett byggprojekt*. Kandidatuppsats. Kungliga tekniska högskolan. Tillgänglig:
<http://www.diva-portal.se/smash/get/diva2:729167/FULLTEXT01.pdf> [2019-03-22]

Engström, J. & Holm, M. (2013). *Logistik i byggbranschen*. Kandidatuppsats. Uppsala universitet. Tillgänglig: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:663783/FULLTEXT02> [2019-04-29]

Eurostat (2013). *Generation of waste*. Eurostat. Tillgänglig:
http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_wasgen&lang=en/
[2019-03-20]

Fellessons (2019). *Gipsskiva humidboard 12,5*. Fellessons. Tillgänglig:
<https://fellessonsbygghandel.woody.se/hus-bygg/bygg/gipsskivor/gipsskivor-vatrum/norgips-gipsskiva-humidboard-125> [2019-04-29]

Grange, K. (2005). *Arkitekterna och byggbranschen: Om vikten av att upprätta ett kollektivt självförtroende*. Akademisk avhandling för teknologie doktorexamen, Chalmers tekniska högskola, Institutionen för arkitektur.

Gyproc (2018). *Akustikskivor till fasta spacklade undertak*. Saint-gobain.
<https://www.gyproc.se/produkter/akustikskivor/akustikskivor-till-fasta-spacklade-undertak/skruvmonterad-undertaksskiva-i-storformat-med-full-asymmetrisk-perforering-av-runda-h%C3%A5> [2019-03-20]

Gyproc (2019). *4.6 Materialegenskaper*. Gyproc.
<https://www.gyproc.se/sites/gypsum.nordic.master/files/gyproc-site/BroschyrrerSE/Handbok/KAP%204.6-Materialegenskaper%20HANDBOK-9.pdf> [2019-05-02]

Hagberg, C. & Hjelt, M. (2011). *Aktörernas syn på partnering i byggbranschen*. Kandidatuppsats. Lunds Tekniska Högskola. Tillgänglig:
http://www.bekon.lth.se/fileadmin/byggnadsekonomi/Carl_Hagberg_Martin_Hjelt_Aktoerernas_syn_paa_partnering_i_byggbranschen.pdf [2019-04-22]

Hane, J. (2019). *Partnering inom entreprenad - när, hur och varför?*. Foyen. Stockholm. Tillgänglig:
<https://www.foyen.se/partnering-inom-entreprenad-nar-hur-och-varfor/> [2019-04-29]

Hansson, B., Olander, S. & Evertsson, H. (2007). *Begrepp i bygg- och fastighetssektorn*. Lunds universitet. E-bok. Tillgänglig:
<http://www.bekon.lth.se/fileadmin/byggnadsekonomi/education/Begrepp070728.pdf> [2019-04-23]

Hultqvist, A. & Jansson, D. (2013). *Brister i bygghandlingar*. Kandidatuppsats. Chalmers Tekniska Högskola. Tillgänglig:
<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/185200/185200.pdf> [2019-03-20]

Ingvaldsson, Ö. & Svensson, M. (2013). *Projektörens roll i totalentreprenader*. Kandidatuppsats. Chalmers Tekniska Högskolan. Tillgänglig:
<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/185218/185218.pdf> [2019-04-10]

Johansson, P., Brander, L., Jansson, A., Karlsson, S., Landel, P. & Svennberg, K. (2017). *Kvalitet hos byggnadsmaterial i cirkulära flöden*. RISE - Research Institutes of Sweden. Tillgänglig:
<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1178464/FULLTEXT01.pdf> [2019-04-29]

Jonsson, M. (2013). *Gips Miljöproblem eller resurs?* Kandidatuppsats. Linköping universitet, Campus Norrköping. Tillgänglig: <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:642273> [2019-04-29]

Josephson, P.-E. & Saukkoriipi, L. (2005). *Slöseri i byggprojekt. Behov av förändrat synsätt*. FoU-Väst Rapport 0507 (ISSN-1402-7410)

Just, A., Schmid, J. & König, J. (2010). *Gypsum plasterboards used as fire protection - Analysis of a database*. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.
Karlsson, N. (2007). *Kommunikation som framgångsfaktor i ett byggprojekt*. Kandidatuppsats. Växjö universitet. Tillgänglig:
<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:205368/FULLTEXT01.pdf>
[2019-04-10]

Karlstads universitet (2019). *CNC-Teknik*. Karlstads universitet. Tillgänglig:
http://www3.kau.se/kurstorg/files/c/C10B9B121d84e12178pKFE3FE4B0/CNC_teknik.pdf [2019-04-10]

Knauf (2019a). *Allmänt om gips*. Knauf Sverige. Tillgänglig:
<https://www.knauf.se/om-gips> [2019-03-20]

Knauf (2019b). *Återvinning Till 100%*. Knauf Sverige. Tillgänglig:
<https://www.knauf.se/knauf-news/atervinning-till-100> [2019-04-29]

Mannheimer, E. (2006). God logistik ger vinnare. *Byggchefen*, Nr 1.

Nordstrand, U. (2008). *Byggprocessen*. 4:e uppl. Liber. ISBN 978-91-47-01511-5

Norgips (2019). *Brandskiva 15 mm*. Norgips. Tillgänglig:
<https://www.norgips.se/produkter/brandskiva-15-mm/> [2019-04-29]

Panova, Y. & Hilletoft, P. (2018). Managing supply chain risks and delays in construction project. *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 118 Issue: 7, ss.1413-1431.

Révai, E. (2012). *Byggstyrning*, Stockholm: Liber förlag. (ISBN-9789147100569).

Riksantikvarieämbetet (2013). *Materialguiden*. Riksantikvarieämbetet. Tillgänglig:
http://samla.raa.se/xmlui/bitstream/handle/raa/3310/Varia%202013_35.pdf [2019-05-07]

SFS 2010:900. *Plan- och bygglag*. Stockholm: Näringsdepartementet.

Svennberg, K. handledare RISE. (2019). Telefonmöte 8 maj.

Svensk Byggtjänst (2017). *FAKTA om kvinnor och män i byggbranschen*. Sveriges Byggindustrier. Tillgänglig:
https://byggtjanst.se/contentassets/4a2bfbe9417e4dfdaaf57d0a7a56f9d3/sv_byggind_faktablad-kvinnor-man.pdf [2019-05-17]

Svetoft, I. (2006). *The architect's role in the dynamic design process-possibilities and obstacles*. Halmstad universitet.

Thunberg, M. & Fredriksson, A. (2018). Bringing planning back into the picture – How can supply chain planning aid in dealing with supply chain-related problems in construction? *Construction Management and Economics*, 36:8, ss. 425-442, DOI: 10.1080/01446193.2017.1394579. Tillgänglig: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01446193.2017.1394579#aHR0cHM6Ly93d3cudGFuZGZvbmxpbmUuY29tL2RvaS9wZGYvMTAuMTA4MC8wMTQ0NjE5My4yMDE3LjEzOTQ1Nzk/bmVlZEFjY2Vzcz10cnVlQEBAMA==> [2019-05-21]

Vidalakis, C., Tookey, J. & Sommerville, J. (2011). Logistics simulation modelling across construction supply chains. *Construction Innovation: Information, Process, Management*, ss. 200-228. Tillgänglig: <https://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/14714171111124176> [2019-04-02]

Widenberg, K. (2019). *Hantering av gips på deponier*. Naturvårdsverket. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Avfall/Deponering-av-avfall-/Hantering-av-gips-pa-deponier/#> [2019-04-29]

Bilagor

Bilaga A: Allmänna frågor till samtliga aktörer.

Bilaga B: Frågor till arkitekter och projektledare.

Bilaga C: Frågor till byggherrar.

Bilaga D: Frågor till entreprenörer.

Bilaga E: Sammanställning av intervjuer.

Bilaga A, allmänna frågor till samtliga aktörer.

Alla frågor med fet stil har ställts till samtliga aktörer. Följdfrågorna utan fet stil har endast ställts om aktörerna ej berört dem med sitt första svar.

Vad har du för utbildning?

- eftergymnasial?
- gymnasial?

Hur lång erfarenhet av byggbranschen har du?

Vad har du för roll?

- Vad har du för titel?

Vad har du för erfarenhet inom rollen?

- Har du någon tidigare erfarenhet?

Tror du att det finns ett kunskapsglapp mellan teoretiker och praktiker som påverkar materialanvändningen negativt?

- Hur tror du kunskapsglappet kan minskas?
- Förklara gärna i vilket sammanhang det kan uppstå misstag pga kunskapsglapp.

Föredrar du en viss entreprenadform?

- Varför föredrar du den?
- Hur använder du dig av entreprenadformen för att utveckla din process i bygget?

Finns det glapp i kommunikationen mellan olika aktörer?

- Vart anser du att det största glappet finns? Är det återkommande i samma process under flera projekt?
- Varför tror du det uppstår missförstånd i kommunikationen?
- Hur kan kommunikationen förbättras?
- Tror du att partnering är ett bra alternativ?

Hur mycket kan du om återvunnet gips?

- Visste du att återvunnet gips är av samma kvalitet som nytt gips?
- Återvinner ni gips från er arbetsplats?
- Upplever du att det är en hög kostnad kring återlämning/återvinning av gips?
- Borde det finnas incitament att få om återvinningsgraden/mängden återvunnet gips från företaget ökar?

Vet du vad LPP står för?

- Förekommer LPP?
- Ser du något problem med LPP?

- Hur kan problemen förbättras?
- Känner du som projektör att du vill minska mängden LPP?
- Hur skulle du kunna minska dem?
- Är det värt din tid att lösa LPP i detalj i projekteringen?
- Finns det en rimlig nivå för hur mycket ni släpper vidare?

Bilaga B, frågor till arkitekter och projektledare.

Vid projektering, tänker du på måtten för gips?

- standardmått i allmänhet
- tänker du helskivor 900 eller 1200 vid projektering av väggens utformning?

Vad tycker du om alla standardlängder på gipsskivan?

Har du projekterat med måttanpassade gipsskivor, hur fungerade det?

- Tror du vinsten av tid skulle bli betydande?
- Skulle tidsvinsten väga upp en högre inköskostnad?

Upplever du att entreprenörer vill arbeta med standardiserade bredder och höjder?

- Förekommer det ändringar under detaljprojekteringen pga standardstorlekar på material?
- Sett till höjd, brukar du förhålla dig till standardmåtten eller utformar du efter specifika höjder för varje projekt?

I vilket skede tänker ni på mängd gips, är det i systemhandlingar eller detaljprojekteringen?

- Kan detta vara en bidragande faktor till spill?
- Hur kan det minskas?
- Hur tror du utformningen i detaljprojekteringen kan effektiviseras om tanken finns med redan i systemhandlingsskedet?

Anser du att gips är viktigt i ett projekt eller skulle det kunna bytas ut?

- Beskriv andra skivor som skulle funka som substitut till gipsskivor.

Bilaga C, frågor till byggherrar

Tror du att gips utgör den största kostnaden inom materialhanteringen?

Har du använt måttanpassade gipsskivor i tidigare projekt och hur funkade det?

- Skulle du kunna tänka dig använda dig av en sådan tjänst?
- Tror du vinsten av tid skulle bli betydande?
- Skulle tidsvinsten väga upp en högre inköpskostnad?

Är det viktigt för dig som byggherre att entreprenören har en bra struktur kring hantering av spill?

- Finns det enskilda material som du anser särskilt viktigt att hantera på rätt sätt?
- Gips?

Ser du projekteringen som en kostnad eller är projekteringen bra för att vinna tid/pengar i produktionen sen?

Skulle det vara viktigt för dig att se ett ökat samarbete mellan projektörer och entreprenörer gällande materialhantering?

- Kring **miljöaspekten** gällande återvinning, spill och svinn?
- **Kostnader** för återvinning, spill och svinn?

Spelar tiden stor roll för dig? Om processen kan effektiviseras - bör det då göras?

- Har du varit med om en effektivisering av byggprocessen som du fann givande?

Bilaga D, frågor till entreprenörer

Brukar du mängda material?

- Har du några verktyg som underlättar detta?
- Upplever du gips som ett material som är lätt att mängda?

Vilken gipsleverantör använder ni?

- Hur fungerar leveranserna?
- Är ni nöjda med produkten?
- Har ni använt andra leverantörer?
 - Tycker ni kvalitén på gipsskivorna skiljer sig mellan leverantörer?

Tycker du att hantering av gips är svårt?

- Blir det mycket spill pga vårdslöshet?
- Har ni stort svinn på arbetsplatsen?
- Planeras monteringen eller är snabbheten i fokus?

Hur skulle du i dagsläget göra för att reducera mängden spill?

- Anser du att spill är ett problem idag?
- Är du noggrann med hantering av spill?

Finns det skillnad på mängden spill/överblivet material om det är ROT eller Nyproduktion?

- Varför tror du att skillnaden finns?
- Hur hanteras materialen beroende på storlek på projekt?

Vid beställning av gips, försöker du beställa exakt rätt mängd eller beställer du alltid mer och flyttar resterande mellan dina projekt?

- Tar du in transportkostnaderna i totalkostnaden när du beställer?
- Löser ni transporterna internt (så billigt att det inte är märkbart)?
- Har ni någon kvot för hur hög användningsgrad ni har per gipsskiva? (hur stor % av gipsskivan som används/blir spill)

När måttet som används i projektet är slut hos leverantören, beställer du en större storlek då?

- Vilken storleksskillnad tycker du är acceptabelt att öka till?
- Exempelvis att öka från 2400 mm till 3000 mm, anser du att det är acceptabelt?

Hur stor del av kostnaden utgör gips?

- Tror du att kostnaden kan reduceras med hänsyn till spill?

Hur förflyttas spillet på arbetsplatsen?

- Sorteras det direkt eller görs det i efterhand?
- Sorteras det i separat container eller säck?

Hur mycket skadat gips förekommer under ett byggprojekt?

- Uppstår det många skador av gips under leveransen eller sker skadorna på arbetsplatsen?
- Kalkylerar ni in för dessa skador?

Vad har ni för enhetstider för gips?

- Är den samma för nybyggnation och ROT?
- Jobbar ni på att förbättra eller effektivisera den?

Har du använt måttanpassade gipsskivor och hur funkade det?

- Skulle du kunna tänka dig använda dig av en sådan tjänst?
- Tror du vinsten av tid skulle bli betydande?
- Skulle tidsvinsten väga upp en högre inköpskostnad?

Bilaga E, sammanfattning av intervjuerna

Sammanfattningarna är i vissa fall återgivna exakt som respondenterna svarat, vilket kan leda till diverse språkliga fel i text.

Sammanfattning arkitekt A

Vad har du för utbildning?

Arkitekt på Konstakademien Köpenhamn - 5 årig nu, 6 årig innan

Hur lång erfarenhet av byggbranschen har du?

Byggnadssnickare när jag var 16 år, uppehåll några år, 30 år av branschen.

Vad har du för roll?

VD sedan 1999.

Titel

VD/Arkitekt

Vad har du för erfarenhet inom rollen?

Köpenhamn renovering sekelskifteshus, skolor

BSV - skolor och industri, flerbostadshus, sporthallar, vårdcentraler

Tror du att det finns ett kunskapsglapp mellan teoretiker och praktiker som påverkar materialanvändningen negativt?

Ja det finns, man måste starta någonstans viktigt att få handledning - lär sig nytt varje dag. Viktigt med blandade kompetenser på grund av kraven.

Kallar kunskapsglapp Hellre ett "lärande" - man lär sig hela livet.

Ser en stor fördel med att vara snickare innan, ute i verkligheten

Kunskapsglapp - Täcka upp som företag. Inte enskild

Det praktiska med hur en arbetsplats ser ut är viktigt

Viktigt att ha utfört det med handledare innan man gör det själv (praktiska) tex.

dörrar

Föredrar du en viss entreprenadform?

Beroende på projekt - styra en TE till viss del, mycket TE på industri speciellt med kontorsmiljöer

GE - bra vid skolor, kommuner vill bestämma

Vilken kund och beroende på projekt. De som förvaltar är mest intresserade av GE

Finns det glapp i kommunikationen mellan olika aktörer?

Kommunikation är det svåraste vi har i vår bransch, bra kommunikation en avgörande faktor i vår bransch

Kan inte genomföra ett projekt utan bra kommunikation

A och E, ska kommunicera tänkte och beställda måtten med varandra tex. partier

- Var tror du att det största glappet finns?

Kan vara lika mycket glapp mellan olika konsulter, glapp mellan mark och landskap. Tänka helhet! Det jag gör är en del av en helhet, det har konsekvenser på annan. Intern kommunikation viktigt.

- Hur kan man förbättra kommunikationen? Kan partnering vara ett bra alternativ?

Partnering kan vara ett bra alternativ, har en tydlig målbild. Förtydligande av målen. Jobba mycket mer med 3d i projekteringen! Granska det digitalt. Hitta kollektioner, hitta fel innan det byggs. Stora entreprenörer tänker före, sparar pengar på byggplatsen. Stora E vill ha granskning, samordning. Mindre E förstår inte samma som stora E, anser att de vill krångla till med digitalisering. De måste förstå att det är för att förenkla.

Hur mycket kan du om återvunnet gips?

Väldigt lite, vissa fabriker tar emot gips och och maler ner. Energikrävande att ta fram.

Vet inte hur processen går till, utöver att maler ner det och sparar mer energi. Jämför med betong.

- Visste du att återvunnet gips är av samma kvalitet som nytt gips?

Nej - man kan tänka sig. Papper och lim kanske, inte många beståndsdelar som förorenar. Jämför med omsmältning glas.

Känns inte onödigt svårt, ganska enkel process jämfört med nytt gips.

Vet du vad LPP står för?

LPP? nej.

(Löses på plats)

- Har ni använd det? Förekommer det?

Stort riskmoment. LPP kan bli lite hur som helst prismässig i FU, både ekonomiskt och resultatmässigt

Detaljer kan tas på plats

Vid projektering, tänker du på måtten för gips?

Gips förekommer nästan i alla projekt skulle jag säga

Ja, tänker på måtten till krav Brand och ljud (lager)

- Om du tänker på bredden av skivan

bara 900mm i stort sett

1200mm sällan, för många tunga lyft

Vad tycker du om alla standardlängder på gipsskivan?

Monteras oftast stående

Bra längder mest 2500mm

Spill är inte roligt

Har du projekterat med måttanpassade gipsskivor, hur fungerade det?

Bågformad vägg, annars standard så mycket som möjligt.

- Tror du att tidsvinsten skulle bli bättre när man beställer jämfört med standardskivan

Bättre resultat, om beställer

Upplever du att entreprenörer vill arbeta med standardiserade bredder och höjder?

De utgår ifrån det från första början, motivera andra storlekar till E om speciällängder

Billigare med skivor som passar direkt

- Förekommer det ändringar under detaljprojekteringen på grund av standardstorleken av material?

inte när det gäller gips, sker bort en bit och kasseras istället

perforerat gips arkitektonisk motiv, målmedvetet med storlekar

I vilket skede tänker ni på mängd gips, är det i systemhandlingar eller detaljprojekteringen?

I systemhandlingar, VVS och brand

Stommen ska finnas nästan klar!

Anser du att gips är viktigt i ett projekt eller skulle det kunna bytas ut?

Beroende på typen av projekt, gips är ett bra material. Kan förändra planlösningen över tid när man inte bärande väggar men regelväggar. Flexibilitet som innervägg

- Skulle du kunna tänka dig att använda en annan skiva istället för gips?

Mer estetiska skäl. Tex träpanel. Beror på hur brandkänslighet.

Utvändigt andra skivmaterial. Invändigt funkar gips bra.

Tex. tegelblock skulle kunna användas isf. Men svårt, enklare med gips utifrån rörens synpunkt.

I våtutrymmen, mura upp de och betonggolvet pga fukt. Vid fukt tänka på något annat.

Sammanfattning arkitekt B

Vad har du för utbildning?

KTH Arkitekt Master 5 år, MSA/SAR.

Hur lång erfarenhet av byggbranschen har du?

14 år på samma arbetsplats

Vad har du för roll?

- Vad har du för titel?

Delägare, Ekonomiskt ansvarig och uppdragsansvarig Arkitekt.

Vad har du för erfarenhet inom rollen?

Samma arbetsplats sedan examen.

Tror du att det finns ett kunskapsglapp mellan teoretiker och praktiker som påverkar materialanvändningen negativt?

Det finns säkert.

- Hur tror du kunskapsglappet kan minskas?

Akademien och näringslivet behöver samarbeta mer.

Föredrar du en viss entreprenadform?

Utförandeentreprenad eller generalentreprenad.

- Varför föredrar du den?

Får vara mest delaktig och kan påverka långt in i projektet.

Finns det glapp i kommunikationen mellan olika aktörer?

Ja, även mellan konsulter (EL, VENT, K)

Kan även utvecklas mellan exempelvis A och BH.

- Var tror du att det största glappet finns?

Hela processen, vill ha tidigt samarbete med konsulter. Processen mycket smidigare - förutsättningar finns tidigt och kan rita rätt direkt från början. Slipper ändringar pga. uteblivna förutsättningar.

- Hur kan kommunikationen förbättras?

Tidigare samarbete, samt att beställaren förstår att kostnaden för projekteringen kommer tidigare, måste se helheten.

- Tror du att partnering är ett bra alternativ?

Partnering kan säkert vara ett bra alternativ.

Hur mycket kan du om återvunnet gips?

Väldigt begränsat. Byggprocessen släpper ut mycket koldioxid och jag ser stora återbruksprocesser inom den.

- Visste du att återvunnet gips är av samma kvalitet som nytt gips?

Det tar jag för givet.

- Borde det finnas incitament att få om återvinningsgraden/mängden återvunnet gips från företaget ökar?

Kan säkert vara en drivkraft, för oss arkitekter är miljön en stor drivkraft. Kan behövas för vissa där ekonomin är viktigare.

Vet du vad LPP står för?

Ja

- Förekommer LPP?

Dessvärre förekommer nog mycket LPP.

- Ser du något problem med LPP?

Finns inga rutiner för hur det blir. Arkitekt får ej se lösningen förrän den är utförd. Entreprenör kan fråga och det är först då vi blir delaktiga.

- Hur skulle du kunna minska dem?

Göra mer detaljer, att arkitekten får rita så mycket som möjligt. därför jag förespråkar general- eller utförandeentreprenad.

Vid projektering, tänker du på måtten för gips?

Ja, utifrån arbetsmiljöverket. c400 istället för 600, för arbetsmiljön vid montering. Monteras ibland horisontellt. Följer höjden enligt gyprocs höjder på typväggar. Ingenting vi tänker extra på.

Har du projekterat med måttanpassade gipsskivor, hur fungerade det?

Nej. Är inte i projekteringsskedet i dagsläget.

Måtten som finns är utformade för att vara så effektiva som möjligt för montören.

Upplever du att entreprenörer vill arbeta med standardiserade bredder och höjder?

Ja, absolut.

- Förekommer det ändringar under detaljprojekteringen pga standardstorlekar på material?

Ändringar förekommer under produktionen, kan helt klart utvecklas är det kommer till projekteringen.

I vilket skede tänker ni på mängd gips, är det i systemhandlingar eller detaljprojekteringen?

Tänker ej så mycket på gips. Försöker bygga i trä och inte använda så mycket gips, ser gärna brandväggar i massivträ istället för dubbla gipsskivor.

- Hur tror du utformningen i detaljprojekteringen kan effektiviseras om tanken finns med redan i systemhandlingsskedet?

Träskivor är mer aktuellt. Tänker först på gips i detaljprojekteringen.

Anser du att gips är viktigt i ett projekt eller skulle det kunna bytas ut?

Det skulle kunna bytas ut mot träfiberskivor om man har brandväggar i massivträ.

Sammanfattning byggherre A

Vad har du för utbildning?

Byggnadsgingenjör linné 3 årig

Hur lång erfarenhet av byggbranschen har du?

10 år

Vad har du för roll?

Projektledare nyproduktion

- Vad har du för titel?

Projektledare

Vad har du för erfarenhet inom rollen?

4 år

- Har du någon tidigare erfarenhet?

konstruktör först

projekteringsledare

projektledare

projektledare VB 4 år

Tror du att det finns ett kunskapsglapp mellan teoretiker och praktiker som påverkar materialanvändningen negativt?

Ja

- Hur tror du kunskapsglappet kan minskas?

Ökad förståelse, är med från idé till inflyttning

Med i produktionen samt är med i FU

Förståelse mellan projektör och utförande

Föredrar du en viss entreprenadform?

Öppen för mycket, partnering är spännande

- Varför föredrar du den?

Samarbetsprojekt, mot samma mål. Diskutera om olika lösningar. Öka förståelse mellan olika aktörer

- Tror du att partnering är ett bra alternativ för att minska glappet?

Ja ett bra alternativ, utbyter sina erfarenheter mellan varandra

Hur mycket kan du om återvunnet gips?

Inte jätte insatt

- Visste du att återvunnet gips är av samma kvalité som nytt gips?

ja

- Återvinner ni gips från er arbetsplats?

nej, inga krav. miljöpolicy sortera i olika fragment. olika uppdelningar, inget för gips

- Upplever du att det är en hög kostnad kring återlämning/återvinning av gips?

Inte hört från E, mer sortering mindre spill = mindre kostnad. Sortera väl - kosta mindre. Tänk på hur produkten ska användas på arbetsplatsen

- Borde det finnas incitament att få om återvinningsgraden/mängden återvunnet gips från företaget ökar?

Hade ökat en sorteringsgrad, vad är kostnaden gentemot incitamentet! E räknar på allt, se på varandra peng man kan spara

Vet du vad LPP står för?

Ja

- Förekommer LPP?

Ja absolut

- Ser du något problem med LPP?

Ja, ingen orkar lösa det själv. Överlåter det till någon annan

- Hur kan problemen förbättras?

Projekteringen ska ha mer tid, tänka igenom varje lösning. Diskutera det med andra E.

Vissa saker kommer man inte bort från LPP, men man ska ha en idé om hur det kan fungera och se det i verkligheten. Dumpar inte problem till någon annan.

Är det viktigt för dig som projektledare att entreprenören har en bra struktur kring hantering av spill?

Ja, städningen viktigt. Mindre skador och snabbare arbete vid en ren arbetsplats

- Finns det enskilda material som du anser särskilt viktigt att hantera på rätt sätt?

Alla kemikalier, alla material överhuvudtaget (miljövänliga) inga farliga material ska användas

- Gips?

Ja absolut om man kan återvinna det och använda igen

Ser du projekteringen som en kostnad eller är projekteringen bra för att vinna tid/pengar i produktionen sen?

Bra, vinner tid och pengar i produktionen. Det är ett problem, tiden som man drar åt, man biter sig.

Skulle det vara viktigt för dig att se ett ökat samarbete mellan projektörer och entreprenörer gällande materialhantering?

Ja det är viktigt, konsulten och E har olika erfarenheter. E kan det som är ute på plats. Det kan absolut bli bättre

Spelar tiden stor roll för dig? Om processen kan effektiviseras - bör det då göras?

Ja, hyresgäster snabbare, intäkter snabbare. MEN ta inte bort kvalitén. Rätt och kvalitén är viktigast.

- Har du varit med om en effektivisering av byggprocessen som du fann givande?

Effektiviserar hela tiden, hittar metoder så det går fortare. Måste få ta tid.

Ex. Docenten modul, effektivt tidsmässigt. Intern utveckling pratar med leverantörer och företag som finns på marknaden om projekten.

Vad tycker du om alla standardlängder på gipsskivan?

Rent produktionsmässigt inte hört något negativt, men har inte frågat heller. 450 mm i handlingar, men det kanske finns något bättre.

Tror du att gips utgör den största kostnaden inom materialhanteringen?

Beror på stommen, beror på krav trästomme.

Arken, klara brand gipsa otroligt mycket. Otroligt mycket spill.

Har du använt måttanpassade gipsskivor i tidigare projekt och hur funkade det?

Inte vad jag vet, en E fråga. Det som syns är standardskivor

- Skulle du kunna tänka dig använda dig av en sådan tjänst?

Ja om det medför ett mervärde, gäller att beställa rätt från början

- Tror du vinsten av tid skulle bli betydande?

Ja, om beställer rätt

- Skulle tidsvinsten väga upp en högre inköpskostnad?

Beror på inköpskostnaden kontra vinsten, i allt detta tittar man bara på pengar men det finns en miljöfråga också. Kollar mycket på miljö men en hyresgäst ska betala

Upplever du att entreprenörer vill arbeta med standardiserade bredder och höjder?

Ja det upplever jag

- Förekommer det ändringar under detaljprojekteringen pga standardstorlekar på material?

Hänt nån gång, men mycket fasadmaterial. Cembrit skivan

Anser du att gips är viktigt i ett projekt eller skulle det kunna bytas ut?

Viktigt, vid träkonstruktioner. Sprinkler inte husen, så gips utgör brandkraven

Finns det skillnad på mängden spill/överblivet material om det är ROT eller Nyproduktion?

Inget riktigt svar pga rollen. Men kan nog vara mer vid ROT

- Varför tror du att skillnaden finns?

I nyproduktion finns tänket från början.

ROT blir vad det blir. Kanske inte så i verkligheten som underlaget. Nyproduktion så gör det det.

- Hur hanteras materialen beroende på storlek på projekt?

Har en avfallshanteringsplan på varje projekt oavsett storlek på projekt.

- Hur sorteras det material?

Det sorteras i containrar.

Sammanfattning byggherre B

Vad har du för utbildning?

Byggnadsingenjör i Växjö

Hur lång erfarenhet av byggbranschen har du?

16 år

Vad har du för roll?

- Vad har du för titel?

Fastighetschef - 10 år

Vad har du för erfarenhet inom rollen?

- Har du någon tidigare erfarenhet?

Konstruktör 2 år

Projektledare nyproduktion 2 år

Fastighetschef sedan 2009

Tror du att det finns ett kunskapsglapp mellan teoretiker och praktiker som påverkar materialanvändningen negativt?

“Absolut, alla byggnadsingenjörer borde börja på en byggarbetsplats. Jag gjorde det inte.”

- Hur tror du kunskapsglappet kan minskas?

Alla bolag som har personalbrist borde erbjuda studenter praktikplatser och möjligheter till sommarjobb under studietiden för ingenjörer.

Föredrar du en viss entreprenadform?

Vid större komplexa jobb använder vi oss av generalentreprenad, då blir det som du vill ha det.

Mindre jobb lönar sig alltid med totalentreprenad då det blir billigare.

Samverkan och de här delarna kräver väldigt högt förtroende för varandra.

Finns det glapp i kommunikationen mellan olika aktörer?

Vid totalentreprenad tar Byggherren fram förfrågningsunderlag, dock brukar entreprenören plocka bort alla konsulter då han har egna som gör jobbet. Allt handlar om ekonomi, byggherren kan alltid kräva att entreprenören ska fortsätta med BH:s valda konsulter men då kostar det.

En del i konkurrensfördelen med totalentreprenörer är att det är flera byggbolag, konsulterna har också olika bakgrund som ej syns i anbudssumman.

Hur mycket kan du om återvunnet gips?

Allt gips återvinns, i alla fall det som källsorteras. Men jag ser ingen skillnad på det.

- Återvinner ni gips från er arbetsplats?

Byggkretsloppsrad eller vad det heter, de har vissa fraktioner som man ska hålla, växjö kommun har egna alternativ med. Det skulle behövas skruva upp kostnaden för osorterat avfall kontra sorterat avfall för det är bara pengar som fungerar.

- Upplever du att det är en hög kostnad kring återlämning/återvinning av gips?

Vi har ingen insyn i kostnader kring återvinningen. Vi köper upp ett färdigt bygge, hur de sorterar är inte upp till oss. Vi brukar skälla på dem om de gör det dåligt men kan inte påverka det och det påverkar inte slutkostnaden på produkten. Återvinner så gott de kan.

Vet du vad LPP står för?

Ja

- Förekommer LPP?

Det finns mycket som löses på plats. Jag tycker att om du inte kan lösa det på papper så kanske du inte kan lösa det på plats. Snickaren på arbetsplatsen kan ha erfarenhet men vet inte varför man ska göra det på ett visst sätt. Det kan vara fukt eller andra anledningar till att man vill ha det på ett visst sätt.

- Ser du något problem med LPP?

Det hade varit väldigt bra att minska mängden LPP.

- Hur skulle du kunna minska dem?

Rita färdigt, ta sig tid. "Kan du inte lösa det på papper så kan du inte lösa det i verkligheten, det bara är så."

- Är det värt din tid att lösa LPP i detalj i projekteringen?

Det har att göra med entreprenadformen, så fort du lämnar bort en teknisk lösning och tar ansvar för hela biten. Eftersom du inte vet vad de har tänkt sig för stom- eller väggleverantör så kan det bli väldigt knepigt att göra sådana lösningar också. Det finns både för- och nackdelar.

Kapitel 1.6 är det första du får i ansiktet i ABT:n.

Har du använt måttanpassade gipsskivor i tidigare projekt och hur funkade det?

Vi försöker rita efter 900 mm, men det har främst att göra med arbetsmiljön. Det är en ren produktionsfråga, är det lönsamt att göra så kommer det att ske. Tyvärr är toleransen på gipsskivan mindre än på bygget och då passar skivan inte p.g.a CNC-maskinens precision kontra byggets precision.

Blir väldigt mycket spackel och fog som tar tid.

Är det viktigt för dig som byggherre att entreprenören har en bra struktur kring hantering av spill?

Viktigt för oss att de har koll på miljön, återvinning och de delarna. Vi ställer krav på förvaring då vi inte vill ha in möjliga saker i husen. Är en produktionsfråga, är svårt för beställaren att styra produktionen då jag styr projektet. Skulle jag detaljstyra hur man gör med en gipsskiva skulle jag bli idiotförklarad och fått mig själv utlåst.

Skulle det vara viktigt för dig att se ett ökat samarbete mellan projektörer och entreprenörer gällande materialhantering?

Ett sätt att få ner kostnaderna, får vi ner spillet så får vi ner kostnaderna.

Projektering i BIM leder till att du kan få fram en materialspecifikation som stämmer väldigt bra. Då bör man kunna hantera det. Logistiken är helt klart ett problem, speciellt inne i städerna.

Sen kommer man inte undan att gips är ett billigt material, är nog inte där pengarna ligger om man säljer gipsskivorna eller inte. Man kan tycka vad man vill om det men det handlar om ekonomi.

Spelar tiden stor roll för dig? Om processen kan effektiviseras - bör det då göras?

Ja, det är självklart.

- Har du varit med om en effektivisering av byggprocessen som du fann givande?

Nej, man brukar prata om att det är för korta tider i byggbranschen. Men om jag förlänger tiden så plockar entreprenören bort gubbar så det blir samma kaos i slutet ia alla fall. Så det spelar ingen roll för det nyttjas inte på det sättet.

Ska man effektivisera någonting där det har ekonomisk betydelse så ska man kolla på maskinerna, exempelvis en grävmaskin som kostar flera miljoner, varför används den bara 8 timmar per dag när det skulle funka med 2 skift? Där ligger en stor kostnad jämfört med materialdelen.

Sammanfattning projektledare A

Vad har du för utbildning?

Byggnadsingenjör, 2 år högskola

Hur lång erfarenhet av byggbranschen har du?

28 år

Vad har du för roll?

Projektledare

Vad har du för erfarenhet inom rollen?

Inte tidigare, varit på samma företag i cirka 8 år. Tidigare ansvarig på samma företag med underhåll. Tidigare jobbat på ett entreprenadföretag.

Tror du att det finns ett kunskapsglapp mellan teoretiker och praktiker som påverkar materialanvändningen negativt?

Det finns det säkert.

- Hur tror du kunskapsglappet kan minskas?

Optimala att teoretiker skulle vara mer ute i verksamheterna tidigare.

Ofta generellt projektörer och beställare inte har erfarenhetsåterföringen som behövs från arbetsplatsen.

Föredrar du en viss entreprenadform?

Föredrar general- eller utförandeentreprenad. Mer kontroll som beställare.

- Varför föredrar du den?

Större påverkningsmöjligheter och styrning. Vill man ha fast pris så är totalentreprenad att föredra.

Finns det glapp i kommunikationen mellan olika aktörer?

Ganska bra kommunikation i dagsläget. Skulle behövas mer kommunikation mellan produktionen och projektörerna.

- Varför tror du det uppstår missförstånd i kommunikationen?

Beror på olika bakgrund och pratar på lite olika språk.

- Hur kan kommunikationen förbättras?

Projektörer behöver mer tid på arbetsplatsen - skulle leda till bättre kommunikation med entreprenörerna.

- Tror du att partnering är ett bra alternativ?

Partnering kan vara ett bra alternativ i många fall.

Hur mycket kan du om återvunnet gips?

Inte särskilt mycket. Tillverkarna kan ta tillbaka spill, hur det används eller blir till är ej lika klart.

Inte lika mycket kunskap om det.

- Återvinner ni gips från er arbetsplats?

Förekommer men är inte jättevanligt att de återvinner direkt från arbetsplatsen.

- Upplever du att det är en hög kostnad kring återlämning/återvinning av gips?

Ingen uppfattning om priset.

- Borde det finnas incitament att få om återvinningsgraden/mängden återvunnet gips från företaget ökar?

Det borde helt klart gå att hitta någon bra modell för det.

Vet du vad LPP står för?

Inte på rak arm. (löses på plats) - Ja det vet jag ju!

- Förekommer LPP?

Ja, det förekommer. Det är inte önskvärt, blir inte styrt av oss, helheten kan bli missvisande när lösningar blir enligt entreprenören.

- Hur skulle du kunna minska dem?

Göra mer detaljerade handlingar.

- Är det värt din tid att lösa LPP i detaljprojekteringen?

Svår avvägning kring tid, är det värt att lösa det nu. Ett problem med LPP är att det kanske inte kommer med i relationshandlingarna, därmed kan förvaltningen bli svårare.

- Hur kan problemen förbättras?

Lösning är mer totalentreprenad och därmed mer detaljerat. - sett till kostnad

Vid projektering, tänker du på måtten för gips?

Nej, det kan jag inte säga att jag gör.

Använder standardhöjder, inte bara med tanke på gips. Påverkar fler material.

Vad tycker du om alla standardlängder på gipsskivan?

De fungerar bra med andra standarder.

Har du projekterat med måttanpassade gipsskivor, hur fungerade det?

Tror inte det.

- Tror du vinsten av tid skulle bli betydande?

Tidsvinsten skulle i vissa fall kunna bli betydande.

- Skulle tidsvinsten väga upp en högre inköskostnad?

Till viss del.

Upplever du att entreprenörer vill arbeta med standardiserade bredder och höjder?

Ja, de är tacksamma om projektören ritar med standardmått.

- Förekommer det ändringar under detaljprojekteringen pga standardstorlekar på material?

Vet inte om det förekommit.

I vilket skede tänker ni på mängd gips, är det i systemhandlingar eller detaljprojekteringen?

I detaljprojekteringen.

- Kan detta vara en bidragande faktor till spill?

Det skulle det kunna vara, hade tid funnits redan i systemhandlingsskedet skulle det kunna vara påverkningbart.

- Hur tror du utformningen i detaljprojekteringen kan effektiviseras om tanken finns med redan i systemhandlingsskedet?

Har man rätt höjder och avstånd så borde man kunna påverka det, beror på systemhandlingarnas utformning.

Anser du att gips är viktigt i ett projekt eller skulle det kunna bytas ut?

Går säkert att byta ut, har provat med pharmacell skivor som dock är gipsbaserade.
Svårt att ersätta gips som material.

Sammanfattning projektledare B

Vad har du för utbildning?

Snickare i grunden

Byggledning kurser eftergymnasial, kompletteringskurser

Hur lång erfarenhet av byggbranschen har du?

30 år

Vad har du för roll?

Cramo 6 mån, projektledare, logistik - inte klart än. Utvecklar en tjänst i nuläget.

Vad har du för erfarenhet inom rollen?

Logistik i 15 år

Projektledare 6–9 år

Bygglogistik Beijer, gipsväggar och krav

Brädgårds ansvarig

Snickare innan

Tror du att det finns ett kunskapsglapp mellan teoretiker och praktiker som påverkar materialanvändningen negativt?

Det finns det! utan tvekan

- Hur tror du kunskapsglappet kan minskas?

Dialog och förståelse

Föredrar du en viss entreprenadform?

Ingen som föredras, beroende på kunskap (trend), vad det är för projekt

Finns det glapp i kommunikationen mellan olika aktörer?

Kommunikation mellan tillverkare - transport - entreprenör, är återkommande.

- Tror du att partnering är ett bra alternativ?

ja, samverkan och partnering - olika värden i det

Hur mycket kan du om återvunnet gips?

Kan ganska mycket om det

- Visste du att återvunnet gips är av samma kvalitet som nytt gips?

Ingen uppfattning, ingen stor skillnad iaf.

- Upplever du att det är en hög kostnad kring återlämning/återvinning av gips?

Gips returerna var gratis, nu kostar det att transportera pga konkurrens. Företagen tar bara sina egna produkter. Ska dock vara rent osv.

- Borde det finnas incitament att få om återvinningsgraden/mängden återvunnet gips från företaget ökar?

Den mängd man beställer från början ska vara bra, ska ge ett incitament

Se över material och ta in det sent. Ta inte in mer än det som behövs.

Vet du vad LPP står för?

Ja

- Förekommer LPP?
- Förekommer för mycket
- Ser du något problem med LPP?
- 2 sätt att se på det
- yrkesskicklig och kan lösa på plats så är det bra
 - ska finnas en lösning redan
- Vid LPP har det misslyckats, ska egentligen inte ske. A ska tänka ut det.

Brukar du mängda material?

Förut men inte idag

Vilken gipsleverantör använder ni?

Knauf

Hur fungerar leveranserna?

Funkade olika,

Du ska planera, tänka ut och förbereda

Bättre för 20 år i mängd och leveranser

På individbasis nu, tänka proaktivt. Beställa sent få det snabbt

Är ni nöjda med produkten?

Gips är en bra produkt,

Fördel Brand, ljud är bra, billig

Nackdel väldigt tung

Lätt att bearbeta

Tycker du att hantering av gips är svårt?

- spill, vårdslöshet

Bara tungt

Överstycken och sidostycken ska användas mer det var bättre innan. Utvecklingen har gått tillbaka.

Trodde att det var emballage istället för översidostycken.

Finns det skillnad på mängden spill/överblivet material om det är ROT eller Nyproduktion?

Svårt att säga, beror på erfarenhet

Ska teoretiskt vara lättare att jobba med nyproduktion, inga konstigheter på

Nyproduktion, däremot på ROT vet man inte riktigt vad man har.

Vid beställning av gips, försöker du beställa exakt rätt mängd eller beställer du alltid mer och flyttar resterande mellan dina projekt?

Så exakt som möjligt, några % i överkant/spill

Skillnad på gipsare och gipsare, vissa får material över och andra har för lite

- Har ni någon kvot för hur hög användningsgrad ni har per gipsskiva? (hur stor % av gipsskivan som används/blir spill)

Nej

När måttet som används i projektet är slut hos leverantören, beställer du en större storlek då?

Det är många som gör så idag

- Vilken storleksskillnad tycker du är acceptabelt att öka till?

Blivit sämre på det nu. Framförhållning är ett måste

Köper en liknande längd om det finns.

- Exempelvis att öka från 2400 mm till 3000 mm, anser du att det är acceptabelt?

inte ok, misslyckande

Hur förflyttas spillet på arbetsplatsen?

- Sorteras det direkt eller görs det i efterhand?

Spill sorteras direkt, innan det tas in i huset. Blir ett moment med en gång.

- Sorteras det i separat container eller säck?

Gipstugg eller container. Ultimata en gipstugg

Hur mycket skadat gips förekommer under ett byggprojekt?

- Uppstår det många skador av gips under leveransen eller sker skadorna på arbetsplatsen?

Står det i stommen, stor del som är skadad, det står i 4-6 mån

Regn, mycket kantstöd

Mycket material som används som inte borde inte användas!

Har du använt måttanpassade gipsskivor och hur funkade det?

Jättemycket, funkar alldeles utmärkt. Information ska finnas från A.

Sammanfattning platschef

Vad har du för utbildning?

Byggnadsingenjör Nackademin, Arbetsförberedande utbildning
6-7 år sen

Hur lång erfarenhet av byggbranschen har du?

6 år på Lindqvist
Sommarjobb brädgård

Vad har du för roll?

Platschef

- Vad har du för titel?

Platschef ja och nej

Formellt företag nej (arbetsledare) / mot beställare ja

Vad har du för erfarenhet inom rollen?

1 tidigare projekt

- Har du någon tidigare erfarenhet?

Projektingenjör / Arbetsledare

Tror du att det finns ett kunskapsglapp mellan teoretiker och praktiker som påverkar materialanvändningen negativt?

ja

- Hur tror du kunskapsglappet kan minskas?

jobba som arbetsledare eller praktik under skolan som arbetsledare eller snickare

Föredrar du en viss entreprenadform?

Trevligt med GE,

Variationen med TE kul med

Jobbat mest med GE

Finns det glapp i kommunikationen mellan olika aktörer?

Massor

- Var anser du att det största glappet finns? Är det återkommande i samma process under flera projekt?

Svårt att peka på en specifik faktor, samordning av arbetet som helhet

Samordning av arbetet, tidsplan, produktivitet

- Hur kan kommunikationen förbättras?

Svensktalande, missar i språk. Kommunikationsmissar genom språk. Produktiva basmöten, samordningsfrågor.

- Tror du att partnering är ett bra alternativ?

Beror på projekt, stora ett alternativ. Jobbat som UE i ett partnering men ingen större erfarenhet

Hur mycket kan du om återvunnet gips?

Inte jättemycket, hört lite olika. Ha en container och fyller del ska gipsen vara hel och ren. Kan endast skickas till leverantören där det är beställt.

- Upplever du att det är en hög kostnad kring återlämning/återvinning av gips?

Sorteras det fel så ja (deponi), blandad container försvinner det ganska mycket i

- Borde det finnas incitament att få om återvinningsgraden/mängden återvunnet gips från företaget ökar?

Absolut, materialleverantörer måste göra det lättare för produktionen. Information från leverantören når inte ut i produktionen

Vet du vad LPP står för?

Ja

- Förekommer LPP?

Mycket

- Ser du något problem med LPP?

Risk med LPP när den inte dokumenteras. Mycket grejer måste man köra LPP på för det går inte annars. För långa beslutsvägar. Krisiga saker som kan få en konsekvens ska den dokumenteras.

Brukar du mängda material?

ja

- Har du några verktyg som underlättar detta?

beror på omfattning oftast Bluebeam

- Upplever du gips som ett material som är lätt att mängda?

ja ganska lätt att mängda

Vilken gipsleverantör använder ni?

gyproc

- Hur fungerar leveranserna?

beror på projekt, inga större problem. Direkt från gyproc genom leverantör eller direkt från beijer/optimera

- Är ni nöjda med produkten?

ja

- Har ni använt andra leverantörer?

ja, knauf och norgips

- Tycker ni kvalitén på gipsskivorna skiljer sig mellan leverantörer?

ja enligt min uppfattning

Tycker du att hantering av gips är svårt?

Projektspecifik fråga. Förvara på plats är svårt, smart på plats

- Blir det mycket spill pga vårdslöshet?

Nej inte vad jag upplever, när projektet är klart kan det bli en del spill (billigare att slänga än att transportera den ifrån). Överblivet material som är kvar.

- Har ni stort svinn på arbetsplatsen?

Nej

Hur skulle du i dagsläget göra för att reducera mängden spill?

Noggrannare i sin mängdning. Projektberoende

- Anser du att spill är ett problem idag?

ja

Finns det skillnad på mängden spill/överblivet material om det är ROT eller Nyproduktion?

Ja mer i ROT, ROT inte lika omfattande med gips. Trångt och svårare att mängda, inte samma typ av handling. Anpassa till något som är befintligt. Mått köpa gips svårt.

Vid beställning av gips, försöker du beställa exakt rätt mängd eller beställer du alltid mer och flyttar resterande mellan dina projekt?

Flyttar aldrig mellan projekt, hellre fler leveranser

- Har ni någon kvot för hur hög användningsgrad ni har per gipsskiva? (hur stor % av gipsskivan som används/blir spill)

nej, men en spillkvot som ligger på ett antal %

När måttet som används i projektet är slut hos leverantören, beställer du en större storlek då?

ja och nej, är det så att det inte påverkar min spillmängd för mycket ja. Annars hör jag av mig till en annan leverantör och hör där om skivan finns.

- Exempelvis att öka från 2400 mm till 3000 mm, anser du att det är acceptabelt?

ok om det inte finns alls, dyrare att låta gubbarna att stå

Hur stor del av kostnaden utgör gips?

Ganska liten del. Beror på projekt givetvis. Beror på väggen. 10% av väggens kostnad per m²

- Tror du att kostnaden kan reduceras med hänsyn till spill?

Spill är en av de stora faktorerna till kostnaden. Så får man tillbaka en peng från leverantören så ja. Själva skivan kan nog inte gå ner mer.

Hur förflyttas spillet på arbetsplatsen?

- Sorteras det direkt eller görs det i efterhand?

sorteras direkt

- Sorteras det i separat container eller säck?

Container

Hur mycket skadat gips förekommer under ett byggprojekt?

inte mycket

- Uppstår det många skador av gips under leveransen eller sker skadorna på arbetsplatsen?

trucken skadar med gafflar, ingen fukt då den inte förvaras ute. Mest truck eller ett hörn.

- Kalkylerar ni in för dessa skador?

nej, möjligen i spill. Så liten mängd gips.

Vad har ni för enhetstider för gips?

Beror på m² 0,18 (18 min/m²), anpassas per projekt/per vägg

Har du använt måttanpassade gipsskivor och hur funkade det?

ja, funkade bra. Kolla på flera punkter så den är samma. I värsta fall 2-3 cm över som får skäras bort.

- Är kostnaden för måttanpassade skivor högre än stand skivorna?
Inte när det kommer över en viss mängd

Sammanfattning arbetsledare

Vad har du för utbildning?

9 år förskola

Hur lång erfarenhet av byggbranschen har du?

28 år

Vad har du för roll?

platschef

- Vad har du för titel?

platschef

Vad har du för erfarenhet inom rollen?

28 år

- Har du någon tidigare erfarenhet?

lärling - platschef (lärt sig den hårda vägen)

samma arbetsområde hela tiden

Tror du att det finns ett kunskapsglapp mellan teoretiker och praktiker som påverkar materialanvändningen negativt?

ja

- Hur tror du kunskapsglappet kan minskas?

Jobba mer tillsammans

Teoretikern ute i praktiska och tvärtom

Mer kunskap av den andra sidan.

Föredrar du en viss entreprenadform?

Utförandeentreprenad

- Varför föredrar du den?

Kan den bra, jobbat med den

Finns det glapp i kommunikationen mellan olika aktörer?

Ja till viss del, har hela tiden med information att göra

- Vart anser du att det största glappet finns? Är det återkommande i samma process under flera projekt?

Vet jag inte riktigt, lite av varje. Vet inte riktigt

Hur mycket kan du om återvunnet gips?

Kan det mesta

- Visste du att återvunnet gips är av samma kvalitet som nytt gips?

Ja

- Återvinner ni gips från er arbetsplats?

Ja

- Upplever du att det är en hög kostnad kring återlämning/återvinning av gips?

Nej

Vet du vad LPP står för?

Ja

- Förekommer LPP?

Ja, väldigt ofta och det måste det göra.

- Ser du något problem med LPP?

Det är bra med LPP, ska följas upp bara i dokument

Ett sätt att få arbetet att gå snabbare och vidare, smidigt sätt

Brukar du mängda material?

ja

- Har du några verktyg som underlättar detta?

nej ren erfarenhet det byggs på, för hand

- Upplever du gips som ett material som är lätt att mängda?

ja, jobbat med det i 30 år

Vilken gipsleverantör använder ni?

Gyproc

- Hur fungerar leveranserna?

Bra

- Är ni nöjda med produkten?

Ja, hög kvalité

- Har ni använt andra leverantörer?

Ja, norgips och knauf

- Tycker ni kvalitén på gipsskivorna skiljer sig mellan leverantörer?

nej inte det

Tycker du att hantering av gips är svårt?

nej

- Blir det mycket spill pga vårdslöshet?

ja de kan jag säga, det slösas för mycket. Onödigt

- Har ni stort svinn på arbetsplatsen?

Onödigt svinn

Hur skulle du i dagsläget göra för att reducera mängden spill?

Bättre utbildning, gipsa när det är torrt. Tak ska finnas i huset gipsar innan taket är färdigt. Vattenskador pga att det inte är tätt A hänger inte med, byta väggtyper.

Riva ner och bygga om. Där ligger mest spill.

- Anser du att spill är ett problem idag?

Ja

- Är du noga med hantering av spill?

Ja

Finns det skillnad på mängden spill/överblivet material om det är ROT eller Nyproduktion?

Jobbar bara med nyproduktion, tror att det är detsamma

Vid beställning av gips, försöker du beställa exakt rätt mängd eller beställer du alltid mer och flyttar resterande mellan dina projekt?

Så nära rätt mängd som möjligt

- Har ni någon kvot för hur hög användningsgrad ni har per gipsskiva? (hur stor % av gipsskivan som används/blir spill)

Nej inte det

När måttet som används i projektet är slut hos leverantören, beställer du en större storlek då?

Måttbeställer det mesta

Hur stor del av kostnaden utgör gips?

oj, oj, inget svar så rakt av. Kostnaden är inte speciellt stor

- Tror du att kostnaden kan reduceras med hänsyn till spill?

Ja

Hur förflyttas spillet på arbetsplatsen?

- Sorteras det direkt eller görs det i efterhand?

Sorteras direkt

- Sorteras det i separat container eller säck?

Container

Hur mycket skadat gips förekommer under ett byggprojekt?

1-2% både leveranser och på arbetsplats, väldigt lite på detta projekt.

Vad har ni för enhetstider för gips?

Lite olika, 0,18

Har du använt måttanpassade gipsskivor och hur funkade det?

Fungerar bra

- Skulle tidsvinsten väga upp en högre inköpskostnad?

Ja det gör det.

Linnéuniversitetet

Kalmar Växjö

Fakulteten för teknik
391 82 Kalmar | 351 95 Växjö
Tel 0772-28 80 00
teknik@lnu.se
Lnu.se/fakulteten-for-teknik