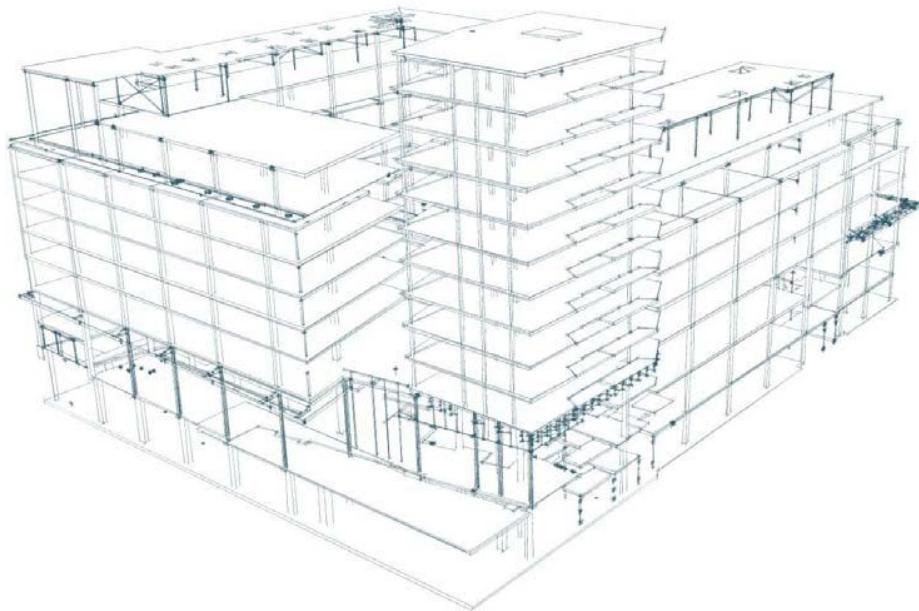


Effektivare produktionsplanering med BIM



Andreas Eriksson
2015

Civilingenjörsexamen
Väg- och vattenbyggnadsteknik

Luleå tekniska universitet
Institutionen för samhällsbyggnad och naturresurser

SAMMANFATTNING

Den här studien syftar till att göra en jämförelse och mellan traditionell produktionsplanering och planering med datorhjälpmedel och bygginformationsmodeller (BIM). Jämförelsen görs som en fallstudie där en modell över ett redan avklarat projekt övertas tillsammans med bygghandlingar. Bygghandlingarna används som underlag till den traditionella produktionskalkylen medan modellen används för att ta ut samma information i kalkyleringen med datorhjälpmedel. Tidigare examensarbeten inom området har visat på att användandet av BIM avtar eller stannar upp helt när byggnadsprojekt kommer till produktionsfasen. Orsakerna beror bland annat på okunskap och oerfarenhet med att arbeta med BIM bland entreprenörer som upplever att programmen är komplicerade och svåra att använda. Fallstudien kan därför ses som en inledande vägledning för entreprenörer som funderar på att börja med datorstödd produktionsplanering.

Fallstudien visar på att det är viktigt att modellerna är littererade på rätt sätt så man kan skilja på olika byggdelar i kalkylen. Detta är också den i särklass viktigaste pusselbiten för att platschefen ska kunna göra en snabb och riktig kalkyl. All information kan inte direkt kopplas till kalkylen från modellen vilket innebär att delar i kalkylen kommer att kräva handpåläggning oavsett om den är upprättad enligt traditionellt tillvägagångssätt eller med BIM. Studien visar dock att det finns ett mervärde i att utnyttja informationen som har byggts in i modellen eftersom det innebär ett mer rationellt arbetssätt.

Skillnaden i uppskattade mängder mellan de båda metoderna är inte så stor. Den stora skillnaden ligger därför i tidsåtgång och spårbarhet mellan metoderna. Att arbeta med BIM innebär att alla mängder är spårbara och det tar lika länge att göra kalkylen oberoende på antal våningsplan och storlek på byggnaden varför vinningen blir större i stora projekt.

ABSTRACT

This study makes a comparison between traditional production planning and cost estimation methods and methods using building information models (BIM) and computer aids. The comparison is done as a case study in which a model of an already completed project is studied along with other traditional construction documents. The construction documents are used with traditional cost estimation methods and compared with model-based cost estimation. Earlier studies in the field have shown that the use of BIM diminishes or ceases completely when the building process enters the production phase. This decrease is due to inexperience's and difficulties among site managers on how to use the BIM software's. This case study can therefore be viewed as an introductory guide for entrepreneurs interested in BIM and computer-aided production planning.

The case study demonstrates that it is important that the objects in the model are correctly labeled so different building components can be distinguished in the calculation. This is also the single most crucial part for the site manager in order to be able to do a quick and accurate estimate of quantities and cost of specific building parts. All information cannot be directly linked to BIM and estimated from the model. There will always be some manually take-offs in the planning process regardless of whether it has been prepared according to the traditional approach or with BIM. However, study argues that there is a value in taking advantage of the information that has been built into in the model since the cost estimation becomes more rational and faster compared to the traditional way of planning. The difference in the estimated quantities between the two methods is small. The big difference is in time and traceability between the methods. Working with BIM means that all amounts are traceable. The speed of the calculations is almost independent of the size of the building why the benefits of using BIM and computer-aided quantity take-off and cost estimation planning is greater in large projects compared to smaller projects.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING.....	I
ABSTRACT.....	I
INNEHÅLLSFÖRTECKNING.....	III
FÖRORD.....	V
1 INLEDNING.....	7
1.1 Bakgrund.....	7
1.2 Syfte.....	7
1.3 Forskningsfrågor.....	7
1.4 Avgränsningar.....	7
1.5 Målgrupp.....	8
1.6 Rapportens disposition.....	8
2 METOD.....	9
2.1 Forskningsansats och metodansats.....	9
2.2 Genomförande och datainsamling.....	9
2.3 Intervjuer.....	11
2.3.1 Litteraturstudie.....	11
2.3.2 Fallstudie.....	11
2.4 Studiens trovärdighet.....	12
3 LITTERATURSTUDIE.....	13
3.1 Traditionella produktionskalkyler.....	13
3.2 Produktionskalkyler med BIM.....	14
3.2.1 Bygginformationsmodeller – BIM.....	14
3.2.2 BIM som stöd för kalkyl.....	16
3.3 Programvaror.....	21
3.3.1 Bidcon.....	21
3.3.2 Tocoman iLink.....	21
3.3.3 Vico Office.....	22
4 EMPERI.....	23
4.1 Intervjuer.....	23
4.2 Fallstudie.....	25
4.2.1 Traditionell kalkyl.....	25
4.3 BIM baserad kalkylering.....	26

5	ANALYS.....	29
5.1	Jämförelse mellan traditionell kalkyl och BIM baserad kalkyl	29
5.2	Fördelar och nackdelar med BIM i kalkylskedet.....	30
6	SLUTSATSER.....	33
6.1	Svar på forskningsfrågor.....	33
6.1.1	Hur görs traditionella produktionskalkyler?	33
6.1.2	Hur kan man göra produktionskalkyler med hjälp av BIM?33	
6.1.3	Vilka fördelar/nackdelar uppstår i produktionen med hjälp av BIM?.....	33
6.2	Diskussion och slutsats	33
6.3	Fortsatta studier.....	34
	REFERENSER	35
	BILAGOR.....	37

FÖRORD

Denna studie är genomförd med start sommaren 2014 i samråd med Nåiden Bygg. Examensarbetet omfattar 30 högskolepoäng och är det avslutande momentet i utbildningen Civilingenjör inom Väg och Vatten vid Luleå tekniska universitet.

Jag vill tacka min handledare Per Ola Patomella och examinator Thomas Olofsson som har bistått med hjälp och bollplank under hela projektets gång. Sen vill jag tacka alla som har bidragit med allt ifrån tid och kunskap till modeller och programvaror för att göra fallstudien möjlig.

2014-12-05, Luleå

Andreas Eriksson

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

Ett vanligt förfarande vid produktionsplanering är att mängder på material tas från en 2D-ritning för att sedan användas som underlag till en produktionskalkyl. Produktionskalkylen används bland annat för att beställa material, upprätta tidplaner, inbetalningsplaner, ta fram produktionsplaner etcetera. Det är alltså viktigt att man på ett enkelt sätt kan visa på hur mängderna har tagits fram och att man har fått med alla mängder. Det finns idag ett antal programvaror som kan göra allt detta utifrån 3D-modeller men kunskapen bland entreprenörer är relativt låg. (Mattsson, 2014) visade i sitt examensarbete hur projektörer i allt större grad ser nyttan med att arbeta med BIM och modeller fylls med information men att entreprenörerna inte använder den informationen alls eller i väldigt liten utsträckning. Studien tar därför vid när projektet övergår till produktionsfasen och tanken är ta tillvara på en av alla dessa modeller som har projekterats i 3D för att eventuellt hitta ett arbetssätt som gör att man kan ta tillvara på bygginformationsmodellerna som projektörerna upprättar även i produktionen.

1.2 Syfte

Syftet och tanken som har genomströmat hela projektet är att dra lärdom och ta reda på vilka problem som kan uppstå när man väljer att upprätta kalkyler med hjälp av BIM.

1.3 Forskningsfrågor

1. Hur görs traditionella produktionskalkyler?
2. Hur kan man göra produktionskalkyler med hjälp av BIM?
3. Vilka fördelar/nackdelar uppstår i produktionen med hjälp av BIM?

1.4 Avgränsningar

Rapporten har avgränsats till att studera upprättandet av produktionskalkyler av byggnadsprojekt med hjälp av BIM.

1.5 Målgrupp

Studien riktar sig till entreprenörer eller andra aktörer som funderar på att börja använda BIM i sitt vardagliga arbete och är ute efter praktiska tillämpningar för hur BIM kan användas.

1.6 Rapportens disposition

Kapitel 1 – Inledning

Detta kapitel presenterar examensarbetets grundstenar; bakgrund, syfte, forskningsfrågor, avgränsningar, målgrupp och slutligen rapportens disposition.

Kapitel 2 – Metod

Detta kapitel beskriver vilken metod som har använts för att besvara examensarbetets forskningsfrågor.

Kapitel 3 – Litteraturstudie

Examensarbetet är avgränsat till att studera produktionskalkyler och därför har litteraturstudien koncentrerats till att innefatta traditionell produktionskalkylering, datorbaserad kalkylering med hjälp av BIM och olika BIM-verktyg.

Kapitel 4 – Empiri

Detta kapitel beskriver resultatet av datainsamlingen.

Kapitel 5 – Analys

Detta kapitel gör en jämförande analys av resultatet som presenteras i kapitel 4

Kapitel 6 – Slutsatser

Det här kapitlet besvarar examensarbetets forskningsfrågor genom att beskriva vilka slutsatser som studien kommit fram till i analysen av fallstudien.

2 METOD

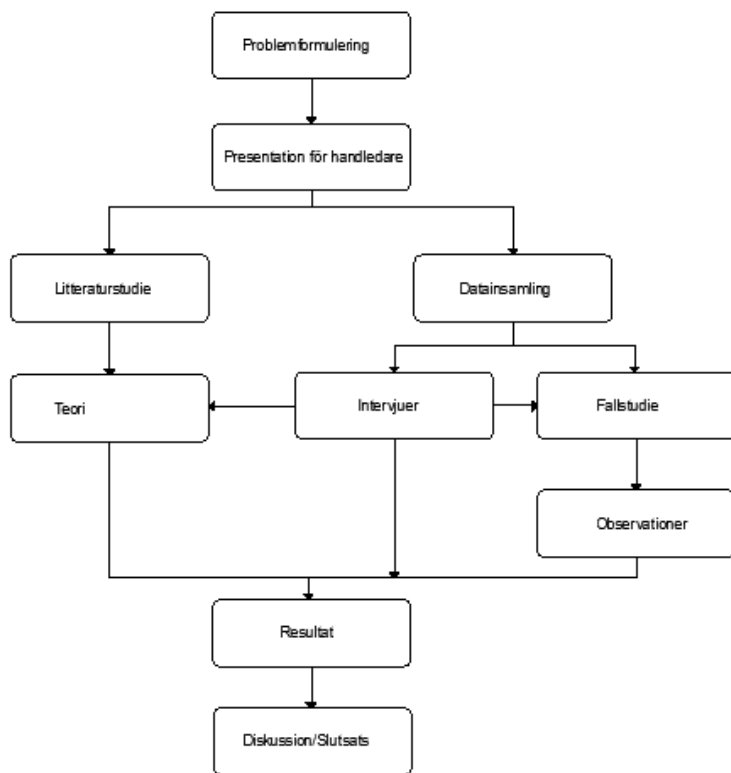
2.1 Forskningsansats och metodansats

Genom att upptäcka och förstå skaffar sig författaren kunskap om hur BIM kan användas i produktionen, dvs. rapporten bygger på kvalitativa metoder med en inducerad forskningsansats. I rapporten har en fallstudie gjorts i form av en 3D modell som studerades på detaljnivå. För att ge författaren mer förståelse för kalkyleringsprocessen har två intervjuer gjorts på två personer. Intervjuerna gjordes semistrukturerade och ställdes i syfte att leda författaren rätt i vad som kan vara intressant att studera i fallstudien. Intervjuerna spelades in för att transkriberas i efterhand, för att validera resultatet gjordes en återkoppling till respondenterna som gavs möjlighet att komplettera eller ändra svar i transkriberingen ifall något hade missuppfattats eller blivit fel.

2.2 Genomförande och datainsamling

Innan studien påbörjades gjordes en litteraturstudie inom det avsedda området. Litteraturstudien kompletterades med intervjuer av personer med god kännedom om produktionsplanering och kalkylering. Eftersom syftet med rapporten är att visa på hur traditionell planering kan göras annorlunda och på så sätt öka förståelsen för hur BIM kan användas görs en jämförelse mellan de båda metoderna. För att möjliggöra den här analysen ansåg författaren att det var nödvändigt med en fallstudie på ett verkligt projekt med en färdig 3D modell då det skulle vara allt för tidskrävande att göra en modell själv. Med 3D modellen följde bygghandlingar och beskrivningar för det studerade projektet med. Författaren har alltså haft samma handlingar tillgängliga som entreprenörer vid traditionell planering använder plus en fullt utarbetad 3D modell. Tillvägagångssättet vid upprättandet av den traditionella kalkyleringen baseras på intervjuer av personer med god kännedom inom området tillsammans med författarens egna erfarenheter.

I litteraturstudien ingår även en analys över två som författaren såg som relevanta hjälpmedel för att hämta information från modellerna direkt till kalkylen.



Figur 1: Genomförande av examensarbetet

2.3 Intervjuer

Intervjuer har gjorts på personer som är väl initierade i produktionsplaneringen. Frågorna har ställts för att få svar på hur den traditionella produktionsplaneringen ser ut i dag på respektive företag. Anledningen till detta är att resultatet i fallstudien ska bli så relevant som möjligt. Då det fortfarande är ovanligt med BIM bland entreprenörer har frågorna om BIM varit ganska generella och syftar mer till att få en inblick i hur entreprenörerna ser på BIM och vilka visioner de har.

2.3.1 Litteraturstudie

Först och främst har data samlats in på två som författaren anser relevanta för projektet verktyg för att hantera BIM. Av de två BIM-verktygen väljs en ut för att användas i studien utifrån en kort jämförelse och utvärdering mellan de båda. Förutom programvaror har även olika typer av riktlinjer och dokument som förklarar vilka krav som ska ställas på en modell för att användas till BIM och framförallt mängdavgivning. Även tidigare forskningsrapporter, artiklar och examensarbeten har legat till grund för studien.

2.3.2 Fallstudie

Fallstudien koncentreras på ett tidigare byggprojekt som upprättats i Luleå under benämningen kv. hunden. Första spadtaget togs 2011 och färdigställdes 2014. Då kvarteret har en bruttoarea på 32000 kvm och innefattar fyra hus görs en avgränsning på bostadshuset på plan 5. Handlingar från bostadshuset har tillsammans ingått som underlag till studien. Studien jämför två tillvägagångssätt att produktionsplanera bostadsdelen av kv. hunden och har avgränsats till plan 5 för att stå i relation till kursens omfattning

Modellen som har använts i studien är projekterad för att användas som samgranskningsmodell och kollisionskontroller. Modellen uppfyller således inte alla krav för att mängdning direkt ur modell ska vara möjlig. Väggar, bjälklag och andra byggnadstyper är inte fullständigt definierade. Visuellt uppfyller dock modellen kraven då den har använts till att titta på hur komplexa detaljer ska utföras på arbetsplatsen.

2.4 Studiens trovärdighet

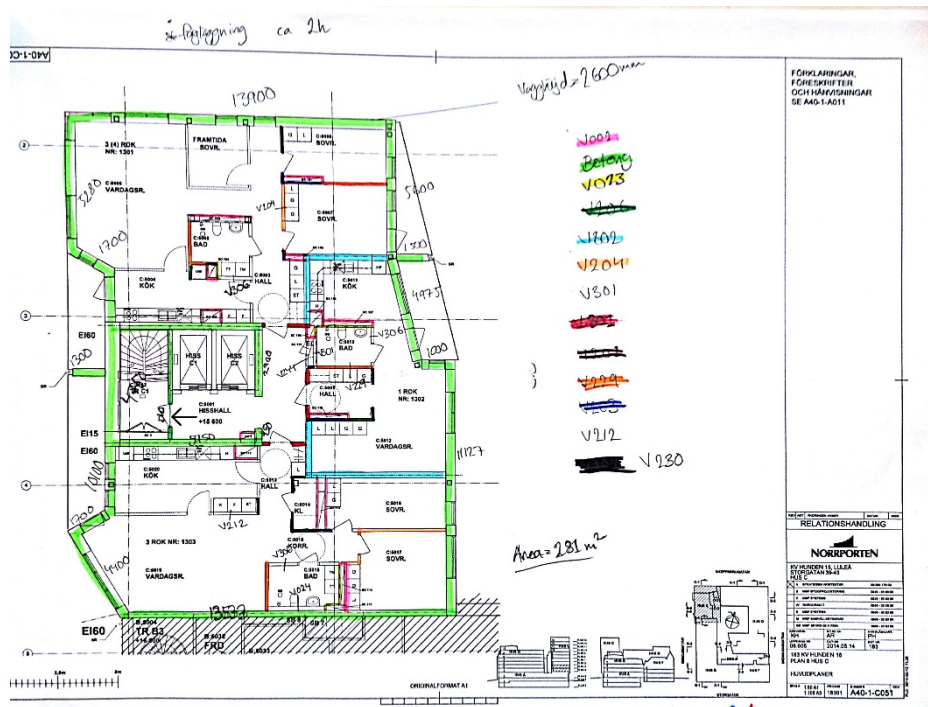
Studien görs som en fallstudie och tittar på hur information kan hämtas rent praktiskt från en modell. Resultatet är därför representativt för andra projekt oavsett storlek så länge samma metod används. Mätmetoderna för den traditionella kalkyleringen har gjorts på det sätt som görs ute på arbetsplatserna idag, vilket har styrkts genom intervjuer på två olika personer med god kännedom inom området. Hur man lägger upp kalkylen kan dock se ut olika från person till person men arbetssättet är detsamma. Metoden som tas fram för att kalkylera med BIM är också den representativ för andra projekt då så länge modellen är uppbyggd med parametrisering.

3 LITTERATURSTUDIE

3.1 Traditionella produktionskalkyler

Kalkyleringen görs på 2D ritningar och kompletteras med rumsbeskrivningar och uppgifter från förfrågningsunderlaget (FFU). Först görs en kalkylstruktur i ett kalkylprogram, i studien används BidCon. Fördelen med att använda ett kalkylprogram som BidCon är att man enkelt bygger upp kalkylen efter produktionsresultat och får med hela receptet på ingående byggdelar och arbetsmoment med kostnader och enhetstider. Kalkylstrukturen görs enligt SBEFs byggdelstabell. SBEF byggdelstabell är en standard inom byggbranschen och dess uppbyggnad är densamma som vid utförandet varför den är särskilt lämplig att använda vid kalkylering. Ett lågt nummer i byggdelstabellen talar om att det är ett tidigt arbetsmoment. 0 är rivning/demontering, 1 är markarbeten, 2 husunderbyggnad o.s.v. När kalkylstrukturen är klar och alla poster har förts in börjar mängdurtagningen. Mängdningen sker vanligtvis med skalstock och olika färgläggningsspennor vilka är ett bra stöd för att särskilja mellan olika byggdelstyper. Mängdning görs noggrant och systematiskt tills hela kalkylen har gått igenom. Svårigheter med det här tillvägagångssättet är att det är väldigt tidskrävande, framförallt om det är mycket information på varje ritning. Idag tenderar ritningarna att innehålla mer och mer information och det kan ibland vara svårt att få ut relevant information från respektive ritning. Då mängdurtagningen sker med skalstock är mätfel vid varje mätning ett faktum. Ritningsläsning är en del i mängdningen den andra är läsa rumsbeskrivningen som också innehåller information om exempelvis ytskikt, sakvaror och inredningar och kompletterar ritningen.

Fördelen är att arbetssättet inte är relativt lätt att lära och hjälpmedlen är relativt billiga i inköp.



Figur 2. Visar arbetsmetodiken vid traditionell mängdning från 2D ritning

3.2 Produktionskalkyler med BIM

3.2.1 Bygginformationsmodeller – BIM

(Jongeling, 2008) visar i sin rapport att med BIM baserad planering jämfört med traditionell produktionsplanering ökar kvaliteten på kalkylen samtidigt som tidsåtgången för att ta fram densamma minskar med ca 50 %. Jongeling, berättar vidare att företag som arbetar med traditionell planering ur 2D ritningar kan ha svårt att rekrytera ny personal då det ses som omodernt och tråkigt. Det finns alltså flera punkter för varför byggentreprenörer bör fundera på att börja jobba med BIM. Först ska vi reda ut vad BIM är för något. (Jongeling, 2008) beskriver BIM som "all information som genereras och förvaltas under en byggnads livscykel strukturerad och representerad med hjälp av 3D objekt där objekt kan vara byggdelar, men även mer abstrakta objekt såsom utrymmen.". BIM står för en av de mest lovande utvecklingarna för byggentreprenörer idag. Med BIM kan en exakt virtuell modell över byggnaden upprättas och som när den är färdig innehåller information om

geometrier och annan relevant data. (Eastman, 2011). Nya direktiv från Europaparlamentet rekommenderar dessutom kommuner och andra statliga institutioner att skriva in BIM som ett krav vid offentliga upphandlingar. (EU, 2014). Förr eller senare kommer det alltså att bli ett krav på entreprenörer att använda sig av BIM i sin produktionsplanering. Att implementera BIM är en tidskrävande process och kräver mer än bara rätt programvara men (Eastman, 2011) berättar att ett bra första steg är att börja med ett eller två mindre projekt att jobba på, de behöver nödvändigtvis inte vara pågående projekt utan kan lika gärna vara avslutade. Genom att ta detta första steg kan man lättare identifiera vilka svårigheter som kan uppstå och dra lärdom av dessa.

Med Jongelings resonemang räcker det alltså inte med att modellen är ritad i 3D för att vara en BIM. Modellen måste vara objektorienterad och innehålla information om produkten för att klassas som en bygginformationsmodell.

Att bara rita en modell i 3D med olika ytor och solider gör det omöjligt att med ett mängdavgivningsprogram kunna skilja på om det är en väg eller ett golv.

(Mattsson, 2014) gjorde ett tidigare examensarbete där hon intervjuade ett antal personer som jobbar med BIM och kalkylering. Där berättade en person hur han undvek att använda BIM verktyg som han ansåg komplicerade och oanvändarvänliga. Istället skrev han ut mängdlistor som han manuellt förde in i kalkylen.

I Finland har (COBIM, 2014) tagit fram riktlinjer för hur arbetet med BIM kan se ut. Om flera modeller från olika discipliner används måste det definieras vilka mängder som ska tas från vilka modeller. Det ska bestämmas vilket filformat BIM-modellerna ska levereras i. Om mängdningen är gjord från originalmodellen i dess ursprungsformat är det viktigt att det levererade materialet innehåller alla nödvändiga biblioteksfiler och länkade filer som används i modellen för att säkerställa att modellen öppnas på rätt sätt och kan användas i mängdningen. Värt att notera är att mängdning går att göra antingen i dess ursprungsformat från CAD programmet eller i det neutrala IFC formatet. bygginformationen är mer fulländad i ursprungsformatet och om IFC används för mängdning är det viktigt att notera hur programvaran kan hantera objekten i filen.

Det ska på förhand vara angivet vilka mängder som är tänkt att få ut från modellen. (COBIM, 2014) förklarar vidare att om modellen är utformad på ett tillfredsställande sätt kan mängder och annan bygginformation automatiskt identifieras och grupperas till en mängdförteckning, skulle modellen inte

innehålla tillräcklig information för en automatisk urtagning kan mängdningen ske genom on-screen take-off. Som exempel beskrivs att längden på grundsulan kan fås genom att välja längden på lastbärande väggar på bottenplan. Kopplingarna är levande och om modellen uppdateras gör mängderna så också.

Kända problem som kan uppstå vid BIM baserad mängdning beskrivs också i (COBIM, 2014). De nämner att det är lätt hänt att flera olika discipliner överlappar varandra då de innehåller samma byggdelar. Det kan också hända att projektören saknar rätt verktyg för att rita tomma utrymmen vilket kan orsaka konflikter. Takverktygen som används vid modellering kan orsaka problem då information kan vara svår eller omöjlig att hämta från dessa. Om trappor fås som antal trappor uppstår allt som oftast inga problem men om trappen delas upp i byggdelar kan det vara svårt att få ut rätt mängder, här är det viktigt att precisera vilken detaljeringsnivå modellen skall ha. Alla användardefinierade objekt såsom inredningar måste bedömas individuellt hur mängdavgagningsprogrammet hanterar.

3.2.2 BIM som stöd för kalkyl

Enligt (Graphisoft, 2014) ska det vid datorstödd kalkylering vara möjligt att få mängder direkt ur modellen. För att det ska vara möjligt måste modellen uppfylla ett antal krav. Väggarna ska vara korrekt avdelade per våning och ha korrekt littera. Väggbuppbyggnad ska vara definierad, detsamma gäller dörrar och fönster. Dörrar och fönster ska också innehålla information om hängning och drevmån. För bjälklag ska lutningar definieras exakt och inga överlappningar får existera. Inredning kan vara med i modellen men då med möjligheten att filtrera bort dem från en eventuell IFC export. Anledningen till detta är att modellen kan bli onödigt tung att köra om den innehåller allt för mycket information.

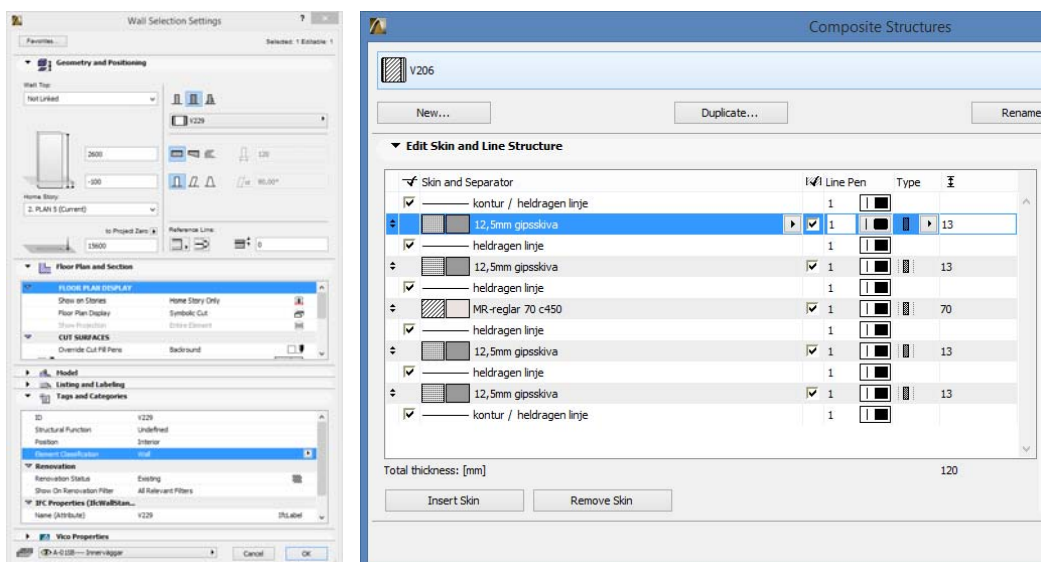
För att möjliggöra mängdurtagning direkt ur modellen gjordes kompletteringar med vad författaren ansåg nödvändigt. Författaren mängdade inredningar direkt från mängdavgagningsprogrammet för att undvika eventuella konflikter. I en annan modell med korrekt benämning på littera för de olika inredningarna hade koppling direkt till mängdavgagningsverktyget istället varit möjligt.

Då modellen inte levererades med zonindelningar för respektive rum kompletterades modellen med just detta. Zonindelningen är bra för att koppla mängdposter direkt till de olika rummen. I modellen delades rummen in i hall, sovrum, kök, vardagsrum och hall. Samtliga rum i lägenheten tilldelades sedan

samma ID. Då programvaran i BIM sorterar mängderna på ID kan den inte skilja på de olika rummen och problem uppstår om man vill koppla exempelvis köket i lägenhet 5011 till kökstyp A. En alternativ lösning är därför att inte skilja på rummen i lägenheten utan bara göra en zonindelning för respektive rum. Problemet med den lösningen blir då istället att när lister, mattläggningar och målning skall mängdas vet man inte storleken på respektive rum. I studien gjordes zonindelningen därför enligt den förstnämnda metoden.

Innan mängdurtagningen från modellen påbörjades ritades en enkel vägg upp i ArchiCAD på två olika sätt för att se hur programvaran hanterade urtagningar och trimningar. Första väggarna som jämfördes var två helt rektangulära väggar, den ena väggen trimmades sedan i ovankant efter formen på ett sadeltak. Areor för de två väggarna beräknades sedan i programmet. Exempel nummer två var hur ArchiCAD hanterar öppningar så två likadana väggar gjordes även där men en av väggarna fick en dörr och ett fönster och en ny jämförelse kunde göras.

För att i kalkylen kunna se hur mycket material som går åt till ett visst rum gjordes en rumsindelning. Väggarnas uppbyggnad definierades i modellen så att de överensstämde med 2D handlingarna.



Figur 3. Definierar väggtyper i CAD programmet.

Kalkylen görs på samma sätt som vid traditionell kalkylering och det som skiljer är själva mängdurtagningen, kalkylen exporteras till en Excel fil för att möjliggöra export till BIM programvaran. Problem uppstod vid exporten med det valda kalkyleringsprogrammet (BidCon) viss modifiering i Excel var därför nödvändig. För att få till rätt hierarki i programmet måste olika koder tilldelas på allt från produktionsresultat till byggmaterial och arbeten, se figur nedan. I studien utgjorde första hierarkin koder från SBEFs byggdelstabell men i övrigt nummerades posterna bara med en räknare som räknade uppåt. Ett annat tillvägagångssätt hade varit att använda AMA koder vilket är ett annat vanligt tillvägagångssätt (personlig kommunikation med Patrik Mälarholm).

Viktigt är dock att BIM programvaran lägger stor vikt vid dessa koder så att om samma kod ges till flera poster hanterar programmet dessa som en grupp, ändras enhetskostnaden för den ena vill programmet ändra det för alla i programmet varför ett bra sätt hade varit att ge alla lika byggdelar en gemensam kod. Författaren kom inte på ett enkelt sätt att göra detta varför varje post har en unik kod.

Tabell 1. visar hur Excel filen modifierades med koder för att möjliggöra export till BIM programvaran

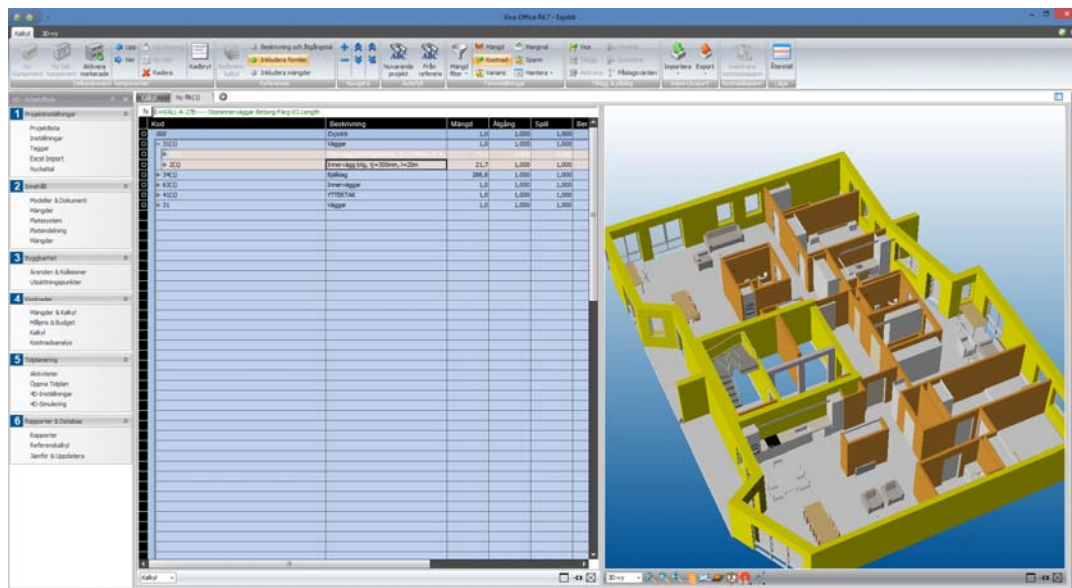
Kod	Beskrivning	Mängd	Åtgång	Enhet	Enhetskostnad	Nettopris
63	Innerväggar rh=2500mm					
5	V002 L=24.7m	V002.Net Reference Side Surface Area		1 m2	246,84	28 699
19	Gipsskiva Normal fj=13 b=900 på innervägg	Parent.Quantity		1 m2	36,99	5 478
60	Gipsskiva normal fj=13, b=900	Parent.Quantity		1 m2	33,00	2 199
61	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	Parent.Quantity		15 st	0,09	83
62	Träarbetare	Parent.Quantity	0,139384117	tim		3 196
20	Gipsskiva Normal fj=13 b=900 på innervägg	Parent.Quantity		1 m2	36,99	5 478
63	Gipsskiva normal fj=13, b=900	Parent.Quantity		1 m2	33,00	2 199
64	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	Parent.Quantity		15 st	0,09	83
65	Träarbetare	Parent.Quantity	0,139384117	tim		3 196

Anledningen till att kalkylen görs i ett kalkyleringsprogram är att BIM programvaran inte har några egna recept på byggdelar. Recepten är väldigt användbara då de bland annat innehåller information om enhetstider och kostnader och stor vikt lades därför ner på att kunna importera dessa till BIM programvaran.

För att överföringen ska bli korrekt är det också viktigt att åtgångstalen redigeras i Excel innan export. Författaren rekommenderas å det starkaste att

konstruera ett script som automatiserar denna process då det är ett mödosamt arbete om kalkylen innehåller många poster vilket inte alls är ovanligt. Bara i den här fallstudien var Excel filen på närmare 800 rader. Scriptet som användes i studien finns bland bilagorna. En annan bra grej att lägga till i Excel filen innan export som också underlättar arbetet är att lägga till en kolumn med mängder. Mängderna definieras sedan som Parent.Quantity för alla underliggande nivåer som hör till en byggnadsdel. Parent.Quantity innebär att BIM programmet kommer tilldela posterna samma mängd som ovanliggande nivå.

När överföringen är klar kan arbetet med att koppla ihop mängderna från modellen till kalkylen påbörjas. BIM programmet arbetar på samma sätt som vid traditionell kalkylering. De mängder som är kopplade till en viss post markeras i en 3D modell så att man kontrollera att rätt mängd är kopplad till rätt post. De mängder som inte finns uppritade kan kopplas via on-screen take off alternativt skrivas in manuellt.

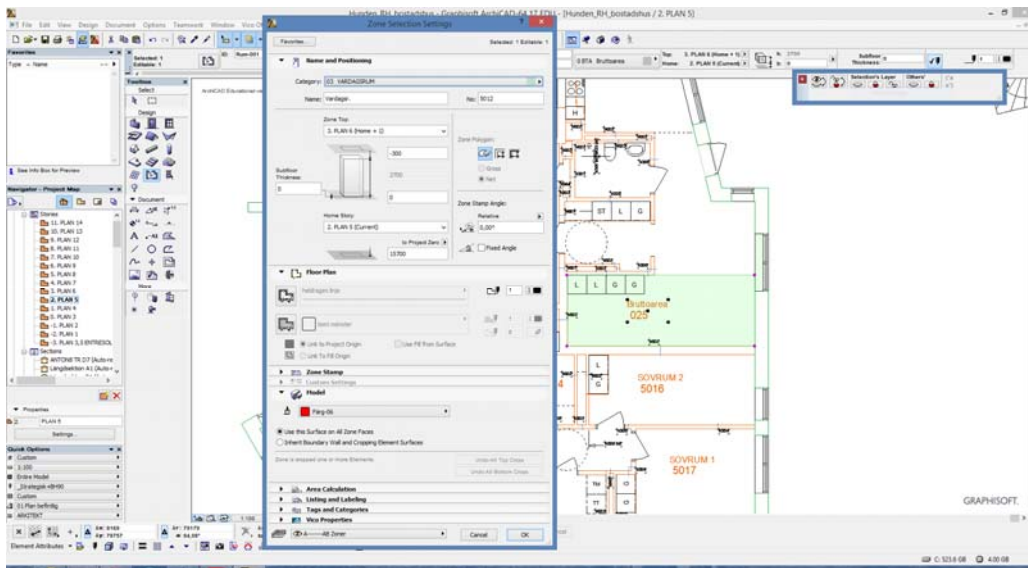


Figur 4 Bild som visar med gul markering vilka väggar som är kopplade till betongstommen i BIM programmet.

Effektivare produktionsplanering med BIM

I programmet är det också lätt att filtrera ut så att endast önskad byggnadsdel visas på skärmen, säg till exempel att man vill se hur många dörrar det finns i projektet, då kan man välja att filtrera på dörrar och endast dörrar visas. Det blir då mycket enkelt att se var dörrarna är placerade.

För att under projektets gång kunna följa upp budget och tidsplaner läggs indelas kalkylen. Programmet kan göra en egen platsindelning när som helst under hela processen och alla mängder uppdateras efter indelningen.



Figur 5. Definiering av väggtyp direkt i modellen.

Produktionskalkylen har skalats ner så att den endast tar upp de byggnadsdelar som författaren anser nödvändiga för fallstudien men metodiken och resultaten kan tänkas vara densamma för samtliga byggnadsdelar som finns i modellen. Tanken är att studien skall ge en inblick i hur planeringsarbetet kan se ut i praktiken och ge svar på de problem som kan uppstå med båda traditionell och BIM baserad kalkylering.

3.3 Programvaror

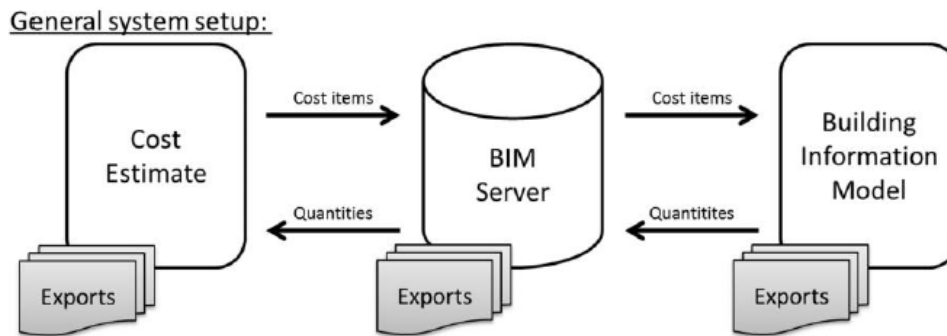
Framförallt två programvaror som har studerats. Tocoman iLink och Vico Office. Den stora skillnaden mellan de båda är att Tocoman iLink är ett tillägg, dvs. det är inte möjligt att integrera BIM i produktionsplaneringen med endast Tocoman iLink utan den behöver köras tillsammans med ett CAD program t.ex. Revit.

3.3.1 Bidcon

Bidcon är ett kalkylverktyg som innehåller en omfattande databas med uppslagsböcker. Ett vanligt förfarande när man arbetar med Bidcon är att man använder sig av färdiga recept på byggdelar kan föras in i kalkylen. Varje recept innehåller information om enhetstider, spill och priser. Användaren kan själv skapa egna recept utöver de som följer med systemet och verktyget ger användaren möjlighet att skapa dynamiska rapporter som kalkylsammansättningar. (Consultec, 2014)

3.3.2 Tocoman iLink

Tocoman iLink tar ut information från bygginformationsmodeller såsom objekttyp och egenskaper. Eftersom en produktionskalkyl är uppbyggd av recept kan man allt som oftast inte få recepten direkt från bygginformationsmodellen och lösningen blir därför att skapa recepten i ett separat program och sedan koppla dessa recept till bygginformationsmodellen. Med hjälp av Tocoman express som är en slags server som sköter hela den kopplingen kan sedan kalkylen uppdateras efter modellen och alla ändringar som görs i modellen följer med hela vägen till kalkylen. Tocoman iLink är således en länk mellan andra program på marknaden och beroende på vilka program som används på företagen ser lösningen ut på olika sätt. Tocoman iLink räcker alltså inte som ett enskilt program för att göra en datorstött produktionskalkyl utan kräver att man även har en CAD programvara tillsammans med ett kalkyleringsprogram, som minimum. Vill man även göra simuleringar och tidplaner krävs program även för dessa.



Figur 6. Tocomans syn på BIM.

3.3.3 Vico Office

Vico Office samlar alla discipliner i ett och samma program. Möjligheten att kombinera traditionellt arbetssätt med fördelarna med att integrera 3D/BIM modeller möjliggörs i ett och samma gränssnitt. I programmet som hanterar BIM modeller kan användaren själv göra platsindelningar, tidplaner, kalkyler, simuleringar och prognoser. Mängder från modellen kan kopplas till poster i programmet och uppdateras kontinuerligt med ändringar i modellen på samma sätt som i Tocoman. Stöd har gjorts för att kunna arbeta med alla tänkbara filformat och skulle inte stöd finnas för ett specifikt CAD program finns stöd för det neutrala filformatet IFC.

4 EMPERI

4.1 Intervjuer

Intervjuerna har fokuserats på att ta reda på hur respondenterna ser på produktionskalkylen och hur den bör upprättas. Samtliga respondenter anser att produktionskalkylen är navet i all planering som platschefen gör. Tidplaner, ackordsunderlag, prognoser och inköp baseras på produktionskalkylen. Platschefen ansvarar för att byggnationerna går enligt budget och håller sig inom tidplanen vilket innebär att han också är direkt ansvarig för produktionskalkylen. *”Om kalkylen är gjord på ett felaktigt sätt och visar att jobbet kommer gå med 10 % vinst men verklig utgång istället är 10 % minus är det platschefen som får stå till svars för det dåliga resultatet fastän felet inte ligger i utförandet.”* Det är alltså platschefens ansvar att se till så att kalkylen är korrekt och går att bygga efter.

Hur mycket produktionskalkylen kan baseras på anbuds-kalkylen är upp till platschefen. Man kan utgå från anbuds-kalkylen när man upprättar produktionskalkylen för att skapa sig en snabb bild av vad projektet går ut på. En genomlysning av projektet bör dock alltid göras för att som platschef säkerställa att alla mängder och moment finns med i kalkylen. Allt som oftast skiljer sig anbuds-kalkylen gentemot produktionskalkylen på omkostnadssidan. Kalkylatorn vill få jobbet och har därför en liten omkostnadssida medan platschefen vill ha med så mycket som möjligt för att vara så förutseende som möjligt.

Produktionskalkylen är navet i all planering men man kan säga att främsta användningsområde är till att göra prognoser. Man kan inte göra prognoser till ett bygge utan en produktionskalkyl. Från produktionskalkylen fås tider för respektive aktivitet som kopplas till tidplanen. Man kan beräkna hur många manningar som behövs på respektive aktivitet för att klara tidplanen. Om ett inköp är bra eller dåligt kan också avgöra tack vare produktionskalkylen.

Kalkylstrukturen för både produktionskalkylen och anbuds-kalkylen är aktivitetsbaserad enligt SBEFs byggdelstabell, dvs. kalkylen delas in i aktiviteter. Exempel på aktiviteter är olika typer av innerväggar, ytterväggar och innertak.

I prognosen summeras alla byggdelar under en rad oberoende av vad den ska användas till, den gör ingen skillnad på om gipsen är i taket eller i väggarna utan anger bara hur mycket gips det kommer gå åt i byggnaden. Anledningen till detta är att de som bokför gipsen inte vet var den ska sitta. Prognosen är alltså resursbaserad tillskillnad mot kalkylen som är aktivitetsbaserad.

Uppföljning görs således genom att avläsa hur mycket som är budgeterat för och jämför med hur mycket som är köpt, på så sätt ser man enkelt vad som finns kvar att handla för.

Vid större byggen kan det vara bra att även dela upp i lägen.

”Då mängderna tas ut direkt från ritning med antingen mätprogram eller skalstock finns alltid utrymme för fel.” Allt handlar om noggrannhet. Ett sätt att öka pålitligheten är att göra kalkylen två gånger. Först gör kalkylatorn en räkning och sen innan bygget drar igång tar platschefen över och upprättar en produktionskalkyl. Respondenterna anser att det med dagens teknik borde vara möjligt att på ett enkelt sätt få ut den exakta mängden direkt från modellen. Ett sätt som en del platschefer löser mängdningen är att anlita olika mängdbyråer. Mängdbyråer har funnits länge men de ger oftast bara en stor mängd och för att göra en kalkyl måste man veta var mängden kommer från. *”Att bygga en vägg med regler går ganska fort, att bygga en slits runt en ventilationskanal går betydligt längre och det blir omöjligt att sätta enhetstider om man inte vet var mängderna kommer från.”*

Produktionskalkylen görs inte om men prognoser/budgetar som baseras på produktionskalkylen görs om. I produktionsbudgeten håller man reda på ÄTOR och vad som är kostnader och intäkter. Produktionsbudgeten/prognoser uppdateras alltså ständigt under projektets gång för att göra om tidplaner och annat.

Det absolut viktigaste att få ut från en bygginformationsmodell anser respondenterna är att få ut mängder – lägesbaserade och byggdelsbaserat. I traditionell kalkylering går man igenom plan- och sektionssritningar som färgläggs efter olika väggtyper och mäter och räknar. *”Det hade varit läckert om man istället fick en modell och anger att man vill se ex. väggtyp 1 och så visas bara det produktionsresultatet/byggmaterialet i modellen. Om man på ett enkelt sätt kunde välja ut den informationen som är relevant och filtrerar bort allting annat då tror jag det är intressant att använda sig utav.”* Det är idag så mycket information i modellerna och det krävs stor erfarenhet för att tyda dessa. *”Största anledningen till att jag tror många platschefer tycker det är*

jobbigt med BIM är att det idag finns så mycket information i dessa modeller och det blir lite som ett dataspel och svårt att få ut vad man egentligen är intresserad av.”

I och med att det kan vara lätt att missa skillnader mellan olika projekt kan det vara vanskligt att använda sig av tidigare projekt och kopiera dess kalkylstruktur. Det säkraste sättet att göra kalkyleringen på menar respondenterna är att göra nytt varje gång. Man kan självklart ta en mall från ett annat projekt men en del av tjueningen med bygg är att få projekt är det andra likt. Att använda sig av mallar och förutsätta att saker är lika kan vara mycket vanskligt och lätt att man missar detaljer som är annorlunda och skiljer projekten åt. Man kan däremot ha tidigare kalkyler i bakhuvudet som en sorts verifikation på att alla aktiviteter och resurser finns med.

4.2 Fallstudie

4.2.1 Traditionell kalkyl

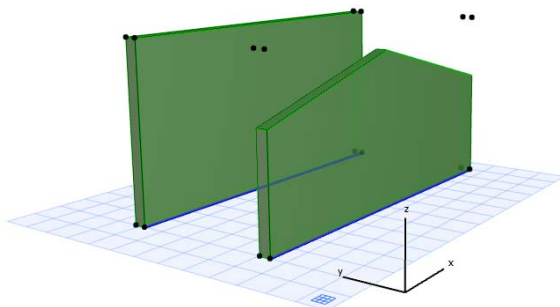
Resultatet av den traditionell kalkylering redovisas i bilaga. Enhetstider och priser följer med från kalkyleringsprogrammet som är förprogrammerad med de vanligaste byggmaterialen. Enhetstiderna baseras på nybyggnadslistan alternativt ombyggnadslistan beroende på vilken som är aktuell för projektet. I studien har nybyggnadslistan använts

Tabell 2. Traditionell kalkyl

Beskrivning	Traditionell Enhet
Yttervägg betongstomme	282,3 m ²
Bjälklag	259,0 m ²
V002	64,2 m ²
V023	22,9 m ²
V024	7,8 m ²
V201	11,4 m ²
V202	5,2 m ²
V203/204/206	58,6 m ²
V212	5,2 m ²
V229/230	20,8 m ²
V244	3,4 m ²
V301	3,4 m ²
V306	15,9 m ²
V501	15,4 m ²
V801	16,4 m ²
V802	38,8 m ²
	831 m²

4.3 BIM baserad kalkylering

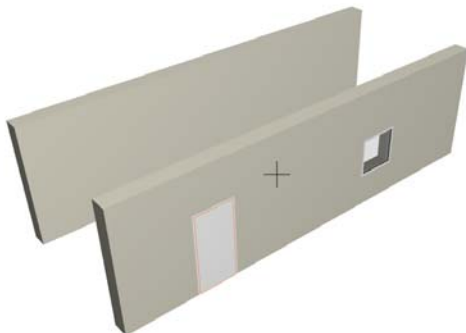
Först konstruerades ett test för att se hur ytor beräknas i CAD programmet. Två identiska väggar ritades upp varav den ena täcktes med ett tak som fick utgöra väggens begränsningslinje i ovankant. Resultatet presenteras i tabell 1.



Tabell 3. Mängdförteckning över YV1 och YV2.

Vägglista					
Våning	ID	Antal	Höjd	Tjocklek	Väggyta A (Ref)
Våning 0					
	YV1	1	6 000	392	71,76
	YV2	1	6 000	392	54,56
		2			126,32 m ²

Från tabellen framgår att det är inga problem att beräkna areor på ytor som är beskurna. Samma test utfördes även på öppningar, se tabell 2.







Tabell 4. Areaberäkning öppningar.

Vägglista						
Våning	ID	Antal	Höjd	Tjocklek	Väggyta A (Ref)	Nominal W x H ...
Våning 0						
	D1	1	---	---	---	1 000x2 000
	F1	1	---	---	---	1 000x1 000
	YV1	1	3 000	392	30,00	---
	YV2	1	3 000	392	27,00	---
		4			57,00 m²	

Även öppningar oh dörrar räknar programmet bort vid behov.

Fasta inredningar sammanställdes direkt från 3D modellen för att sedan manuellt kunna föras in i kalkylen.

Tabell 5. Fasta inredningar

Library Part Name	Bänkskåp 1D 112	Bänkskåp 1D 112	Bänkskåp 1D 112	Bänkskåp 2D 10
PreviewPicture				
Antal	1	1	4	1
Våning	PLAN5	PLAN5	PLAN5	PLAN5
Höjd (Z värd)	900	900	900	900
Bredd	340	360	400	1200
Längd	600	600	600	600

För att få ut lister och ytor för målning och mattläggning etc. gjordes även en mängdlista direkt från 3d modellen. Mängdlistan togs ut i ArchiCAD och det kan vara bra att känna till att det idag inte finns något annat program på marknaden som klarar av den här typen av beräkningar. Zonindelningsverktyget i ArchiCAD känner av hur många meter vägg som finns inom just den ytan. Vid export till IFC eller andra program försvinner den

Tabell 6 Rumsindelning med tillhörande geometrisk information

Rum	Våning	C:	Rumstyp	Area	Höjd	Fönster m ²	Dörrar m ²	Väggarm ²	Meter vägg	Volym m ³
1302										
	PLAN 5	5009	Hall	58,8	2700	0	45,9	227,5	9,75	15
	PLAN 5	5011	Kök	102,2	2700	29,4	0	103,6	3,74	26
	PLAN 5	5012	Vardagsr.	258,3	2700	56,5	22,9	525,9	20,79	65
	PLAN 5	5019	Bad	43	2700	0	20,7	160,2	6,4	11
				462,3 m²		85,9 m²	89,5 m²	1 017,2 m²		117 m³
1303										
	PLAN 5	5013	Hall	78,2	2700	0	22,9	120,8	5,15	20
	PLAN 5	5014	KL	22,9	2700	0	20,7	155,8	6,33	6
	PLAN 5	5016	Sovr.	122,5	2700	16,4	20,7	386	14,77	31
	PLAN 5	5017	Sovr.	147,1	2700	29,4	20,7	408,3	15,4	37
	PLAN 5	5018	Bad	55	2700	0	20,7	234,6	9,45	14
	PLAN 5	5019	Vardagsrum	298,7	2700	0	22,9	96,5	3,62	75
	PLAN 5	5020	Kök	193,4	2700	23,1	20,6	309,8	11,57	49
				917,8 m²		68,9 m²	149,2 m²	1 711,8 m²		232 m³
				1 380,1 m²		154,8 m²	238,7 m²	2 729,0 m²		349 m³

informationen varför en mängdlista skapas och mängderna får föras in manuellt i kalkylen.

Sammanställning över poster som har jämförts i studien och som är direkt hämtade från datormodellen presenteras nedan

Tabell 7. Sammanställning

Beskrivning	BIM	Enhet
Yttervägg betongstomme		227 m ²
Bjälklag		289 m ²
V002		63 m ²
V023		22 m ²
V024		7 m ²
V201		11 m ²
V202		5 m ²
V203/204/206		69 m ²
V212		5 m ²
V229/230		25 m ²
V244		3 m ²
V301		3 m ²
V306		16 m ²
V501		17 m ²
V801		16 m ²
V802		39 m ²
		817 m²

5 ANALYS

5.1 Jämförelse mellan traditionell kalkyl och BIM baserad kalkyl

För att utvärdera de båda modellerna har författaren valt att titta på väggar. Olika väggtyper beräknade med traditionell tillvägagångssätt och med datorprogramvara som hjälpmedel jämförs. Väggarnas höjd är 2900mm för ytterväggar och 2600 mm för innerväggarna.

Beskrivning	Traditionell BIM	Enhet	Skillnad
Yttervägg betongstomme	282,3	227 m ²	-19,51%
Bjälklag	259,0	289 m ²	11,49%
V002	64,2	63 m ²	2,16%
V023	22,9	22 m ²	0,72%
V024	7,8	7 m ²	-10,46%
V201	11,4	11 m ²	-2,62%
V202	5,2	5 m ²	3,46%
V203/204/206	58,6	69 m ²	23,41%
V212	5,2	5 m ²	-4,06%
V229/230	20,8	25 m ²	25,13%
V244	3,4	3 m ²	5,89%
V301	3,4	3 m ²	-5,30%
V306	15,9	16 m ²	4,28%
V501	15,4	17 m ²	12,53%
V801	16,4	16 m ²	1,97%
V802	38,8	39 m ²	4,60%
	831	817 m²	-1,60%

Jämförelsen visar att med mängderna som är beräknade för hand är något större än med dator vilket är rimligt då mätfel är ofrånkomligt. Skillnaden anses dock vara inom tolleransen för vad som kan anses rimligt. Om man beaktar tidsåtgången mellan de båda metoderna är det betydligt mer effektivt att arbeta med BIM och ta ut mängderna direkt från modellerna. Författaren uppskattar att det tog 2-3 timmar att ta ut mängderna för hand. Från datormodellerna tog det endast 10 minuter att lägga till mängderna till kalkylen när kalkylstrukturen väl var utarbetad. För stora byggen ser författaren den stora vinningen i tid med att använda BIM. Studien gjordes endast på ett plan men säg att byggnaden är på 12-13 våningar så förstår man ganska snabbt att det är ett effektivt sätt att

arbete på. Resonemanget förutsätter dock att modellen innehåller all nödvändig information. För om man tar hänsyn till att författaren innan mängderna kunde kopplas till kalkylen ökas tidsåtgång avsevärt, ca 2-3 timmar även där.

5.2 Fördelar och nackdelar med BIM i kalkylskedet

Jag tror att för att BIM användandet ska öka bland byggentreprenörer krävs att de personer som ska använda BIM också har kunskap i projekteringsfasen för att säkerställa att rätt information byggs in i modellen. Så att man i kalkyleringsskedet inte behöver lägga till information vilket är tidskrävande och hela vinningen med att använda BIM i kalkyleringsskedet då går förlorad. Lika viktigt tror jag också att det är att personen (BIM-entreprenören) har kännedom i hur man ändrar i modellen för att snabbt kunna korrigera eventuella fel.

Tidigare när man pratat om BIM har författaren fått uppfattningen att man har haft en bild om att simulera hela byggnationen med ett knapptryck, vilken också bekräftas av Patrik Mälarholm. Sanningen är dock att innan en simulering kan göras måste först modellen kopplas till en aktivitet, vilket man indirekt gör när man skapar en produktionskalkyl. Så fortsättningen på produktionskalkylen hade varit att ta fram en tidplan och först när den är klar kan byggnationen simuleras. Det kräver andra ord en hel del arbete innan man kan simulera byggnationen. Med en simulering kan man upprätta tidplanen och utvärdera olika produktionsmetoder direkt i modellen och på så sätt hitta det alternativ som anses mest fördelaktigt.

Kostnader som rör etableringen är något som i traditionell mängdning sker mycket utifrån erfarenheter från tidigare projekt. I framtiden och med BIM i synnerhet tror jag att mer och mer av omkostnaderna också kan kopplas direkt till modellen. Om kranar, hjullastare, grävare, baracker, upplagsplatser och annat som rör etableringen kan kopplas till simuleringen fås ju också en mer pålitlig planering och entreprenören kan lägga till en mindre säkerhet på sista raden. Detta är dock något som jag tror ligger en tid bort då det känns mycket som TV-spel och dessutom ingenting som branschen frågar efter i dagsläget, utan mer något som det pratas om på universitet, detta är dock författarens egna reflektioner och åsikter.

I studien har endast A-modellen ingått men i ett verkligt projekt samordnas modeller från samtliga discipliner och det är då viktigt att se till att rätt information finns i respektive disciplin och att informationen inte överlappar varandra. Att projektörerna därför får tydliga riktlinjer från entreprenören om

vilken information som respektive modell ska innehålla blir därför mycket viktigt och något man måste lägga ner resurser på att följa upp.

Det som inte har analyserats så mycket men ändå tagits upp i rapporten är zonindelningsverktyget som finns. Från zonindelningen som gjordes efter hur rummen var indelad på ritningen fick man ytor på väggar, meter vägg och golvytor. Informationen är mycket användbar vid kalkylering av ytskikt, en förfrågan kan skickas direkt till olika underentreprenörer som får en sammanställning över rummen med tillhörande ytor. Hur många meter socklar det går åt till varje rum kan också enkelt avläsas vilket är användbart vid kalkylering.

Den stora skillnaden vid kalkylering från modellen är att alla mängder är spårbara. Om någon annan tar över kalkyleringsarbetet kan denne lättare skaffa sig en förståelse för vad som är räknat på och inte. Jag ser framförallt en nytta med att använda sig av spårbara mängder vid ackordsförhandlingar, om en diskussion uppstår om att mängderna känns fel kan man under förhandlingen visa på vad som är räknat på och inte.

I resultatet framtagna direkt från datormodellen presenteras endast mängderna. Enhetstider och tider kan också redovisas men anses inte relevant i sammanhanget då de är linjärt beroende av mängderna. Då studien syftade till att ta fram en produktionskalkyl och avgränsningar har gjorts har endast mängderna mellan de två metoderna studerats.

Jag kunde i mitt projekt inte koppla inredningar och sakvaror till kalkylen då jag inte hade rätt programbibliotek i ArchiCAD. Med rätt bibliotek hade även dessa kunnat kopplas precis som ingjutningsgods och all annan information som har ritats upp i modellen. För slutsatsen i studien är att allt som ritats i modellen kan kopplas till kalkylen på ett eller annat sätt.

Den här studien har gjorts i syfte att kunna visa på att om projektörerna ändå har lagt ner tid på att projektera i 3D krävs det ett litet extra arbete att lägga till den information som behövs för att de även ska kunna användas i produktionen, rätt littra på byggdelar är egentligen det viktigaste för att enkelt kunna ta ut mängderna från modellen så finns det ett stort mervärde för entreprenören att använda dessa modeller. Spårbarhet i kalkylen, mängderna uppdateras med revideringar är de största fördelarna med att använda BIM i produktionsplaneringen. Under en byggnation är det inte ovanligt med uppemot 20 PM. Att då kunna spåra ändringarna i kalkylen och direkt se vilka

merkostnader ändringarna innebär utan att behöva göra om arbetet varje gång ritningarna uppdateras.

6 SLUTSATSER

6.1 Svar på forskningsfrågor

6.1.1 Hur görs traditionella produktionskalkyler?

Traditionella kalkyler görs utifrån 2D ritningar och beskrivningar. Mängdurtagning görs med skalstock

6.1.2 Hur kan man göra produktionskalkyler med hjälp av BIM?

Med en modell som är anpassad att användas till produktionen kan mängder och annan information hämtas direkt från modellen till kalkyl-verktyget. Verktyget känner antingen igen byggdelen och hämtar mängden direkt eller så måste entreprenören göra en manuell hantering innan mängden kan föras till kalkylen.

6.1.3 Vilka fördelar/nackdelar uppstår i produktionen med hjälp av BIM?

Fördelar är att det är att resurser kan läggas på annat viktigt som har med produktionsplaneringen att göra än att ta ut mängder. Nackdelar är att det ställer höga krav på användaren och organisationen. Jag ser största fördelen med att använda BIM vid ändringar. Då mängderna är spårbara är det enkelt att ändra eller lägga till mängder som kan komma med ändrings- och tilläggsarbeten. En annan fördel är att mängderna är lätt att dela upp antingen på förhand eller i efterhand vilket gör det motiverat med betydligt fler analyser än man annars hade gjort. Då mängderna är precisa och mer pålitliga än vid traditionellt arbetssätt kan påslaget minskas då risken är lägre.

6.2 Diskussion och slutsats

Jag tycker att studien visar på ett bra sätt hur kalkyleringen kan göras rent praktiskt med hjälp av BIM, förutsatt att modellen är uppritad med de byggdelar som efterfrågas och korrekt benämnda i modelleringsprogrammet. Krav som ska ställas är till exempel att den är littererad enligt byggdelstyper. Huruvida mängderna är pålitliga eller ej visar studien att skillnaden mellan att räkna för hand och med BIM inte är så stor, vilket är ett tecken på att mängderna är pålitliga. Då mängderna dessutom är något lägre med BIM ses det som att de är mer exakta då mätfel vid manuell mängdning är ett faktum

och oftast avrundar man uppåt. Den största orsaken med att jobba med BIM idag är enligt mig för att det är attraktivt. Om entreprenörer vill locka ny personal och vill verka som en attraktiv arbetsgivare tror jag BIM är en viktig faktor. Sen bådär det ju dessutom gott för framtiden. Med det nya EU-direktivet kommer det bli ett krav vid offentliga upphandlingar så att börja rusta verksamheten nu och förbereda sig för omställningen kan vara en god ide. Jobba smartare inte hårdare tycker jag är en bra devis som sammanfattar kalkylering med BIM på ett bra sätt.

6.3 Fortsatta studier

Fortsatta studier som lämpar sig inom området är att titta mer på hur organisationen skall se ut och om några ändringar måste göras i ansvarsfördelningen. Även vilka fördelar beställaren kan dra av att projekten är gjorda i BIM. Den absolut största frågan är enligt mig hur man får en BIM modell att få samma status som en bygghandling vilket även lämpar sig för vidare studier.

REFERENSER

COBIM. (2014). *COBIM 2012 | buildingSMART finland*. Hämtad 8/5, 2014, från <http://www.en.buildingsmart.kotisivukone.com/3>

Consultec. (2014). *Kalkylplattform med databaser, mallar och dynamiska rapporter – bidcon – consultec*. Hämtad 12/5/2014, 2014, från <http://www.consultec.se/programvaror/bidcon>

Eastman, C. M. (2011). *BIM handbook [electronic resource] : A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors* (2nd ed. ed.). Hoboken, NJ: Wiley. ISSN/ISBN: 9781118021675 (electronic bk.); 1118021673 (electronic bk.)

EU. (2014). *EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2014/23/EU*. Hämtad 8/5, 2014, från <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0023&from=EN>

Graphisoft. (2014). BIM manual: Styrdokument för BIM-projekt.

Jongeling, R. (2008). BIM istället för 2D-CAD i byggprojekt. *Stockholm: Luleå Tekniska Universitet*,

Mattsson, M. L. (2014). VDC i husbyggnadsprojekt.

BILAGOR

VBA script som användes för att lägga till rätt struktur vid export från BidCon till Vico Office

```
Private Sub CommandButton1_Click()

Application.ScreenUpdating = False
Dim i As Long
a = 1;b = 1; c = 1; d = 1;e = 1

For i = 1 To Rows.Count
    If Cells(i, 1).Font.Size = 9 Then
        Cells(i, 2) = b
        b = b + 1
    End If
Next i
For i = 1 To Rows.Count
    If Cells(i,1).Font.Size=8.5 And Not IsEmpty(Cells(i,5))
    Then
        Cells(i, 3) = a
        a = a + 1
    End If
Next i
For i = 1 To Rows.Count
    If Cells(i, 5).Font.Size = 8.5 And IsEmpty(Cells(i, 1))
        And IsEmpty(Cells(i, 3))

    Then
        Cells(i, 4) = c
        c = c + 1
    End If
Next i

For i = 1 To Rows.Count
    If Not IsEmpty(Cells(i, 2)) Then
        d = Cells(i, 8).Value
    End If
    If Not IsEmpty(Cells(i, 8)) Then
        e = Cells(i, 8)
        Cells(i, 7) = e / d
    End If
Next i

Application.ScreenUpdating = True
```



Produktionskalkyl

Beskrivning	Mängd	Enhet
Väggar	1	-
Betongväggar	227	m2
Kranhanterad systemväggform, formelement	227	m2
Väggform av element	227	m2
Fästmaterial	1 136	kr
Formolja bruksfärdig	16	l
Träarbetare	43	tim
Betong II C 25/30 (K30) std i vägg (pump/roterbil)	54	m3
Betong C 25/30 (K30) std	13	m3
Tillägg pumpbetong	13	m3
Betongarbetare	5	tim
Efterbehandling väggyta	227	m2
Efterbehandl.väggyta	227	m2
Betongarbetare	25	tim
Armeringsnät NK500AB-W (Nps500) N5150 i vägg	227	m2
Armeringsnät NK500AB-W (Nps500), N 5150	227	m2
Väggdistan, täcksikt t=15-20	1 136	st
Betongarbetare	11	tim
Kranhanterad systemväggform, formelement	227	m2
Väggform av element	227	m2
Fästmaterial	1 136	kr
Formolja bruksfärdig	16	l
Träarbetare	43	tim
Mellanbjälklag, platsgjuten / stomme	1	-
Bjälklag	289	m2
Stålglättning i samband med gjutning	289	m2

Betongarbetare	26	tim
Avjämnning med sloda och laser	289	m2
Betongarbetare	6	tim
Betong II C 25/30 (K30) std i bjälklag (kran)	52	m3
Betong C 25/30 (K30) std	9	m3
Betongarbetare	3	tim
Armering K500C-T Ø 10 i bjälklag	516	kg
Armering K500C-T, Ø 10	7 960	kg
Fästmaterial	1 592	kr
Betongarbetare	150	tim
Betongarbetare	21	tim
Betongarbetare	36	tim
Valvform av luckor, underbyggnad av	1	m2
systembalk/reglar av al	289	m2
Luckform, 30 anv. omg.	289	m2
Systembalk och ströbalk av al + stämp	289	kr
Fästmaterial	1 444	1 tim
Formolja bruksfärdig	20	
Träarbetare	95	
Innerväggar rh=2500mm	1	-
V002 L=24.7m	63	m2
Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	63	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	63	m2
Gipsskruv S 25x3,5 förz.	945	st
Träarbetare	9	tim
Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	63	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	63	m2
Gipsskruv S 25x3,5 förz.	945	st
Träarbetare	9	tim
Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	63	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	63	m2
Gipsskruv S 25x3,5 förz.	945	st
Träarbetare	9	tim
Innerväggsstomme enkel 45/45 (450) h=2,5 DUROnomic tätad	63	m2

Effektivare produktionsplanering med BIM

Förstärkningskena GFS 45	50	m1
Förstärkningsregel GFR 45	142	m1
Polyetenduk GPD 45/4	50	kr
Fästmaterial	126	tim
Träarbetare	11	
V023 L=8.8m	22	m2
Aquapanel Indoor tj=12,5 på innervägg	22	m2
Aquapanel Indoor tj=12,5 mm, b=900	22	m2
Gipsskruv S 25x3,5 förz.	332	st
Träarbetare	8	tim
Brandisolerskiva Promatect H tj=25 mm	22	m2
Brandisolerskiva Promatect H tj=25 mm	22	m2
Fästmaterial	111	kr
Träarbetare	17	tim
Innerväggsstomme enkel 45/45 (450) h=2,5 DUROnomic tätad	22	m2
Förstärkningskena GFS 45	18	m1
Förstärkningsregel GFR 45	50	m1
Polyetenduk GPD 45/4	18	m1
Fästmaterial	44	kr
Träarbetare	4	tim
V024, fixturer enl. VVS-beskrivning L=3m	7	m2
Aquapanel Indoor tj=12,5 på innervägg	7	m2
Aquapanel Indoor tj=12,5 mm, b=900	7	m2
Gipsskruv S 25x3,5 förz.	101	st
Träarbetare	2	tim
K-plywood tj=15 vägg	7	m2
Vänerply p30 tj=15	7	m2
Fästmaterial	47	kr
Träarbetare	1	tim
Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 DUROnomic tätad	7	m2

Förstärkningsskena GFS 70	5	m1
Förstärkningsregel GFR 70	15	m1
Polyetenduk GPD 70/4	5	kr
Fästmaterial	13	tim
Träarbetare	1	
V201 L=4.4m	9	m2
Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	9	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	9	m2
Gipsskruv S 25x3,5 förz.	132	st
Träarbetare	1	tim
Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 polyetendukstättad	9	m2
ERGOnomic regel ER 70	20	m1
Skena SKP 70	7	m1
Fästmaterial	18	kr
Träarbetare	2	tim
Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	9	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	9	m2
Gipsskruv S 25x3,5 förz.	132	st
Träarbetare	1	tim
V202 L=2m	2	m2
Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	2	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	2	m2
Gipsskruv S 25x3,5 förz.	33	st
Träarbetare	0	tim
Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 polyetendukstättad	2	m2
ERGOnomic regel ER 70	5	m1
Skena SKP 70	2	m1
Fästmaterial	4	kr
Träarbetare	0	tim
Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	2	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	2	m2
Gipsskruv S 25x3,5 förz.	33	st
Träarbetare	0	tim
V203/204/206 L=22.5m	60	m2

Effektivare produktionsplanering med BIM

Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	60	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	119	m2
Gipsskruv S 38x3,5 förz.	1 193	st
Träarbetare	14	tim
Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 otätad	60	m2
ERGOmonic regel ER 70	134	m1
Skena SK 70	48	m1
Fästmaterial	119	kr
Träarbetare	10	tim
Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	60	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	119	m2
Gipsskruv S 38x3,5 förz.	1 193	st
Träarbetare	14	tim
V212 L=2m	5	m2
Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	5	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	10	m2
Gipsskruv S 38x3,5 förz.	96	st
Träarbetare	1	tim
Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 polyetendukstätad	5	m2
ERGOmonic regel ER 70	11	m1
Skena SKP 70	4	m1
Fästmaterial	10	kr
Träarbetare	1	tim
Plywood tj=12 vägg	5	m2
Vänerply bygg oputs tj=12	5	m2
Fästmaterial	24	kr
Träarbetare	1	tim
Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	5	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	5	m2
Gipsskruv S 25x3,5 förz.	72	st
Träarbetare	1	tim
V229/230 L=8m	23	m2

Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	23	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	46	m2
Gipsskruv S 38x3,5 förz.	462	st
Träarbetare	5	tim
Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 polyetendukstätad	23	m2
ERGOnomic regel ER 70	52	m1
Skena SKP 70	18	m1
Fästmaterial	46	kr
Träarbetare	4	tim
K-plywood tj=15 vägg	23	m2
Vänerply p30 tj=15	23	m2
Fästmaterial	162	kr
Träarbetare	4	tim
Aquapanel Indoor tj=12,5 på innervägg	23	m2
Aquapanel Indoor tj=12,5 mm, b=900	23	m2
Gipsskruv S 25x3,5 förz.	347	st
Träarbetare	8	tim
V244 L=1.3m	2	m2
Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	2	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	4	m2
Gipsskruv S 38x3,5 förz.	44	st
Träarbetare	1	tim
Stålplåt i vägg tj=1,0	2	m2
Plåt IBS 1, tj=1,0	2	m2
Fästmaterial	4	kr
Träarbetare	1	tim
Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 polyetendukstätad	2	m2

Effektivare produktionsplanering med BIM

ERGOnomic regel ER 70	5	m1
Skena SKP 70	2	m1
Fästmaterial	4	kr
Träarbetare	0	tim
Plywood tj=12 vägg	2	m2
Vänerply bygg oputs tj=12	2	m2
Fästmaterial	11	kr
Träarbetare	0	tim
Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	2	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	2	m2
Gipsskruv S 25x3,5 förz.	33	st
Träarbetare	0	tim
V301 L=1.3m	3	m2
Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	3	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	6	m2
Gipsskruv S 38x3,5 förz.	63	st
Träarbetare	1	tim
Stålplåt i vägg tj=1,0	3	m2
Plåt IBS 1, tj=1,0	3	m2
Fästmaterial	6	kr
Träarbetare	1	tim
Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 polyetendukstättad	3	m2
ERGOnomic regel ER 70	7	m1
Skena SKP 70	2	m1
Fästmaterial	6	kr
Träarbetare	1	tim
Plywood tj=12 vägg	3	m2
Vänerply bygg oputs tj=12	3	m2
Fästmaterial	16	kr
Träarbetare	1	tim
Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	3	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	3	m2
Gipsskruv S 25x3,5 förz.	47	st
Träarbetare	0	tim
V306 L=6.1m	12	m2

Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	12	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	24	m2
Gipsskruv S 38x3,5 förz.	242	st
Träarbetare	3	tim
Stålplåt i vägg tj=1,0	12	m2
Plåt IBS 1, tj=1,0	12	m2
Fästmaterial	24	kr
Träarbetare	4	tim
Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 polyetendukstättad	12	m2
ERGOnomic regel ER 70	27	m1
Skena SKP 70	10	m1
Fästmaterial	24	kr
Träarbetare	2	tim
Plywood tj=12 vägg	12	m2
Vänerply bygg oputs tj=12	12	m2
Fästmaterial	61	kr
Träarbetare	2	tim
Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	12	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	12	m2
Gipsskruv S 25x3,5 förz.	182	st
Träarbetare	2	tim
V501 L=5,9m	11	m2
Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	11	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	22	m2
Gipsskruv S 38x3,5 förz.	220	st
Träarbetare	3	tim
Stålplåt i vägg tj=1,0	11	m2
Plåt IBS 1, tj=1,0	11	m2
Fästmaterial	22	kr
Träarbetare	4	tim
Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 polyetendukstättad	11	m2

Effektivare produktionsplanering med BIM

ERGO ⁿ omic regel ER 70	25	m1
Skena SKP 70	9	m1
Fästmaterial	22	kr
Träarbetare	2	tim
Plywood tj=12 vägg	11	m2
Vänerply bygg oputs tj=12	11	m2
Fästmaterial	55	kr
Träarbetare	2	tim
Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	11	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	11	m2
Gipsskriv S 25x3,5 förz.	165	st
Träarbetare	2	tim
V801 L=6.3m	10	m2
Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	10	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	19	m2
Gipsskriv S 38x3,5 förz.	194	st
Träarbetare	2	tim
Innerväggsstomme saxad 95/70 (450) h=2,5 ACOUⁿomic	10	m2
ERGO ⁿ omic regel ER 70	44	m1
Kantprofil AC 95/40	8	m1
Väggklammer V	27	st
Fästmaterial	58	kr
Träarbetare	2	tim
Träarbetare	0	tim
Anslutning enkel 95/95 ACOUⁿomic till vägg	5	m1
Kantprofil AC 95/40	2	m1
Fästmaterial	5	kr
Träarbetare	0	tim
Isolering Stålrégelskiva 450 kl 0,037, tj=45	10	m2
Isolering Stålrégelskiva 450 kl 0,037, tj=45	10	m2
Träarbetare	0	tim
Innerväggsstomme saxad 95/70 (450) h=2,5 ACOUⁿomic	10	m2

ERGOmic regel ER 70	44	m1
Kantprofil AC 95/40	8	m1 st
Väggklammer V	27	kr
Fästmaterial	58	
Träarbetare	2	tim
Träarbetare	0	tim
Isolering Ståregelskiva 450 kl 0,037, tj=45	10	m2
Isolering Ståregelskiva 450 kl 0,037, tj=45	10	m2
Träarbetare	0	tim
Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	10	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	19	m2
Gipsskruv S 38x3,5 förz.	194	st
Träarbetare	2	tim
V802 L=14.9m	39	m2
Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	39	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	78	m2
Gipsskruv S 38x3,5 förz.	780	st
Träarbetare	9	tim
Innerväggsstomme enkel 95/95 (450) h=2,5 ACOUNomic	39	m2
ERGOmic regel ER 95	88	m1
Kantprofil AC 95/40	31	m1 kr
Fästmaterial	78	tim
Träarbetare	7	
Anslutning enkel 95/95 ACOUNomic till vägg	19	m1
Kantprofil AC 95/40	10	m1
Fästmaterial	19	kr
Träarbetare	1	tim
Isolering Ståregelskiva 450 kl 0,037, tj=95	39	m2
Isolering Ståregelskiva 450 kl 0,037, tj=95	39	m2
Träarbetare	2	tim
Innerväggsstomme enkel 95/95 (450) h=2,5 ACOUNomic	39	m2

Effektivare produktionsplanering med BIM

ERGOnomic regel ER 95	88	m1
Kantprofil AC 95/40	31	m1
Fästmaterial	78	kr
Träarbetare	7	tim
Isolering Stålskivskiva 450 kl 0,037, tj=95	39	m2
Isolering Stålskivskiva 450 kl 0,037, tj=95	39	m2
Träarbetare	2	tim
Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	39	m2
Gipsskiva normal tj=13, b=900	78	m2
Gipsskruv S 38x3,5 förz.	780	st
Träarbetare	9	tim

Projektkod 0001	Projektbenämning Kv Hunden	Ort Luleå	Beställare		
Urval		Datum 2014-07-24	Räknat Andreas Eriks...	Kontrollerat	Sida 1

BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
PLAN 5												
3 STOMME												
31 Väggar												
31	Yttervägg betongstomme, tj=240mm, 76 m, 47m2 öppningar	146,0	m2		520,35	75 972	0,625	91,2			749,88	109 482
31	Kranhanterad systemväggform, formelement	146,0	m2		73,51	10 733	0,190	27,7			143,81	20 996
	Väggform av element	146,0	m2	0	65,00	9 490					65,00	9 490
	Fästmaterial	730,0	kr	0	1,00	730					1,00	730
	Formolja bruksfärdig	10,2	l	0	50,15	513					50,15	513
	Träarbetare	27,7	tim				1,000	27,7			370,00	10 264
31	Betong II C 25/30 (K30) std i vägg (pump/roterbil)	35,0	m3	5	1 403,85	49 191	0,354	12,4			1 532,35	53 694
	Betong C 25/30 (K30) std	35,0	m3	5	1 298,00	47 756					1 298,00	47 756
	Tillägg pumpbetong	35,0	m3	5	39,00	1 435					39,00	1 435
	Betongarbetare	12,4	tim				1,000	12,4			363,00	4 503
31	Efterbehandling väggyta	146,0	m2		5,00	730	0,110	16,1			44,93	6 560
	Efterbehandl.väggyta	146,0	m2	0	5,00	730					5,00	730
	Betongarbetare	16,1	tim				1,000	16,1			363,00	5 830
31	Armeringsnät NK500AB-W (Nps500) N5150 i vägg	146,0	m2	20	31,41	4 586	0,050	7,3			49,56	7 236
	Armeringsnät NK500AB-W (Nps500), N 5150	146,0	m2	20	23,05	4 038					23,05	4 038
	Väggdistans, täckskikt t=15-20	730,0	st	0	0,75	548					0,75	548
	Betongarbetare	7,3	tim				1,000	7,3			363,00	2 650
31	Kranhanterad systemväggform, formelement	146,0	m2		73,51	10 733	0,190	27,7			143,81	20 996
	Väggform av element	146,0	m2	0	65,00	9 490					65,00	9 490
	Fästmaterial	730,0	kr	0	1,00	730					1,00	730
	Formolja bruksfärdig	10,2	l	0	50,15	513					50,15	513
	Träarbetare	27,7	tim				1,000	27,7			370,00	10 264
31	Innervägg btg, tj=300mm, l=20m	52,0	m2		599,59	31 178	0,536	27,9			796,89	41 438
31	Kranhanterad systemväggform, formelement	52,0	m2		73,51	3 823	0,190	9,9			143,81	7 478
	Väggform av element	52,0	m2	0	65,00	3 380					65,00	3 380
	Fästmaterial	260,0	kr	0	1,00	260					1,00	260
	Formolja bruksfärdig	3,6	l	0	50,15	183					50,15	183
	Träarbetare	9,9	tim				1,000	9,9			370,00	3 656
31	Betong II C 25/30 (K30) std i vägg (pump/roterbil)	15,6	m3	5	1 403,85	21 900	0,354	5,5			1 532,35	23 905

Projektkod 0001	Projektbenämning Kv Hunden	Ort Luleå	Beställare		
Urval		Datum 2014-07-24	Räknat Andreas Eriks...	Kontrollerat	Sida 2

BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
	Betong C 25/30 (K30) std	15,6	m3	5	1 298,00	21 261					1 298,00	21 261
	Tillägg pumpbetong	15,6	m3	5	39,00	639					39,00	639
	Betongarbetare	5,5	tim				1,000	5,5			363,00	2 005
31	Armeringsnät NK500AB-W (Nps500) N5150 i vägg	52,0	m2	20	31,41	1 633	0,050	2,6			49,56	2 577
	Armeringsnät NK500AB-W (Nps500), N 5150	52,0	m2	20	23,05	1 438					23,05	1 438
	Väggdistans, täcksikt t=15-20	260,0	st	0	0,75	195					0,75	195
	Betongarbetare	2,6	tim				1,000	2,6			363,00	944
31	Kranhanterad systemväggform, formelement	52,0	m2		73,51	3 823	0,190	9,9			143,81	7 478
	Väggform av element	52,0	m2	0	65,00	3 380					65,00	3 380
	Fästmaterial	260,0	kr	0	1,00	260					1,00	260
	Formolja bruksfärdig	3,6	l	0	50,15	183					50,15	183
	Träarbetare	9,9	tim				1,000	9,9			370,00	3 656
31	Innervägg btg, tj=140mm, l=4.75m	10,0	m2		403,05	4 030	0,487	4,9			582,36	5 824
31	Kranhanterad systemväggform, formelement	10,0	m2		73,51	735	0,190	1,9			143,81	1 438
	Väggform av element	10,0	m2	0	65,00	650					65,00	650
	Fästmaterial	50,0	kr	0	1,00	50					1,00	50
	Formolja bruksfärdig	0,7	l	0	50,15	35					50,15	35
	Träarbetare	1,9	tim				1,000	1,9			370,00	703
31	Betong II C 25/30 (K30) std i vägg (pump/roterbil)	1,6	m3	5	1 403,85	2 246	0,354	0,6			1 532,35	2 452
	Betong C 25/30 (K30) std	1,6	m3	5	1 298,00	2 181					1 298,00	2 181
	Tillägg pumpbetong	1,6	m3	5	39,00	66					39,00	66
	Betongarbetare	0,6	tim				1,000	0,6			363,00	206
31	Armeringsnät NK500AB-W (Nps500) N5150 i vägg	10,0	m2	20	31,41	314	0,050	0,5			49,56	496
	Armeringsnät NK500AB-W (Nps500), N 5150	10,0	m2	20	23,05	277					23,05	277
	Väggdistans, täcksikt t=15-20	50,0	st	0	0,75	38					0,75	38
	Betongarbetare	0,5	tim				1,000	0,5			363,00	182
31	Kranhanterad systemväggform, formelement	10,0	m2		73,51	735	0,190	1,9			143,81	1 438
	Väggform av element	10,0	m2	0	65,00	650					65,00	650
	Fästmaterial	50,0	kr	0	1,00	50					1,00	50
	Formolja bruksfärdig	0,7	l	0	50,15	35					50,15	35
	Träarbetare	1,9	tim				1,000	1,9			370,00	703
31	Summa: Väggar					111 181		124,0			156 743	

Projektkod 0001	Projektbenämning Kv Hunden	Ort Luleå	Beställare		
Urval		Datum 2014-07-24	Räknat Andreas Eriks...	Kontrollerat	Sida 3

BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
34	Mellanbjälklag, platsgjuten / stomme	259,0	m2		392,55	101 670	0,636	164,8			625,78	162 078
34	Stålgläntning i samband med gjutning	259,0	m2				0,090	23,3			32,67	8 462
	Betongarbetare	23,3	tim				1,000	23,3			363,00	8 462
34	Avjämning med sloda och laser	259,0	m2				0,020	5,2			7,26	1 880
	Betongarbetare	5,2	tim				1,000	5,2			363,00	1 880
34	Betong II C 25/30 (K30) std i bjälklag (kran)	46,6	m3	5	1 362,90	63 538	0,330	15,4			1 482,69	69 123
	Betong C 25/30 (K30) std	46,6	m3	5	1 298,00	63 538					1 298,00	63 538
	Betongarbetare	15,4	tim				1,000	15,4			363,00	5 585
34	Armering K500C-T Ø 10 i bjälklag	1 359,8	kg	10	9,66	13 135	0,026	35,4			19,12	25 993
	Armering K500C-T, Ø 10	1 359,8	kg	10	8,60	12 863					8,60	12 863
	Fästmaterial	272,0	kr	0	1,00	272					1,00	272
	Betongarbetare	25,7	tim				1,000	25,7			363,00	9 329
	Betongarbetare	3,6	tim				1,000	3,6			363,00	1 323
	Betongarbetare	6,1	tim				1,000	6,1			363,00	2 206
34	Valvform av luckor, underbyggnad av systembalk/reglar av al	259,0	m2		96,51	24 996	0,330	85,5			218,61	56 620
	Luckform, 30 anv. omg.	259,0	m2	0	50,00	12 950					50,00	12 950
	Systembalk och ströbalk av al + stämp	259,0	m2	0	38,00	9 842					38,00	9 842
	Fästmaterial	1 295,0	kr	0	1,00	1 295					1,00	1 295
	Formolja bruksfärdig	18,1	l	0	50,15	909					50,15	909
	Träarbetare	85,5	tim				1,000	85,5			370,00	31 624
34	Summa: Bjälklag / balkar					101 670		164,8				162 078
6	STOMKOMPLETTERING / RUMSBILDNING											
63	Innerväggar rh=2500mm											
63	Schaktväggar											
63	V002 L=24.7m	61,7	m2		246,84	15 230	0,590	36,4			465,14	28 699
63	Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	61,7	m2	8	36,99	2 282	0,140	8,6			88,79	5 478
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	61,7	m2	8	33,00	2 199					33,00	2 199
	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	925,5	st	0	0,09	83					0,09	83
	Träarbetare	8,6	tim				1,000	8,6			370,00	3 196
63	Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	61,7	m2	8	36,99	2 282	0,140	8,6			88,79	5 478

Projektkod 0001	Projektbenämning Kv Hunden	Ort Luleå	Beställare		
Urval		Datum 2014-07-24	Räknat Andreas Eriks...	Kontrollerat	Sida 4

BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	61,7	m2	8	33,00	2 199					33,00	2 199
	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	925,5	st	0	0,09	83					0,09	83
	Träarbetare	8,6	tim				1,000	8,6			370,00	3 196
63	Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	61,7	m2	8	36,99	2 282	0,140	8,6			88,79	5 478
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	61,7	m2	8	33,00	2 199					33,00	2 199
	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	925,5	st	0	0,09	83					0,09	83
	Träarbetare	8,6	tim				1,000	8,6			370,00	3 196
63	Innerväggsstomme enkel 45/45 (450) h=2,5 DUROnormic tätad	61,7	m2	5	135,87	8 383	0,170	10,5			198,77	12 264
	Förstärkningsskena GFS 45	49,4	m1	5	38,00	1 969					38,00	1 969
	Förstärkningsregel GFR 45	138,8	m1	5	42,00	6 122					42,00	6 122
	Polyetenduk GPD 45/4	49,4	m1	5	3,25	168					3,25	168
	Fästmaterial	123,4	kr	0	1,00	123					1,00	123
	Träarbetare	10,5	tim				1,000	10,5			370,00	3 881
63	V023 L=8.8m	22,0	m2		784,83	17 266	1,280	28,2			1 258,43	27 685
63	Aquapanel Indoor tj=12,5 på innervägg	22,0	m2	8	170,91	3 760	0,360	7,9			304,11	6 690
	Aquapanel Indoor tj=12,5 mm, b=900	22,0	m2	8	157,00	3 730					157,00	3 730
	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	330,0	st	0	0,09	30					0,09	30
	Träarbetare	7,9	tim				1,000	7,9			370,00	2 930
63	Brandisolerskiva Promatect H tj=25 mm	22,0	m2	8	478,04	10 517	0,750	16,5			755,54	16 622
	Brandisolerskiva Promatect H tj=25 mm	22,0	m2	8	438,00	10 407					438,00	10 407
	Fästmaterial	110,0	kr	0	1,00	110					1,00	110
	Träarbetare	16,5	tim				1,000	16,5			370,00	6 105
63	Innerväggsstomme enkel 45/45 (450) h=2,5 DUROnormic tätad	22,0	m2	5	135,87	2 989	0,170	3,7			198,77	4 373
	Förstärkningsskena GFS 45	17,6	m1	5	38,00	702					38,00	702
	Förstärkningsregel GFR 45	49,5	m1	5	42,00	2 183					42,00	2 183
	Polyetenduk GPD 45/4	17,6	m1	5	3,25	60					3,25	60
	Fästmaterial	44,0	kr	0	1,00	44					1,00	44
	Träarbetare	3,7	tim				1,000	3,7			370,00	1 384
63	V024, fixturer enl. VVS-beskrivning L=3m	7,5	m2		439,30	3 295	0,700	5,3			698,30	5 237
63	Aquapanel Indoor tj=12,5 på innervägg	7,5	m2	8	170,91	1 282	0,360	2,7			304,11	2 281
	Aquapanel Indoor tj=12,5 mm, b=900	7,5	m2	8	157,00	1 272					157,00	1 272

Projektkod 0001	Projektbenämning Kv Hunden	Ort Luleå	Beställare		
Urval		Datum 2014-07-24	Räknat Andreas Eriks...	Kontrollerat	Sida 5

BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	112,5	st	0	0,09	10					0,09	10
	Träarbetare	2,7	tim				1,000	2,7			370,00	999
63	K-plywood tj=15 vägg	7,5	m2	8	119,10	893	0,170	1,3			182,00	1 365
	Vänerply p30 tj=15	7,5	m2	8	103,80	841					103,80	841
	Fästmaterial	52,5	kr	0	1,00	53					1,00	53
	Träarbetare	1,3	tim				1,000	1,3			370,00	472
63	Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 DUROnormic tätad	7,5	m2	5	149,29	1 120	0,170	1,3			212,19	1 591
	Förstärkningsskena GFS 70	6,0	m1	5	42,00	265					42,00	265
	Förstärkningsregel GFR 70	16,9	m1	5	46,00	815					46,00	815
	Polyetenduk GPD 70/4	6,0	m1	5	3,97	25					3,97	25
	Fästmaterial	15,0	kr	0	1,00	15					1,00	15
	Träarbetare	1,3	tim				1,000	1,3			370,00	472
63	Gipsväggar											
63	V201 L=4.4m	11,0	m2		121,90	1 341	0,450	5,0			288,00	3 172
63	Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	11,0	m2	8	36,99	407	0,140	1,5			88,79	977
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	11,0	m2	8	33,00	392					33,00	392
	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	165,0	st	0	0,09	15					0,09	15
	Träarbetare	1,5	tim				1,000	1,5			370,00	570
63	Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 polyetendukstättad	11,0	m2	5	47,92	527	0,170	1,9			110,82	1 219
	ERGOnormic regel ER 70	24,8	m1	5	13,75	357					13,75	357
	Skena SKP 70	8,8	m1	5	16,00	148					16,00	148
	Fästmaterial	22,0	kr	0	1,00	22					1,00	22
	Träarbetare	1,9	tim				1,000	1,9			370,00	692
63	Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	11,0	m2	8	36,99	407	0,140	1,5			88,79	977
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	11,0	m2	8	33,00	392					33,00	392
	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	165,0	st	0	0,09	15					0,09	15
	Träarbetare	1,5	tim				1,000	1,5			370,00	570
63	V202 L=2m	5,0	m2		121,90	610	0,450	2,2			288,40	1 442
63	Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	5,0	m2	8	36,99	185	0,140	0,7			88,79	444
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	5,0	m2	8	33,00	178					33,00	178
	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	75,0	st	0	0,09	7					0,09	7

Projektkod 0001	Projektbenämning Kv Hunden	Ort Luleå	Beställare		
Urval		Datum 2014-07-24	Räknat Andreas Eriks...	Kontrollerat	Sida 6

BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
	Träarbetare	0,7	tim				1,000	0,7			370,00	259
63	Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 polyetendukstättad	5,0	m2	5	47,92	240	0,170	0,9			110,82	554
	ERGOmic regel ER 70	11,3	m1	5	13,75	162					13,75	162
	Skena SKP 70	4,0	m1	5	16,00	67					16,00	67
	Fästmaterial	10,0	kr	0	1,00	10					1,00	10
	Träarbetare	0,9	tim				1,000	0,9			370,00	315
63	Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	5,0	m2	8	36,99	185	0,140	0,7			88,79	444
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	5,0	m2	8	33,00	178					33,00	178
	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	75,0	st	0	0,09	7					0,09	7
	Träarbetare	0,7	tim				1,000	0,7			370,00	259
63	V203/204/206 L=22.5m	56,3	m2		191,08	10 758	0,630	35,5			424,18	23 882
63	Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	56,3	m2	8	73,68	4 148	0,230	12,9			158,78	8 939
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	112,6	m2	8	33,00	4 013					33,00	4 013
	Gipsskruv S 38x3,5 förz.	1 126,0	st	0	0,12	135					0,12	135
	Träarbetare	12,9	tim				1,000	12,9			370,00	4 791
63	Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 otätad	56,3	m2	5	43,72	2 462	0,170	9,6			106,62	6 003
	ERGOmic regel ER 70	126,7	m1	5	13,75	1 829					13,75	1 829
	Skena SK 70	45,0	m1	5	11,00	520					11,00	520
	Fästmaterial	112,6	kr	0	1,00	113					1,00	113
	Träarbetare	9,6	tim				1,000	9,6			370,00	3 541
63	Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	56,3	m2	8	73,68	4 148	0,230	12,9			158,78	8 939
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	112,6	m2	8	33,00	4 013					33,00	4 013
	Gipsskruv S 38x3,5 förz.	1 126,0	st	0	0,12	135					0,12	135
	Träarbetare	12,9	tim				1,000	12,9			370,00	4 791
63	V212 L=2m	5,0	m2		246,54	1 233	0,710	3,5			509,24	2 546
63	Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	5,0	m2	8	73,68	368	0,230	1,2			158,78	794
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	10,0	m2	8	33,00	356					33,00	356
	Gipsskruv S 38x3,5 förz.	100,0	st	0	0,12	12					0,12	12
	Träarbetare	1,2	tim				1,000	1,2			370,00	426
63	Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 polyetendukstättad	5,0	m2	5	47,92	240	0,170	0,9			110,82	554
	ERGOmic regel ER 70	11,3	m1	5	13,75	162					13,75	162

Projektkod 0001	Projektbenämning Kv Hunden	Ort Luleå	Beställare		
Urval		Datum 2014-07-24	Räknat Andreas Eriks...	Kontrollerat	Sida 7

BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
	Skena SKP 70	4,0	m1	5	16,00	67					16,00	67
	Fästmaterial	10,0	kr	0	1,00	10					1,00	10
	Träarbetare	0,9	tim				1,000	0,9			370,00	315
63	Plywood tj=12 vägg	5,0	m2	8	87,94	440	0,170	0,9			150,84	754
	Vänerply bygg oputs tj=12	5,0	m2	8	76,80	415					76,80	415
	Fästmaterial	25,0	kr	0	1,00	25					1,00	25
	Träarbetare	0,9	tim				1,000	0,9			370,00	315
63	Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	5,0	m2	8	36,99	185	0,140	0,7			88,79	444
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	5,0	m2	8	33,00	178					33,00	178
	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	75,0	st	0	0,09	7					0,09	7
	Träarbetare	0,7	tim				1,000	0,7			370,00	259
63	V229/230 L=8m	20,0	m2		411,62	8 232	0,930	18,6			755,72	15 114
63	Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	20,0	m2	8	73,68	1 474	0,230	4,6			158,78	3 176
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	40,0	m2	8	33,00	1 426					33,00	1 426
	Gipsskruv S 38x3,5 förz.	400,0	st	0	0,12	48					0,12	48
	Träarbetare	4,6	tim				1,000	4,6			370,00	1 702
63	Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 polyetendukstättad	20,0	m2	5	47,92	958	0,170	3,4			110,82	2 216
	ERGOnomic regel ER 70	45,0	m1	5	13,75	650					13,75	650
	Skena SKP 70	16,0	m1	5	16,00	269					16,00	269
	Fästmaterial	40,0	kr	0	1,00	40					1,00	40
	Träarbetare	3,4	tim				1,000	3,4			370,00	1 258
63	K-plywood tj=15 vägg	20,0	m2	8	119,10	2 382	0,170	3,4			182,00	3 640
	Vänerply p30 tj=15	20,0	m2	8	103,80	2 242					103,80	2 242
	Fästmaterial	140,0	kr	0	1,00	140					1,00	140
	Träarbetare	3,4	tim				1,000	3,4			370,00	1 258
63	Aquapanel Indoor tj=12,5 på innervägg	20,0	m2	8	170,91	3 418	0,360	7,2			304,11	6 082
	Aquapanel Indoor tj=12,5 mm, b=900	20,0	m2	8	157,00	3 391					157,00	3 391
	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	300,0	st	0	0,09	27					0,09	27
	Träarbetare	7,2	tim				1,000	7,2			370,00	2 664
63	V244 L=1.3m	3,3	m2		436,52	1 441	1,060	3,5			828,72	2 735
63	Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	3,3	m2	8	73,68	243	0,230	0,8			158,78	524
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	6,6	m2	8	33,00	235					33,00	235

Projektkod 0001	Projektbenämning Kv Hunden	Ort Luleå	Beställare		
Urval		Datum 2014-07-24	Räknat Andreas Eriks...	Kontrollerat	Sida 8

BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
	Gipsskruv S 38x3,5 förz.	66,0	st	0	0,12	8					0,12	8
	Träarbetare	0,8	tim				1,000	0,8			370,00	281
63	Stålblåt i vägg tj=1,0	3,3	m2		189,98	627	0,350	1,2			319,48	1 054
	Plåt IBS 1, tj=1,0	3,3	m2	0	187,98	620					187,98	620
	Fästmaterial	6,6	kr	0	1,00	7					1,00	7
	Träarbetare	1,2	tim				1,000	1,2			370,00	427
63	Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 polyetendukstätad	3,3	m2	5	47,92	158	0,170	0,6			110,82	366
	ERGOnomic regel ER 70	7,4	m1	5	13,75	107					13,75	107
	Skena SKP 70	2,6	m1	5	16,00	44					16,00	44
	Fästmaterial	6,6	kr	0	1,00	7					1,00	7
	Träarbetare	0,6	tim				1,000	0,6			370,00	208
63	Plywood tj=12 vägg	3,3	m2	8	87,94	290	0,170	0,6			150,84	498
	Vänerply bygg oputs tj=12	3,3	m2	8	76,80	274					76,80	274
	Fästmaterial	16,5	kr	0	1,00	16					1,00	16
	Träarbetare	0,6	tim				1,000	0,6			370,00	208
63	Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	3,3	m2	8	36,99	122	0,140	0,5			88,79	293
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	3,3	m2	8	33,00	118					33,00	118
	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	49,5	st	0	0,09	4					0,09	4
	Träarbetare	0,5	tim				1,000	0,5			370,00	171
63	V301 L=1.3m	3,3	m2		436,52	1 441	1,060	3,5			828,72	2 735
63	Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	3,3	m2	8	73,68	243	0,230	0,8			158,78	524
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	6,6	m2	8	33,00	235					33,00	235
	Gipsskruv S 38x3,5 förz.	66,0	st	0	0,12	8					0,12	8
	Träarbetare	0,8	tim				1,000	0,8			370,00	281
63	Stålblåt i vägg tj=1,0	3,3	m2		189,98	627	0,350	1,2			319,48	1 054
	Plåt IBS 1, tj=1,0	3,3	m2	0	187,98	620					187,98	620
	Fästmaterial	6,6	kr	0	1,00	7					1,00	7
	Träarbetare	1,2	tim				1,000	1,2			370,00	427
63	Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 polyetendukstätad	3,3	m2	5	47,92	158	0,170	0,6			110,82	366
	ERGOnomic regel ER 70	7,4	m1	5	13,75	107					13,75	107
	Skena SKP 70	2,6	m1	5	16,00	44					16,00	44

Projektkod 0001	Projektbenämning Kv Hunden	Ort Luleå	Beställare		
Urval		Datum 2014-07-24	Räknat Andreas Eriks...	Kontrollerat	Sida 9

BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
	Fästmaterial	6,6	kr	0	1,00	7					1,00	7
	Träarbetare	0,6	tim				1,000	0,6			370,00	208
63	Plywood tj=12 vägg	3,3	m2	8	87,94	290	0,170	0,6			150,84	498
	Vänerply bygg oputs tj=12	3,3	m2	8	76,80	274					76,80	274
	Fästmaterial	16,5	kr	0	1,00	16					1,00	16
	Träarbetare	0,6	tim				1,000	0,6			370,00	208
63	Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	3,3	m2	8	36,99	122	0,140	0,5			88,79	293
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	3,3	m2	8	33,00	118					33,00	118
	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	49,5	st	0	0,09	4					0,09	4
	Träarbetare	0,5	tim				1,000	0,5			370,00	171
63	V306 L=6.1m	15,3	m2		436,52	6 679	1,060	16,2			828,72	12 679
63	Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	15,3	m2	8	73,68	1 127	0,230	3,5			158,78	2 429
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	30,6	m2	8	33,00	1 091					33,00	1 091
	Gipsskruv S 38x3,5 förz.	306,0	st	0	0,12	37					0,12	37
	Träarbetare	3,5	tim				1,000	3,5			370,00	1 302
63	Stålblåt i vägg tj=1,0	15,3	m2		189,98	2 907	0,350	5,4			319,48	4 888
	Plåt IBS 1, tj=1,0	15,3	m2	0	187,98	2 876					187,98	2 876
	Fästmaterial	30,6	kr	0	1,00	31					1,00	31
	Träarbetare	5,4	tim				1,000	5,4			370,00	1 981
63	Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 polyetendukstättad	15,3	m2	5	47,92	733	0,170	2,6			110,82	1 696
	ERGOnomic regel ER 70	34,4	m1	5	13,75	497					13,75	497
	Skena SKP 70	12,2	m1	5	16,00	206					16,00	206
	Fästmaterial	30,6	kr	0	1,00	31					1,00	31
	Träarbetare	2,6	tim				1,000	2,6			370,00	962
63	Plywood tj=12 vägg	15,3	m2	8	87,94	1 346	0,170	2,6			150,84	2 308
	Vänerply bygg oputs tj=12	15,3	m2	8	76,80	1 269					76,80	1 269
	Fästmaterial	76,5	kr	0	1,00	77					1,00	77
	Träarbetare	2,6	tim				1,000	2,6			370,00	962
63	Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	15,3	m2	8	36,99	566	0,140	2,1			88,79	1 358
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	15,3	m2	8	33,00	545					33,00	545
	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	229,5	st	0	0,09	21					0,09	21
	Träarbetare	2,1	tim				1,000	2,1			370,00	793

Projektkod 0001	Projektbenämning Kv Hunden	Ort Luleå	Beställare		
Urval		Datum 2014-07-24	Räknat Andreas Eriks...	Kontrollerat	Sida 10

BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
63	V501 L=5.9m	14,8	m2		436,52	6 460	1,060	15,7			828,72	12 265
63	Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	14,8	m2	8	73,68	1 090	0,230	3,4			158,78	2 350
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	29,6	m2	8	33,00	1 055					33,00	1 055
	Gipsskruv S 38x3,5 förz.	296,0	st	0	0,12	36					0,12	36
	Träarbetare	3,4	tim				1,000	3,4			370,00	1 259
63	Stålplåt i vägg tj=1,0	14,8	m2		189,98	2 812	0,350	5,2			319,48	4 728
	Plåt IBS 1, tj=1,0	14,8	m2	0	187,98	2 782					187,98	2 782
	Fästmaterial	29,6	kr	0	1,00	30					1,00	30
	Träarbetare	5,2	tim				1,000	5,2			370,00	1 917
63	Innerväggsstomme enkel 70/70 (450) h=2,5 polyetendukstättad	14,8	m2	5	47,92	709	0,170	2,5			110,82	1 640
	ERGOnomic regel ER 70	33,3	m1	5	13,75	481					13,75	481
	Skena SKP 70	11,8	m1	5	16,00	199					16,00	199
	Fästmaterial	29,6	kr	0	1,00	30					1,00	30
	Träarbetare	2,5	tim				1,000	2,5			370,00	931
63	Plywood tj=12 vägg	14,8	m2	8	87,94	1 302	0,170	2,5			150,84	2 232
	Vänerply bygg oputs tj=12	14,8	m2	8	76,80	1 228					76,80	1 228
	Fästmaterial	74,0	kr	0	1,00	74					1,00	74
	Träarbetare	2,5	tim				1,000	2,5			370,00	931
63	Gipsskiva Normal tj=13 b=900 på innervägg	14,8	m2	8	36,99	547	0,140	2,1			88,79	1 314
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	14,8	m2	8	33,00	527					33,00	527
	Gipsskruv S 25x3,5 förz.	222,0	st	0	0,09	20					0,09	20
	Träarbetare	2,1	tim				1,000	2,1			370,00	767
63	Lägenhetskiljande väggar											
63	V801 L=6.3m	15,8	m2		455,50	7 197	0,975	15,4			816,25	12 897
63	Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	15,8	m2	8	73,68	1 164	0,230	3,6			158,78	2 509
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	31,6	m2	8	33,00	1 126					33,00	1 126
	Gipsskruv S 38x3,5 förz.	316,0	st	0	0,12	38					0,12	38
	Träarbetare	3,6	tim				1,000	3,6			370,00	1 345
63	Innerväggsstomme saxad 95/70 (450) h=2,5 ACOUonic	15,8	m2	5	113,39	1 792	0,190	3,0			183,69	2 902
	ERGOnomic regel ER 70	71,1	m1	5	13,75	1 027					13,75	1 027
	Kantprofil AC 95/40	12,6	m1	5	40,00	531					40,00	531

Projektkod 0001	Projektbenämning Kv Hunden	Ort Luleå	Beställare		
Urval		Datum 2014-07-24	Räknat Andreas Eriks...	Kontrollerat	Sida 11

BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
	Väggklammer V	44,2	st	5	3,00	139					3,00	139
	Fästmaterial	94,8	kr	0	1,00	95					1,00	95
	Träarbetare	2,7	tim				1,000	2,7			370,00	994
	Träarbetare	0,3	tim				1,000	0,3			370,00	117
63	Anslutning enkel 95/95 ACOUnomic till vägg	7,9	m1	5	44,00	348	0,070	0,6			69,90	552
	Kantprofil AC 95/40	7,9	m1	5	40,00	332					40,00	332
	Fästmaterial	15,8	kr	0	1,00	16					1,00	16
	Träarbetare	0,6	tim				1,000	0,6			370,00	205
63	Isolering Stålr regelskiva 450 kl 0,037, tj=45	15,8	m2	6	29,68	469	0,050	0,8			48,18	761
	Isolering Stålr regelskiva 450 kl 0,037, tj=45	15,8	m2	6	28,00	469					28,00	469
	Träarbetare	0,8	tim				1,000	0,8			370,00	292
63	Innerväggsstomme saxad 95/70 (450) h=2,5 ACOUnomic	15,8	m2	5	113,39	1 792	0,190	3,0			183,69	2 902
	ERGO nomic regel ER 70	71,1	m1	5	13,75	1 027					13,75	1 027
	Kantprofil AC 95/40	12,6	m1	5	40,00	531					40,00	531
	Väggklammer V	44,2	st	5	3,00	139					3,00	139
	Fästmaterial	94,8	kr	0	1,00	95					1,00	95
	Träarbetare	2,7	tim				1,000	2,7			370,00	994
	Träarbetare	0,3	tim				1,000	0,3			370,00	117
63	Isolering Stålr regelskiva 450 kl 0,037, tj=45	15,8	m2	6	29,68	469	0,050	0,8			48,18	761
	Isolering Stålr regelskiva 450 kl 0,037, tj=45	15,8	m2	6	28,00	469					28,00	469
	Träarbetare	0,8	tim				1,000	0,8			370,00	292
63	Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	15,8	m2	8	73,68	1 164	0,230	3,6			158,78	2 509
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	31,6	m2	8	33,00	1 126					33,00	1 126
	Gipsskruv S 38x3,5 förz.	316,0	st	0	0,12	38					0,12	38
	Träarbetare	3,6	tim				1,000	3,6			370,00	1 345
63	V802 L=14.9m	37,3	m2		423,34	15 791	0,935	34,9			769,29	28 695
63	Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	37,3	m2	8	73,68	2 748	0,230	8,6			158,78	5 922
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	74,6	m2	8	33,00	2 659					33,00	2 659
	Gipsskruv S 38x3,5 förz.	746,0	st	0	0,12	90					0,12	90
	Träarbetare	8,6	tim				1,000	8,6			370,00	3 174
63	Innerväggsstomme enkel 95/95 (450) h=2,5 ACOUnomic	37,3	m2	5	73,99	2 760	0,170	6,3			136,89	5 106

Projektkod 0001	Projektbenämning Kv Hunden	Ort Luleå	Beställare		
Urval		Datum 2014-07-24	Räknat Andreas Eriks...	Kontrollerat	Sida 12

BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
	ERGOmic regel ER 95	83,9	m1	5	16,25	1 432					16,25	1 432
	Kantprofil AC 95/40	29,8	m1	5	40,00	1 253					40,00	1 253
	Fästmaterial	74,6	kr	0	1,00	75					1,00	75
	Träarbetare	6,3	tim				1,000	6,3			370,00	2 346
63	Anslutning enkel 95/95 ACOUmic till vägg	18,6	m1	5	44,00	821	0,070	1,3			69,90	1 304
	Kantprofil AC 95/40	18,6	m1	5	40,00	783					40,00	783
	Fästmaterial	37,3	kr	0	1,00	37					1,00	37
	Träarbetare	1,3	tim				1,000	1,3			370,00	483
63	Isolering Stålr regelskiva 450 kl 0,037, tj=95	37,3	m2	6	53,00	1 977	0,050	1,9			71,50	2 667
	Isolering Stålr regelskiva 450 kl 0,037, tj=95	37,3	m2	6	50,00	1 977					50,00	1 977
	Träarbetare	1,9	tim				1,000	1,9			370,00	690
63	Innerväggsstomme enkel 95/95 (450) h=2,5 ACOUmic	37,3	m2	5	73,99	2 760	0,170	6,3			136,89	5 106
	ERGOmic regel ER 95	83,9	m1	5	16,25	1 432					16,25	1 432
	Kantprofil AC 95/40	29,8	m1	5	40,00	1 253					40,00	1 253
	Fästmaterial	74,6	kr	0	1,00	75					1,00	75
	Träarbetare	6,3	tim				1,000	6,3			370,00	2 346
63	Isolering Stålr regelskiva 450 kl 0,037, tj=95	37,3	m2	6	53,00	1 977	0,050	1,9			71,50	2 667
	Isolering Stålr regelskiva 450 kl 0,037, tj=95	37,3	m2	6	50,00	1 977					50,00	1 977
	Träarbetare	1,9	tim				1,000	1,9			370,00	690
63	Gipsskiva Normal tj=2x13 b=900 på innervägg	37,3	m2	8	73,68	2 748	0,230	8,6			158,78	5 922
	Gipsskiva normal tj=13, b=900	74,6	m2	8	33,00	2 659					33,00	2 659
	Gipsskruv S 38x3,5 förz.	746,0	st	0	0,12	90					0,12	90
	Träarbetare	8,6	tim				1,000	8,6			370,00	3 174
63	Summa: Innerväggar					96 973		223,9				179 783
	Totalt					309 823		512,6				498 605