

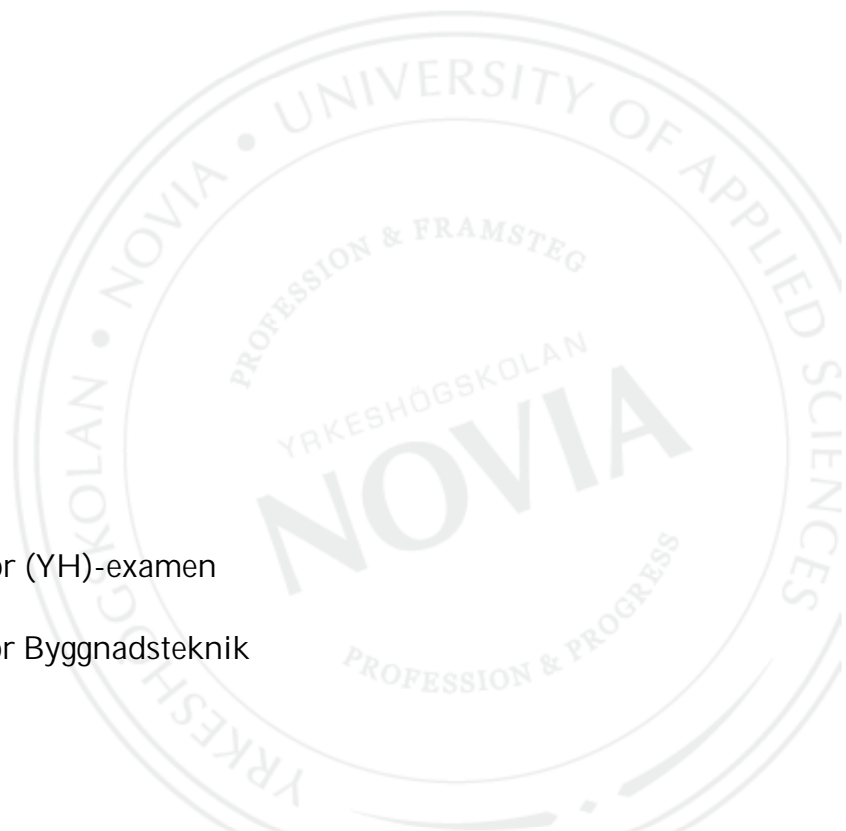
Standardisering av arbete med Tekla Structures inom Ramböll Sverige Ab

Torbjörn Brusas

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för Byggnadsteknik

Ekenäs 2014



EXAMENSARBETE

Författare: Brusas Torbjörn

Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik, Raseborg

Inriktning/alternativ/Fördjupning: Konstruktionsplanering

Handledare: Towe Andersson YH Novia Raseborg, Roger Hagström Ramböll Sverige Ab

Titel: Standardisering av arbete med Tekla Structures inom Ramböll Sverige Ab

Datum: 08.02.2014

Sidantal: 66

Bilagor: 2

Abstrakt

BIM (Building Information Modeling) har blivit ett allt vanligare begrepp inom projektering i byggnadsbranschen, och programvaran Tekla Structures ligger i spetsen när det gäller 3D-projektering. Tekla Structures som härstammar från företaget Teknillinen Laskenta Oy, som grundades år 1966, och har under 2000-talet utvecklats till en sofistikerad och komplex programvara från det ursprungliga programmet Xsteel. Första licensen av programvaran kom till Ramböll (då varande Scandiakonsult) år 2001 och efter det har man projekterat, grovt uppskattat, 60-100 enskilda projekt i Tekla.

I detta arbete utreds möjligheter till och metoder för hur man kunde standardisera användningen av Tekla Structures inom företaget Ramböll Sverige Ab. I nyckelroll för denna standardisering ligger en intern metodikmanual som den interna Tekla Super User gruppen har tagit initiativ till att förverkliga. I arbetet utreds också hur Tekla används inom företaget och hurudan form av standardisering de som dagligen jobbar med Tekla upplever att det finns behov av. För att utreda detta har en behovsutredning gjorts i form av en webbaserad enkät. Enkätens resultat visar att det finns ett behov av standardisering och ger en grund till innehållet för metodikmanualen. Sammanfattningsvis kan man säga att Ramböll Sverige Ab har en bit kvar att gå då det gäller BIM-projektering och Tekla, men det finns en stor potential inom företaget och på den svenska marknaden. Om företaget lyckas bygga upp en bra strategi och förbinder sig till att följa den, kan företaget etablera sig som en av de ledande BIM-projekterarna i Sverige.

Språk: Svenska

Nyckelord: BIM, Tekla Structures, Ramböll, Standardisering, COBIM

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Brusas Torbjörn

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Rakennustekniikka, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Rakennesuunnittelu

Ohjaajat: Towe Andersson AMK Novia Raasepori, Roger Hagström Ramböll Sverige Ab

Nimike: Työn standardointi Tekla Structuresin avulla Ramböll Sverige Ab -yhtiössä

Päivämäärä: 08.02.2014

Sivumäärä: 66

Liitteet: 2

Tiivistelmä

BIM (Building Information Modeling) on yleistynyt käsitteenä rakennusalan suunnittelussa ja Tekla Structures on tällä hetkellä yksi markkinoiden johtavista 3D-ohjelmistoista. Tekla Structuresin juuret ulottuvat vuonna 1966 perustettuun Teknillinen Laskenta Oy:hyn ja ohjelmisto on 2000-luvun kuluessa kehittynyt alkuperäisestä Xsteel-ohjelmasta, nykyaikaiseksi ja hienostuneeksi tietomallinnusohjelmistoksi. Ramböll (siltoin vielä Scandiaconsult) hankki ensimmäisen lisenssinsä ohjelmaan vuonna 2001 ja sen jälkeen yhtiö on suunnitellut n. 60–100 yksittäistä kohdetta Teklaa käyttäen.

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan menetelmiä ja mahdollisuuksia joiden avulla Teklan käyttö voitaisiin standardisoida yhtiön sisällä. Keskeistä osaa tässä standardisoinnissa näyttelee sisäinen ohjekirja Teklan käyttöön, josta yrityksen sisäinen ns. Tekla Supre-User-ryhmä on tehnyt aloitteen. Työssä tutkitaan Teklan käyttöä yrityksen sisällä sekä kokevatko Teklan kanssa päivittäin työskentelevät mallintajat tarvetta sisäiselle työn standardoinnille sekä missä muodossa. Tarpeen kartoittamiseksi on mallittajien kesken tehty verkkopohjainen kysely. Kyselyn tulokset osoittavat että standardoinnille on selvästi tarvetta, kyselyn tulokset luovat myös pohjan vireillä olevaan sisäiseen ohjekirjaan. Yhteenvedona voidaan todeta, että Ramböll Sverigellä on vielä matkaa jäljellä, mitä tulee BIM-suunnitteluun sekä Teklan käyttöön, mutta yhtiön sisältä löytyy paljon potentiaalia, kuten myös Ruotsin markkinoilta. Jos ja kun yritys onnistuu luomaan toimivan strategian siihen, miten jatkossa kehitetään BIM-osaamista, yrityksellä olisi mahdollisuudet nousta johtavaksi BIM-suunnittelijaksi Ruotsin markkinoilla.

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: BIM, Tekla Structures, Ramböll, Standardisointi, COBIM

BACHELOR'S THESIS

Author: Brusas Torbjörn

Degree program: Construction engineering, Raseborg

Specialization: Structural design

Supervisors: Towe Andersson Novia UAS Raseborg, Roger Hagström Ramböll Sverige Ab

Title: Standardization of work with Tekla Structures within Ramböll Sverige Ab

Date: 08.02.2014

Number of pages: 66

Appendices: 2

Abstract

BIM (Building Information Modeling) has become a common concept in the building industry, and Tekla Structures is one of the leading design softwares when it comes to 3D-design in the building industry. Tekla Structures started as the company Teknillinen Laskenta Oy in 1966. The original program XSteel developed into a sophisticated and complex software in early 2000. Ramböll (former Scandiaconsult) bought their first license in 2001 and they have since done approximately 60-100 individual projects in Tekla.

In this thesis the possibilities and methods for how to standardize the use of Tekla Structures within the company Ramböll Sverige Ab are examined. In the key role for this standardization is an internal methodology manual that the company's internal Tekla Super User group has taken the initiative in implementing. This thesis investigates the use of and need for Tekla within the company. A web-based questionnaire was realized in order to find out what kind of standardization is necessary according to those who work with the program on a daily basis. The results from the survey showed that there is clearly a need for internal standardization within the company. The survey can also be used as a base for the content of the internal method manual. To sum up, Ramböll Sverige still has some work to do when it comes to BIM and Tekla, but there is a large potential within the company and on the Swedish market. If the company manages to build up a good strategy for further development, it could establish itself as one of the leading BIM-projectors in Sweden.

Language: Swedish Key words: BIM, Tekla Structures, Ramböll, Standardization, COBIM

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	1
1.1	SYFTE	3
1.2	BAKGRUND	3
1.3	UTGÅNGSLÄGE	4
1.4	METODER FÖR INFORMATIONSSAMLING	5
2	BIM	6
3	TEKLA STRUCTURES	9
3.1	ALLMÄNT.....	9
3.2	MILJÖER OCH MODULER.....	10
3.3	LICENSER	11
3.4	VERSIONER.....	12
3.5	MULTI- OCH SINGEL USER MODE.....	12
3.6	DIMENSIONERING	14
3.7	LITTERERING ELLER MÄRKNING	14
3.8	VAD KAN LEVERERAS UR TEKLA STRUCTURES	15
3.8.1	RITNINGAR.....	15
3.8.2	RAPPORTER	18
3.8.3	NC-FILER	18
3.9	UTBYTE AV INFORMATION MELLAN ANDRA PROJEKTERINGSDISCIPLINER	19
3.10	LÄMPLIGA PROJEKT I TEKLA STRUCTURES.....	20
4	RAMBÖLL SVERIGE AB	21
4.1	TEKLA STRUCTURES OCH RAMBÖLL SVERIGE.....	24
4.2	REFERENSPROJEKT GJORDA I TEKLA STRUCTURES	25
4.2.1	NYA KAROLINSK SOLNA (NKS).....	25
4.2.2	BRISTA 2.....	28
4.2.3	FREDRIKSDALS BUSSDEPÅ.....	30
5	BEHOVSUTREDNING FÖR STANDARDISERING	35
5.1	TEORI.....	35
5.2	METODER.....	36
5.3	FRÅGOR	37
5.4	URVAL	39
5.5	RESULTATREDOVISNING	39
5.6	SAMMANFATTNING.....	53
6	COBIM 2012	55
7	TEKLA STRUCTURES METODIKMANUAL	58
8	DISKUSSION OCH SLUTSATSER	63
9	KRITISK GRANSKNING	66
	KÄLLFÖRTECKNING	67
	BILDFÖRTECKNING	70
	BILAGEFÖRTECKNING	72

1 Inledning

Detta arbete är skrivet för Ramböll Sverige Ab och skall fungera som en bas för företagets Tekla Structures utveckling, dels genom att bygga upp en bas för en intern metodikmanual för Tekla, dels genom att kartlägga användningen och ge riktlinjer för hur man kunde göra fortsatt utveckling. Tekla Structures som i grund och botten är en finländsk programvara för 3D eller BIM projektering av konstruktioner och konstruktionsdelar.

Användningen av BIM-programvaror eller byggnadsinformationsmodeller (för definition av begreppet BIM, se kapitel 2) har ökat de senaste åren, som exempel kan tas den undersökning som programhuset Kymdata Oy lät göra via TNS Gallup Oy år 2013. I undersökningen tillfrågades olika konsultföretag huruvida de använder sig av informationsmodellering. I gallupen deltog ca 100 konsultföretag från den finska byggnadsbranschen. Av dessa företag svarade 33 % att de använt sig av BIM-projektering och 12 % att de kommer att påbörja projektering via BIM inom det närmaste året. Det har även gått så långt att en tredjedel av företagen som deltog i undersökningen säger att kunder har krävt BIM-projektering i offerter, dock kan man också se att användningen av BIM-projektering koncentrerar sig mest till större företag. Enligt gallupen kommer uppskattningsvis en tredjedel av all projektering göras med BIM år 2014. Ur gallupen ser man också hur utbrett och vanligt begreppet BIM har blivit då 90 % av de svarande kände till och hade kommit i kontakt med begreppet. (Ahti-Virtanen J)

Visserligen gäller de siffror som jag presenterat i föregående stycke endast på den finska marknaden och man kan inte direkt dra paralleller till den svenska marknaden som detta arbete kommer att handla om, men man kan använda dem som riktlinjer om hur branschen kommer att utveckla sig. I dags läge finns det en stor marknad för BIM-kunnande, inte bara hos oss här i Norden och på våra inhemska marknader utan i framtiden kan man se BIM-kunnande som en exportvara. Arto Kiviniemi, professor på University of Liverpool skriver i en artikel att man exempelvis i England redan pratar om BIM bland politiker och att de ser BIM som en klar tävlings fördel inom nationalekonomin och som en potentiell exportvara. Kiviniemi skriver också att det finns gott om plats för just export av BIM-kunnande då 60 % av marknaden i de sydeuropeiska länderna inte ännu känner till BIM som ett begrepp. Han skriver också att BIM växer konstant som ett globalt begrepp, då länder som Brasilien, Kina och USA visar stort kunnande och intressen inom området. I

England har man till och med gått så långt att regeringen kräver att man skall använda BIM-projektering i alla offentliga projekt. Att användningen och efterfrågan på BIM konstant växer på den globala marknaden är något som ett företag som Ramböll, som fungerar globalt, borde ta till sig och använda som exportvara. (Kiviniemi A)

Enligt Kiviniemi är 3D bara en naturlig utveckling då en stor del av alla nya ingenjörer och studerande inom branschen växt upp med olika former av datorspel med just 3D-grafik. Han skriver att för den unga generationen är det fullt naturligt att fungera i en 3D-miljö och att när teknologin utvecklar sig så kommer vi inte mera att ha behov av traditionella 2D planer. (Kiviniemi A)

Som egna meriter och kompetens inom BIM och Tekla kan nämnas att jag absolut inte kan jämföras med någon expert inom området. Första kontakten med Tekla fick jag under sommarpraktik på Ramböll Finland år 2012 då jag gick en intensivkurs med Teemu Anttila från Ramböll Finlands kontor i Tammerfors, Anttila fungerar som intern Development manager inom BIM och efter kursen jobbade jag normalt i diverse Teklaprojekt. Koncernens sätt att använda Tekla blev mer bekant för mig då jag sommaren 2013 jobbade för Ramböll Sverige i Stockholm och så gott som enbart jobbade med Tekla Structures, ett arbete som fortsatte via Ramböll Finland under hösten 2013 och vintern/våren 2014. BIM och Tekla har även dykt upp under studierna vid Yrkeshögskolan Novia, främst via kurserna BIM i konstruktionsplanering och Stålkonstruktioner 2, i dessa kurser har också personal från Ramböll varit medverkande.

1.1 Syfte

Huvudsakliga syftet med detta arbete är att försöka standardisera användningen av BIM-programvaran Tekla Structures inom Ramböll Sverige Ab, genom att skapa en stadig grund till en intern metodikmanual.

Den metodikmanual som detta arbete skapar grunden för, är menad endast för bruk inom Ramböll Sverige, även om vissa delar av manualen kan vara skrivna i allmän tappning och skulle kunna implementeras i andra företag. Målet är att manualens innehåll skall kunna användas som introduktion för nybörjare men även för att ge tips och råd till mer erfarna användare. I manualen skall inte heller programmet behandlas i sin helhet, utan endast de delar som en normal konstruktör eller planerare bör känna till och kunna hantera för ett smidigt arbete. Metodikmanualen skall huvudsakligen anknyta till programversion 19.0 av Tekla Structures, men innehållet skall även kunna användas i såväl nyare, som äldre versioner, dock med visst förbehåll.

Arbetet kommer även att kartlägga utbredningen och användningen av Tekla Structures inom Ramböll Sverige. Detta kommer att göras med hjälp av en enkät som skickats ut till anställda inom Ramböll Sverige. Enkäten kommer också att fungera som behovsutredning över huruvida personalen känner behov för standardisering av Tekla Structures, och vilka delar de önskade att kunde behandlas i en möjlig metodikmanual, önskemål vilka beaktats i upplägget av det förslag till innehåll för en metodikmanual som detta arbete resulterar i.

1.2 Bakgrund

Bakgrunden i detta arbete ligger i intresset hos BIM-gruppen, som verkar på husenheten på Ramböll Sveriges huvudkontor i Stockholm, för att småningom utveckla, standardisera och utöka användningen av BIM-programvara inom företaget.

BIM-gruppen anger följande punkter som sitt syfte:

- Öka kunskapen i ämnet på enhetsnivå
- Bevaka nyheter i ämnet och informera om dessa
- Framtagning av arbetsmetodik för BIM-projekt

(BIM-gruppen 2012)

1.3 Utgångsläge

Utgångsläget och förutsättningarna för att göra en metodikmanual inom företaget är enastående, eftersom det finns ett antal individer på diverse enheter inom Ramböll Sverige, som innehar en enastående "know-how" över hur just Tekla Structures fungerar. Företaget har även i flera års tid samlat på sig diverse olika manualer med anknytning till just Tekla Structures.

Problemet med denna "know-how" och dessa befintliga manualer är att de inte är samlade på ett ställe, utan utspridda litet här och var. Det har inte heller satts tid på att göra konsekventa manualer utan, enligt min uppfattning, när ett problem eller ett behov har uppstått, har man gjort ett några sidor långt dokument som har behandlat just detta scenario. Man har även gjort en del projektspecifika manualer med mer innehåll, men problemet med dessa är att de faktiskt är projektspecifika och ändrar aningen från projekt till projekt, beroende av bl.a. beställarens krav.

Detta skapar ett dilemma för den enskilda konstruktören som stött på ett problem, var skall hen hitta den information som hen behöver? I dagsläge har hen två alternativ: 1) Slösa effektiv arbetstid på att rota igenom befintliga textdokument, som man inte kan säkerställa att är gällande, 2) Avbryta en mer erfaren användare i hens arbete, och fråga råd.

Detta är något som en manual bör råda bot på. Manualen bör sammanställa den befintliga informationen till ett och samma dokument, som sedan skall vara alla arbetstagare tillhanda.

1.4 Metoder för informationsinsamling

Metoden för insamling av information till detta arbete och den metodikmanual som detta arbete resulterar i, har till en stor del varit att samla ihop och analysera den befintliga interna information som Ramböll Sverige Ab innehar. Denna information kan t.ex. ligga nedskrivna i ett dokument på en avlägsen server eller i huvudet på en Tekla-användare. För att få tag i den befintliga informationen i företaget, har jag enligt ”hands on” metoden rotat igenom mappar med dokument och valt ut de som varit väsentliga för innehållet, vilket har resulterat i ca 2 GB med elektroniska interna dokument. Förutom de skrivna interna dokumenten, har jag även försökt snappa upp information och ”know how” som ett antal erfarna Tekla användare personligt innehar, via diskussion och intervju. Förutom interninformation, har även Tekla Structures extranet använts i relativt vid sträckning, för att uppdatera den, till en del, föråldrade interna informationen.

I detta arbete har även internetkällor använts till en stor del, detta p.g.a. bristen på litteratur inom området. Till dessa hör även Wikipedia, vars lämplighet kan ifrågasättas, men i detta fall har endast artiklar med vidsträckt källhänvisning använts.

För att få en bild över hur Tekla-användarna inom Ramböll Sverige ser på behovet för standardisering, har en enkät skickas ut bland dessa. Enkäten gjordes i gratisapplikationen Google Docs. Google Docs valdes till bas för enkäten p.g.a. mina tidigare erfarenheter av applikationen. Enkäten gjordes som en webbenkät, vilket betyder att själva enkäten lagrades hos Google Docs och en länk till denna skickades ut per e-mail till utvalda Tekla-användare inom Ramböll Sverige.

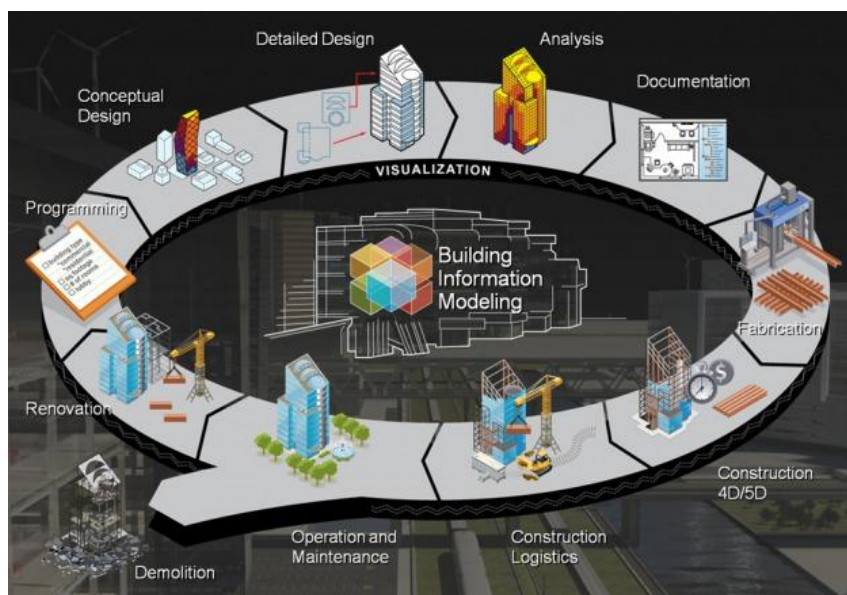
2 BIM

Det finns olika tolkningar på hur man skall definiera BIM, men gemensamt för dessa är att man koncentrerat all information på ett ställe. Förkortningen står för: Building Information Modelling eller fritt översatt: byggnadsinformationsmodellering. Som det går att läsa ur namnet har begreppet att göra med informationshantering. I detta fall sker informationshanteringen via en virtuell modell på ett byggnadsobjekt eller en byggnadsdel som är uppgjord i minst 3 dimensioner, och innehåller en visualisering över objektet och en hel del information, så som material och dimensioner. (Levander, M)

The National Building Information Model Standard Project Committee har definierat BIM som *“Building Information Modeling (BIM) is a digital representation of physical and functional characteristics of a facility. A BIM is a shared knowledge resource for information about a facility forming a reliable basis for decisions during its life-cycle; defined as existing from earliest conception to demolition”* som fritt översatt till svenska blir: *“Building Information Modeling (BIM) är en digital representation av fysiska och funktionella egenskaper hos en facilitet. En BIM-modell är en delad kunskapsresurs som står till grund för de beslut som bör tas under en byggnads livscykel, allt från den första tanken om byggnaden till rivning”*

(Wikipedia: Building Information Modeling)

Som i citatet ovan, så är inte BIM något man kan använda sig av enbart i konstruktionsplanering under byggnadsskedet. Med att sätta in fler dimensioner än 3, kan man få med tid (4D), kostnad (5D) och livscykel (6D) i modellen. I ett större perspektiv kunde man i framtiden utnyttja informationsmodellerna vid t.ex. underhåll och till slut för att underlätta rivning. (Levander, M)



Figur 1: Illustration över BIM i olika skeden av en byggnads livscykel. © BKM Officeworks

I Finland har organisationen BuildingSMART Finland spikat följande mål för modellering av byggnader och fastigheter: Att stöda en fastighets planering samt byggnadsprocessens kvalitet, säkerhet och effektivitet, lika så stöda projekteringen och livscykeln enligt principer för hållbar utveckling. Man skall även utnyttja informationsmodellen under byggnadens hela livslängd, under projekteringen men också när byggnaden är i bruk och när den behöver underhåll. (YTV 2012)

Till skillnad från traditionell 2D-projektering ger BIM stora möjligheter då man enkelt kan jämföra olika lösningar. Inte bara genom att stirra på en tvådimensionell bild, utan att med hjälp av en mjukvara som snabbt beräknar konsekvenserna av olika beslut. Dessa konsekvenser som kan ha en betydande roll i t.ex. investeringsbeslut. BIM ger också en helt ny möjlighet att redovisa planeringen, då man kan uppfatta konstruktionerna på ett helt annat sätt då man ser t.ex. en hel stomme med alla knutpunkter i tre dimensioner. En stor fördel är också att man samlar all information på ett ställe, vilket minskar risken för att någonting glöms eller tappas bort under projekteringen. (YTV 2012, Wikipedia: Building Information Modelling)

BIM är alltså någonting som sker i en eller flera programvaror. Exempel på dessa program är Tekla Structures som används av konstruktörer, ArchiCAD som används av arkitekter och MagiCAD som används av VVSE. BIM kopplar alltså ihop de olika projekteringsgrenarna och centrerar informationen. Problemet är att de program som används, sällan kan kommunicera med varandra via sina egna filformat, därför har man utvecklat en s.k. IFC-standard. IFC-standarderna är öppna, vilket betyder att vem som helst kan göra ett program som förstår IFC-format. IFC-standarderna betyder att man gemensamt kommit överens om vilken information som skall överföras till IFC-filen. De flesta BIM-programmen kan importera och exportera IFC-format. (Levander, M)

3 Tekla Structures

Tekla Structures är en BIM-programvara, som ursprungligen är utvecklad i Finland och har sina rötter i företaget Teknillinen Laskenta Oy som grundades år 1966. Teknillinen Laskenta eller kortare TEKLA, grundades av några ingenjörbyråer som såg behovet av att utveckla ADB-förfarandet. Teklas grundtanke var att erbjuda ADB-konsultering, beräkningstjänster, kurser och utveckling av mjukvara. Grunden till den Tekla som vi ser idag, ligger i programmet Xsteel som blev klar för kommersiellt bruk år 1993, varefter företaget började expandera och år 1999 grundades dotterbolag i USA, Storbritannien, Tyskland och Japan varefter Tekla listades på börsen i Helsingfors år 2000. Tekla fortsatte att expandera och år 2008 gjordes 80 % av företagets omsättning utanför Finland. År 2010 hade över 18000 Tekla-licenser sålts till närmare 100 länder. Denna framgång resulterade i att den amerikanska mjukvarujätten Trimble Navigation Ltd blev intresserade av att slå sig samman med Tekla och år 2011 köpte Trimble Navigation Ltd. Tekla Corporation för en summa på 311 milj. euro. Sedan dess har Tekla Structures fortsatt sin utveckling med större resurser då ”moderbolaget” Trimble omsätter ca 2 mdr. euro årligen och sysselsätter ca 6560 personer. (Tekla lyhyesti, BE BusinessExcellence, Trimble)

3.1 Allmänt

Tekla Structures är en ”Building Information Modeling” (BIM) mjukvara, som möjliggör skapande och hantering av mycket detaljerade 3D modeller av byggnader och byggnadsdelar. Detta gäller oberoende av material, eller hur konstruktionsmässigt komplex byggnaden eller byggnadsdelen är. (Tekla extranet 2013a)

Den tredimensionella informationsmodellen (3D) som en planerare eller konstruktör skapar i programmet, kan användas igenom hela konstruktionsprocessen, från konceptskissar ända till tillverkning. Modellen kan även användas på byggplatsen i byggnadsskedet och för byggledning, vilket ger en till dimension till modellen (4D) (Levander 2013)

I Tekla Structures är objektmodellen och ritningarna integrerade i en enda modell, m.a.o. det som finns i modellen är det som syns på ritningarna. Som med många andra projekteringsmjukvaror, så går det endast att öppna ritningar gjorda i Tekla Structures i Tekla Structures. Om man önskar att öppna ritningar gjorda med Tekla i en annan projekteringsmjukvara, som t.ex. AutoCAD, måste man först exportera ritningarna ifråga till ifrågavarande format, i detta fall dwg-format. För ritningsexport ur programmet, har det tagits fram ett speciellt exportfilter, som styr de olika objekten i modellen till olika lager i exportfilen (enligt SS-ISO 13567 standard) beroende av deras egenskaper. Det går även att exportera den egentliga 3D-modellen till en rad olika 3D-format, där de vanligaste är IFC- och 3D-dwg. (Hagström och Sandholm 2012)

3.2 Miljöer och moduler

Med ”miljö” (environment) menas en tilläggsdel som installeras till det egentliga programmet. Denna tilläggsdel innehåller specifika databaser för standarder, profiler och material m.m. För att kunna använda sig av programvaran måste minst en ”miljö” installeras på den lokala arbetsstationen, denna är oftast en s.k. ”common” miljö. Common-miljön är en allmän miljö, som inte innehåller några tillverkares eller lands specifika databaser och standarder. (Tekla Corporation 2011-2013a)

Ramböll Sverige Ab använder sig, för det mesta, av en miljö med namnet Sweden, denna miljö innehåller Sverigespecifika databaser och standarder. Det förekommer också att vissa element- och prefab.-leverantörer använder sig av egna miljöer. Detta betyder att om man jobbar och projekterar för dessa, behöver deras specifika miljö installeras, så att man får tillgång till deras företagsspecifika standarder och databaser. (Hagström och Sandholm 2012)

Förutom miljön, så styrs också modelleringen i Tekla genom att jobba i olika ”moduler” (s.k. roles). Dessa moduler begränsar de tillgängliga inställningarna och filerna. De tillgängliga modulerna varierar mellan olika miljöer. Traditionellt sett har det funnits fyra olika moduler att välja mellan, dessa är:

- Steel (för stålmodellering)
- Precast concrete detailing (för betong och armering)
- Full (har egenskaperna av båda ovan nämnda)
- Viewer (möjlighet att studera modellen, utan möjlighet att göra ändringar, denna modul innehåller inga modelleringsverktyg)

Förutom betong och stål, kan man också med fördel modellera in andra material, så som trä och isolering. (Hagström och Sandholm 2012)

Dessa moduler har dock utökats till Tekla Structures version 19.0 och omfattar nu bl.a. skilda moduler för platsgjuten- och prefabricerad betong samt en egen modul för entreprenören på byggsplatsen. (Tekla corporation 2011-2013b)

3.3 Licenser

Som de flesta andra professionella mjukvarorna, så styrs även användningen av Tekla med en licens. Dessa licenser går hand i hand med modulerna, alltså de vanligaste är:

- Steel detailing(stål)
- Precast concrete detailing (betong)
- Full (båda ovan nämnda)
- Viewer (möjlighet att studera modellen, utan möjlighet att göra ändringar, denna modul innehåller inga modelleringsverktyg)

Formen av den licens man använder, styr också vilken modul man har tillgång till. I praktiken innebär detta att man kan modellera stål med en betong licens och vice versa, men man stöter dock på en hel del begränsningar om man jobbar med ett material som inte ingår i licensen. Största begränsningen är att man inte kan göra tillverkningsritningar om man använder sig av ”fel” licens. Däremot om man använder sig av en s.k. full-licens, har man tillgång till alla modelleringsverktyg och material.

Orsaken till att man har olika licenser, är till stor del ekonomisk. Den s.k. fulla-licensen är dubbelt dyrare än de enklare licenserna,. Därför är det inte kostnadseffektivt att utrusta alla konstruktörer med en full-licens. En person som t.ex. mest använder modellen för att få utgångsinformation för att göra beräkningar, kan använda sig av den billigare viewer-licensen.

Dessa licenser, förvaras på respektive företags gemensamma licensserver. Förutom företagets egna licenser, kan man även inom större koncerner ”låna” licenser från andra systerbolag. (Hagström och Sandholm, 2012)

3.4 Versioner

Installationen av Tekla sker via ett, till det specifika företaget i fråga, anpassat installationspaket. Med installationspaketet försäkras man sig om att alla användare inom företaget har samma filstruktur på sina lokala datorer. Detta är väsentligt för att underlätta administration runt programmet och för att kunna göra projektspecifika anpassningar.

Tekla Structures släpper i regel en ny programversion per år. Huvudversionen år 2013 är version 19.0 som efterföljts av 19.1. Tidigare har Tekla också släppt .2-versioner, detta har dock fallit bort och ersatts med s.k. Service Releases, som skall reparera de värsta buggarna i de nya versionerna.

Det är extremt viktig att alla som jobbar inom ett och samma projekt, använder sig av samma versioner och Service Releases av programmet för att undvika konflikter vid sparande och öppnande av modellen.

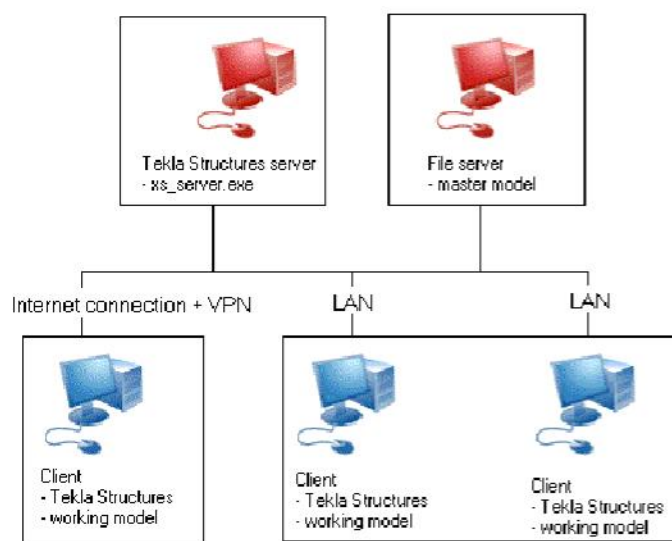
Det är viktigt att komma ihåg att modeller gjorda i Tekla, inte är bakåt kompatibla med tidigare versioner. Detta betyder dock inte att man inte skulle kunna öppna en modell skapad i t.ex. version 18.0 i version 19.0. Problemet är om man öppnar och sparar en modell i en nyare version, kan den inte längre öppnas i den ursprungliga, äldre versionen. Det går alltså att uppdatera en modell till en nyare version av programmet, men detta bör ske under kontrollerade förhållanden. (Hagström och Sandholm, 2012)

3.5 Multi- och Singel User mode

I Tekla är det möjligt för fler personer att jobba samtidigt i samma modell, genom ett s.k. multi user läge. Genom detta läge kan alla som jobbar på samma projekt, modellera och göra ritningar i modellen samtidigt. Detta möjliggörs genom att programmet skapar en s.k. "master model" av projektet, varje användare kan sedan öppna en lokal vy av denna modell, lokalt på sin arbetsstation, en s.k. "working model". Alla ändringar som sker i denna lokala modell är inte synliga för de andra användarna, innan man sparar ändringarna till "master modellen". I samband med att man sparar modellen, tar Tekla en ny kopia av mastermodellen. Programmet jämför sedan den lokala arbetsmodellen med kopian och sparar de ändringar som programmet upptäcker, till master modellen lokalt på arbetsstationen. Därefter sparar programmet igen en kopia av den lokala modellen, med uppdateringar, som en ny mastermodell. Därefter tar programmet igen en ny kopia av

master modellen och sparar denna lokalt på arbetsstationen som en ny working modell. Efter denna process, syns nu också de ändringar som gjorts och sparats i modellen av andra användare. Under denna process är modellen låst, vilket betyder att fler användare inte kan spara modellen samtidigt.

I multi user läge kan det också hända att två användare gjort ändringar på samma ritning eller objekt i modellen. När detta inträffar, så är det den som sparar modellen sist som får sina ändringar sparade i modellen. (Tekla Corporation 2011-2013c)



Figur 2: Schematisk bild över multi user-läge i Tekla Structures. © Tekla

Figur 2 visar ett exempel på hur en multi user-modell användas. I figur 2 körs Tekla via en s.k. Teklaserver som möjliggör multi-user läget. I figuren ligger själva master-modellen på en skild server, denna server kan ligga lokalt på kontoret eller på ett annat kontor, vilket möjliggör att personer från olika kontor kan jobba i samma modell, även personer i olika land kan jobba i samma modell utan problem. Från figuren kan man även se att det är möjligt att jobba i multi user-läge på distans via en VPN-tunnel, rekommendationen är dock att jobba lokalt i singel user-läge, om man jobbar på distans, eller utanför det s.k. ”interna nätet”, då smidigheten i arbetet är beroende av den lokala internetuppkopplingen som man har tillgång till. (Hagström och Sandholm, 2012)

Om man inte har behov av att fler än en person jobbar i modellen samtidigt kan man använda sig av singel user-läge. Det betyder att ändringsinformationen ligger hos den personen som för tillfället jobbar i modellen. Tekla Structures rekommenderar att man använder sig av singel user-läge, om man inte har användning för de funktioner som multi user-läget innehåller. (Tekla Corporation, 2011-2013d)

Varför då använda sig av två olika lägen i ett projekt? I multi user-läge tar det längre att spara modellen, då programmet kontrollerar den nya informationen från en extern server och sedan uppdaterar vyerna på den lokala modellen. Medan i singel user-läge, sparas modellen direkt till den lokala modellkatalogen och inte synkroniseras med sparad information från övriga användare. Som tidigare nämnt är detta till fördel om man t.ex. jobbar på distans. Att växla mellan singel- och multi user-lägen i en modell, är möjligt när som helst. (Hagström och Sandholm, 2012)

3.6 Dimensionering

Det är inte möjligt att utföra beräkningar direkt i Tekla Structures, men det är möjligt att exportera en modell ur Tekla till ett beräkningsprogram som fungerar i 3D miljö, t.ex. Robot, FEM-design eller Staad. Det går alltså att modellera in laster i Tekla, som sedan tas med till beräkningsprogrammet. Det krävs dock en hel del extra arbete i själva modelleringen för att få en modell som är kompatibel med div. beräkningsmjukvara. T.ex. profil- och materialinformation följer inte alltid med på rätt sätt i exporten. Därför är det viktigt att slå fast om man kommer att använda Teklamodellen för beräkning i ett tidigt skede av projekteringen så att man kan ha det i åtanke när man modellerar. Detta för att minimera problem vid export mellan Tekla och analysprogramvaran. (Hagström & Sandholm, 2012)

3.7 Litterering eller märkning

Tekla Structures littererar automatiskt samtliga objekt i modellen. Man bör dock själv definiera prefix och löpnummer (startnummer) för objekten, enligt ett, mellan de olika parterna i projektet, på förhand överenskommet schema. Detta gäller inte svetsar och skruvar i modellen.

Programmet går igenom och jämför alla objekt i modellen, varefter alla objekt med exakt samma egenskaper får automatiskt samma littera. Detta är ett effektivt sätt att minimera antalet ritningar på. För att man skall kunna göra tillverkningsritningar, krävs det att man numrerat modellen (littererat). Efter att man en gång numrerat modellen, känner programmet igen dessa numrerade objekt och gör en markering i programmets ritningsförteckning om dessa modifieras, vilket hjälper vid revideringar.

Man kan också själv påverka i vilken ordning programmet numrerar objekten i modellen, t.ex. först i x- sedan i y-riktning. För att få en ren numreringsserie bör man utföra numreringen så sent i modelleringskedet som möjligt. Detta minskar också risken för att enskilda litteran faller bort på vägen.

Det gäller att ha kontroll på modellen och på utförda numreringar eftersom entreprenörer ofta blir förvirrade när det dyker upp ändringar på redan utskickade handlingar. Därför är det fördelaktigt att ha en erfaren Tekla-projektör inkopplad på projekt, där man producerar tillverkningsritningar direkt ur Tekla. (Hagström och Sandholm, 2012)

3.8 Vad kan levereras ur Tekla Structures

3.8.1 Ritningar

Ur Tekla kan man leverera följande ritningar:

- GA-ritningar (General Arrangement); planer, sektioner och detaljer
- Assembly; sammansatta delar t.ex. balkar el. pelare
- Cast Unit; betong t.ex. prefabricerade element och armering
- Single Part; enskilda delar t.ex. plåtar

De ritningar Tekla producerar är intelligenta d.v.s. flyttar man eller ändrar man på ett objekt i modellen, som man redan gjort en ritning på, görs samma ändringar automatiskt på ritningen. Markeringar som texter och måttsättning, som är kopplade till objektet i ritningen, följer automatiskt med förflyttningen. Detta fungerar dock inte alltid smärtfritt, så det är skäl att kolla igenom ritningarna efter att man modifierat objekt i modellen, speciellt vid större ändringar blir det en hel del att göra på ritningarna. Det man gör i modellen, påverkar alltså ritningarna, men det som man gör i ritningsläget ändrar inte på modellen. (Hagström & Sandholm, 2012)

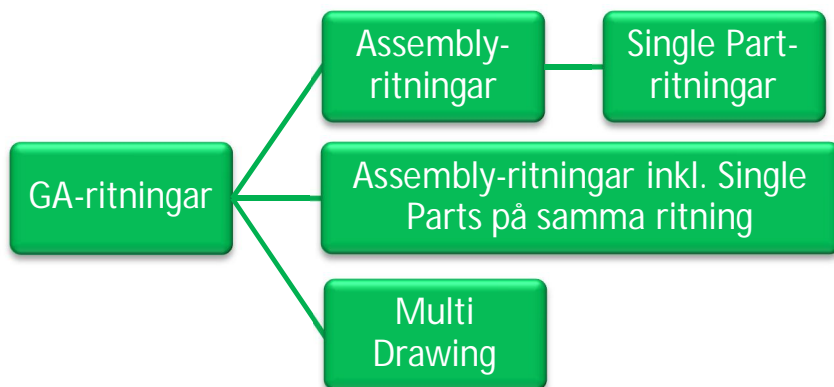
Det går att göra en hel del kompletteringar i ritningarna, så som måttsättning, texter och s.k. "partmarks" som är associativa etiketter på objekt, även streck och skraffering till en viss del. Mer invecklade 2D-objekt, som bergkonturer eller tätskikt, kan med fördel göras i AutoCAD. Om man vill tillägga objekt i Tekla Structures ritningen med AutoCAD, är det inte nödvändigt att först exportera ritningen till dwg-format, utan man kan sätta in dwg-modeller på Tekla-ritningar som externa referenser. På detta sätt uppdateras ritningen automatiskt efter ändringar i modellen, vilket den exporterade ritningen inte gör. Om man tillägger dwg-filer som externa referenser i Tekla ritningar, måste man komma ihåg att de även skall ligga i rätt position i själva modellen.

Det går att kopiera eller flytta vyer från en Tekla ritning till en annan, t.ex. detaljer. Men man måste komma ihåg att det inte går att låsa vyer, utan de är levande och uppdateras efter modellen.

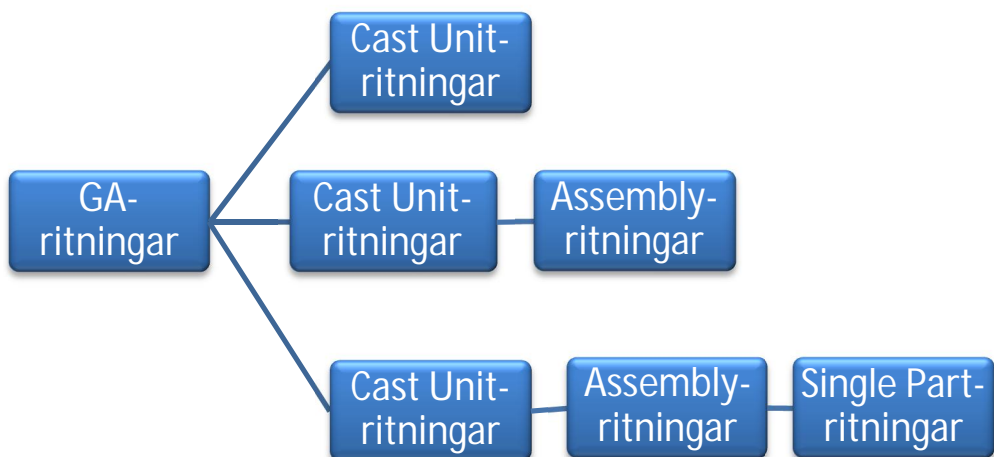
Till skillnad från AutoCAD, så går det inte att kopiera måttsättning, texter etc. från en Tekla ritning till en annan. Men det går att "klona" ritningar. Detta innebär att om man gör s.k. rullbandsarbete och framställer t.ex. planritningar, behöver man bara göra de grova inställningarna, texterna och måttsättningen på första planet. Därefter klonar man den första ritningens layout till följande plan. Fastän man klonar en färdig ritning, så lönar det sig ändå att kolla igenom den nya ritningen, och se om allt ligger där det ska. Det kan hända att någon måttlinje eller part mark flyttat sig. (Hagström och Sandholm, 2012)

Tillverkningsritningar som assembly, cast unit eller single part, namnges automatiskt efter litteran som objektet blivit tilldelat, medan GA-ritningar namnges efter vad de innehåller t.ex. översikt, plan 02. Ritningar som produceras i Tekla, har oftast formatet A1, A3 el. A4, i vissa fall kan det förekomma förlängda A1:or (A1L). I regel används A3 och A4 format för tillverkningsritningar, och A1 för monteringsritningar och planer

Tillverkningsritningarna innehåller endast en Assembly, Cast unit (sammansatta delar) eller Single part (enskild del). I en tillverkningsritning redovisas allting man behöver för att tillverka den ifrågakvarande delen, så som materiallistor, tillverkningsantal m.m. I mindre projekt kan man gruppera ihop assembly eller cast unit ritningar med singelpart ritningar till s.k. multi drawings, för att få ett mindre antal dokument. (Hagström och Sandholm, 2012)



Figur 3: Ritningshierarki i ett stålprojekt © Hagström, Ramböll Sverige



Figur 4: Ritningshierarki i ett prefab.projekt (betong) © Hagström, Ramböll Sverige

3.8.2 Rapporter

I Tekla strävar man efter att modellera som man bygger, och när man har en tillräckligt detaljerad modell, kan programmet lätt skriva rapporter. Dessa rapporter eller listor kan nästan göras på vilka delar och mängder som helst. Dessa listor underlättar t.ex. mängdberäkning. Det går bl.a. att ta fram listor på vikter, areor, volymer och antal, i ett tidigt skede. Efter att man numrerat modellen, kan man sedan få fram mer detaljerade rapporter över armeringsstänger eller bultar, med exakta antal, profiler och littera.

Rapporterna görs efter färdiga templates eller mallar, som man själv kan skapa och redigera. Dessa rapporter kan göras antingen som rena textfiler eller så kan man exportera dessa till Excel. (Hagström & Sandholm, 2012)

3.8.3 NC-filer

En NC-fil är en enkel textfil, som innehåller information om t.ex. en ståldels profil, hur den skall kapas, antal och littera m.m. Denna information kan sedan matas in i en stål-tillverkarens CNC-maskin (Computerized Numerical Control). Denna maskin kapar, skär och borrar sedan automatiskt plåtar och profiler enligt hur delen är modellerad i Tekla.

Den största fördelen med att använda sig av NC-filer och CNC-maskiner i stålproduktion är att man kan få ner produktionstiden avsevärt, från 10-14 timmar/ton till 4-5 timmar/ton, och när man låter CNC-maskinen optimera materialåtgången, så minskar också mängden spill. (Hagström och Sandholm, 2012)

3.9 Utbyte av information mellan andra projekteringsdiscipliner

En modell som producerats i Tekla Structures, kan endast öppnas i Tekla Structures. Likaså kan man inte öppna modeller från andra program i Tekla Structures. Detta skapar problem i samarbete mellan konstruktörer, som jobbar i Tekla Structures, och andra projekteringsdiscipliner som t.ex. VVS-projekterare, som oftast jobbar i andra 3D-program, som t.ex. Magi-CAD. För att lösa detta problem, har man utvecklat ett samordningsformat vid namn IFC (Industrial Foundation Classes). En IFC-fil är inget programs "egentliga" filformat, utan ett format som kan exporteras och importeras till och från de flesta 3D/BIM-program. En IFC-fil är mycket användbar, eftersom den inte innehåller hela modellen som en enda klump, utan som enskilda objekt med korrekt geometri, profil, material m.m.

Andra användbara format i samordning mellan olika discipliner är 3D-dwg och 3D-dgn, dessa går också utan större problem att exportera och importera till och från Tekla Structures. Dessa har dock vissa nackdelar och innehåller inte lika mycket information som en IFC-fil.

En 3D-dwg, är en 3D-modell i dwg-format, som inte innehåller några objekt, utan en massa linjer och ytor, som delats upp i en lagerstruktur enligt objektens art i Tekla Structures. En 3D-dwg blir dock ganska tung att hantera trots att cirkulära ytor bildas av korta sträck, istället för en hel linje med radie, som i AutoCAD.

Till skillnad från en 3D-dwg modell, skapar en 3D-dgn modell hela objekt. Detta format är användbart för t.ex. visualisering av modellen. Nackdelen är dock att i detta format, består modellen av ett enda objekt och ganska lite information, men detta ger i sin tur en väldigt liten storlek på själva filen. (Hagström och Sandholm, 2012)

3.10 Lämpliga projekt i Tekla Structures

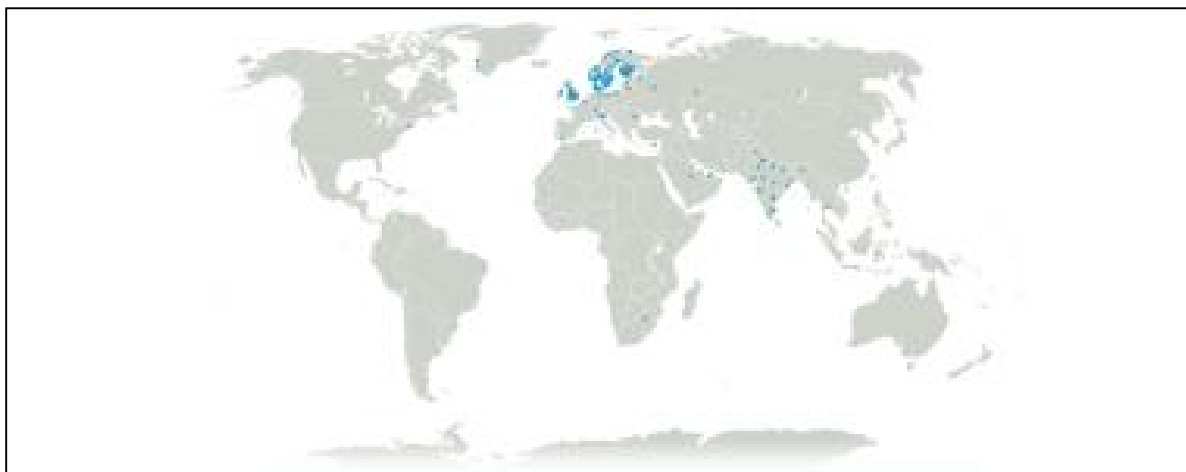
Det lämpligaste projektet för Tekla Structures, är ett projekt som till största delen består av prefabricerade betong- eller stålelement. Även fast inte hela projekteringen skulle ske i Tekla Structures, är det ändå till en fördel att i ett tidigt skede, modellera upp byggnadens stomme i Tekla Structures, detta hjälper projekterare att visualisera byggnaden och kan hjälpa att besvara en hel del frågeställningar, speciellt om det är frågan om ett projekt med knepig geometri.

Projekt med platsgjuten betong eller träkonstruktioner, går också bra att utföra i Tekla Structures. Material ställer sällan till begränsningar i Tekla Structures, däremot kan komplicerade geometriska former, som t.ex. dubbelkrökta ytor ställa till med problem, Tekla Structures hanterar generellt sett runda ytor dåligt.

Den mängd information man kan få ut ur en Tekla Structures modell som exempelvis rapporter, uppskattas oftast av beställaren. Men för att få ut rätt information ur modellen, krävs det disciplin och struktur i modelleringen och en genomtänkt littereringsplan, för att undvika kaos i modellen. Detta kräver mer arbete än traditionell 2D-planering, men man får även ut mer ur modellen. Detta är något man bör göra klart för kunden redan från början, även det faktum att Tekla Structures programvaran kostar en hel del, borde reflekteras på fakturan till kunden. (Hagström och Sandholm, 2012)

4 Ramböll Sverige Ab

Ramböll Sverige Ab är ett dotterbolag till den danska koncernen Ramboll Group A/S som är ett världsomfattande konsultföretag. Ramboll Group fick sin början i Danmark år 1945 då ingenjörerna Börje Johannes Ramböll och Johan Georg Hannemann grundade Ramböll & Hanneman i Köpenhamn. Koncernen har sedan att de öppnade sitt första underkontor i Oslo år 1976, expanderat till en världsomfattande koncern med ca 10 000 arbetstagare i 21 länder och ca 200 kontor, som har en total omsättning på ca 1 mdr euro (2012). (Wikipedia: Ramboll. Ramboll Sverige Ab; Om oss.)



Figur 5: Ramboll Group A/S utbredning. © Ramböll Sverige Ab

Styrkan i koncernen har traditionellt sett, legat i ägandeformen och starka värdegrunder. Då 95 % av koncernen ägs av en stiftelse vid namn Ramboll Foundation och 5 % av arbetstagare inom koncernen, minskar trycket att inbringa stora vinster. Rambölls traditionella värdegrunder kan beskrivas med ett citat ur Rambölls företagsfilosofi:

”Ditt dagliga arbete utgör en viktig del av ditt liv. Det är svårt att förneka att känslan av tillfredställelse, eller om du så föredrar, lycka, är ett av alla människors mål här i livet. Med detta i åtanke är det viktigt att Ramböll satsar på att forma sina andra mål kring just idén om nöjda och tillfredsställda anställda.

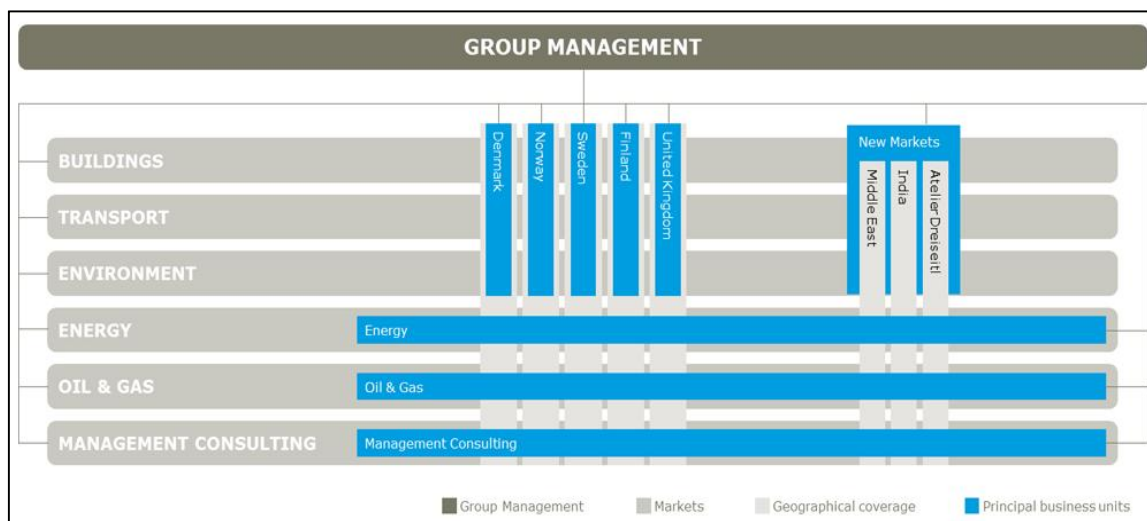
Alla våra medarbetare måste få möjlighet att arbeta självständigt, att fritt ge uttryck för åsikter som leder till nya idéer och att inhämta så mycket kunskap som möjligt. De måste samtidigt få arbeta i en miljö som uppmuntrar samarbete och respekt, både på

professionellt och personligt plan. Ramböll är en familj som måste genomsyras av tron på tillit och självförtroende. Företaget kommer alltid att stå som vinnare, både internt och externt, om den kreativa ådran och tron på människan återfinns i samtliga aktiviteter, produkter och tjänster.” Börje Ramböll 1986

(Ramböll Sverige Ab; Historik, värdegrunder och företagskultur. Wikipedia; Ramböll)

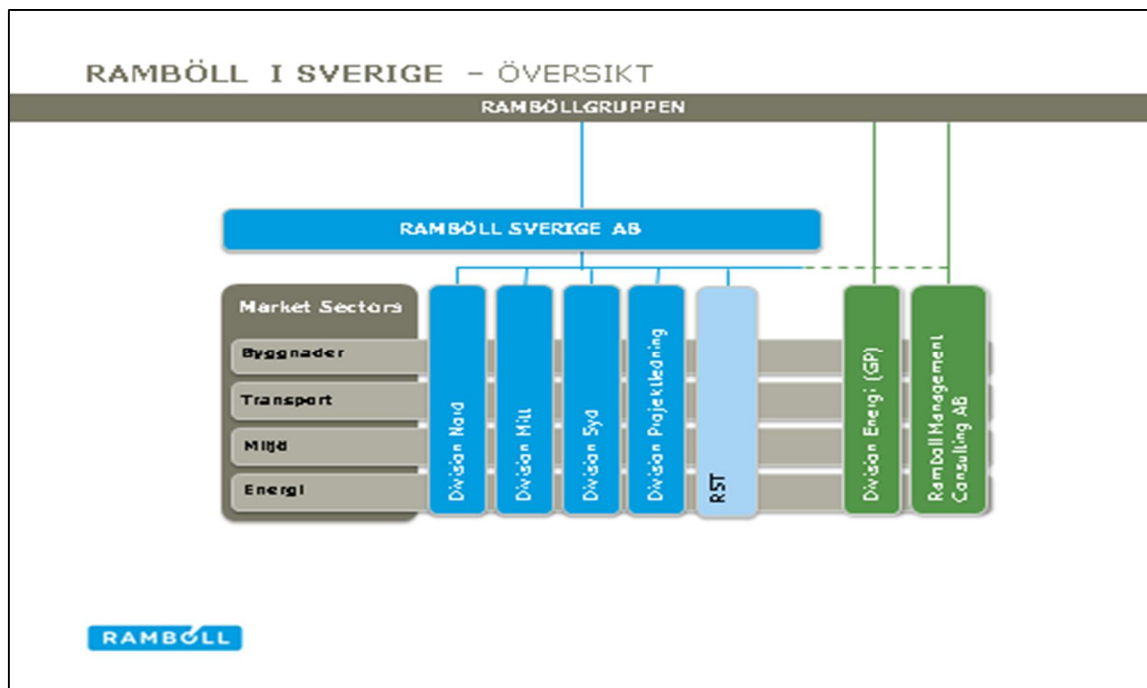
Enligt diverse anställda inom koncernen har dock dessa traditionella värdegrunder fått ta ett steg åt sidan de senaste åren och ge plats för ett mer modernt och resultatinkänt tänkande. Ett exempel på detta är ”Rambölls cash flow competition 2013” en intern tävling var man listat de delar av koncernen som inbringat största kassaflöden. Vinnare för år 2013 blev Ramböll Finland, detta trots att de under år 2013 sagt upp och permitterat en hel del personal till följd av stängda kontor. Till skillnad från det som Börje Ramböll sade år 1986, sade Ramböll Groups finanschef Michael Rosenvold i samband med att han lanserar vinnarna av Rambölls cash flow competition 2013 att: *”Likviditetsförvaltning har varit det viktigaste fokusområde under år 2013”*

År 1991 började koncernen expandera på allvar och de gick samman med ”B.Höjlund Rasmussen A/S” för att bilda ”Ramböll, Hannemann & Höjlund A/S” men det dröjde till år 2003 för att koncernen skulle få inofficiell titel som ”Nordens största konsultföretag” detta tack vare att ”Ramböll, Hannemann & Höjlund A/S” gick samman med Scandiaconsult. Denna fusion lade grunden till vad koncernen är idag, ”ett världsomfattande konsultföretag” med tjänster inom byggnadsbranschen, transport, infrastruktur, miljö, energi, olja och gas samt management consulting. (Wikipedia: Ramböll)



Figur 6: Organisationsdiagram över Ramböll Group © Ramböll Sverige Ab

Det svenska dotterbolaget Ramböll Sverige Ab föddes ur fusionen med Skandiaconsult år 2003, och erbjuder idag tjänster inom de flesta områden för samhällsbyggande med sitt systerbolag Ramböll Management Consulting. Ramböll Sverige Ab har ca 1200 anställda på 30 kontor runtom Sverige, huvudkontoret ligger på Södermalm i Stockholm och sysselsätter ca 400 personer. Företaget har de senaste åren visat en stadig tillväxt i omsättningen och omsatte år 2012 ca 1,5 mdr SEK (Wikipedia: Ramböll. Ramböll Sverige Ab; Om oss. Allabolag.se; Ramböll Sverige Ab.)



Figur 7: Organisation diagram över Ramböll Sverige Ab © Ramböll Sverige

4.1 Tekla Structures och Ramböll Sverige

Ramböll Sverige eller Scandiakonsult som företaget hette på den tiden, köpte sin första Tekla Structureslicens i januari år 2001, då gick också programvaran under sitt tidigare namn, Xsteel. Dock räckte det till år 2005 innan programmet började användas i större utsträckning. Då började Rambölls kontor i Göteborg projektera stålkonstruktioner för industriprojekt i Tekla. Under åren 2005-2010 ökade användningen och licensantalet hos Ramböll då man även började använda Tekla Structures på Stockholmskontoret och man utvidgade användningen till andra projekteringsobjekt än stål, så som betong och man började också använda programvaran mer för att göra tillverkningsritningar för olika komponenter i byggnader. I dagsläge har Ramböll Sverige ca 50 st. Tekla Structures-användare i 10 kontor runt om Sverige. (Branzell P, Tekla.com)

Tekla Structures och Ramböll har inget fortlöpande samarbete i Sverige och överlag säger Peter Branzell, som är Sales Manager på Tekla Software AB i Sverige, att samarbetet ligger på en så gott som obefintlig nivå, fastän Ramböll skulle vara i behov av uppbackning och stöd. Detta uttalande instämmer inte Super Userna på Ramböll med. Enligt dem saknar Tekla Sverige oftast den kunskap som Super Userna vore i behov av. Branzell säger också att bristen på samarbete kan bero på att Ramböll oftast velat sköta utbildningar och utveckling mer eller mindre internt. Den interna utvecklingen av arbete med Tekla hos Ramböll ligger ännu i barnaskor jämfört med t.ex. Ramböll Finland, men detta är ett problem som Ramböll har observerat och företaget har nu byggt upp en strategi för att utveckla och öka användningen av Tekla. Denna strategi byggdes upp av den interna "Super User"-gruppen under hösten 2013 och innehåller en plan på hur Ramböll skall utveckla Tekla-användningen under år 2014. Strategin ger även svar på den fråga som hittills har bromsat utvecklingsprocessen; nämligen hur utvecklingen skall finansieras och hur man skall berättiga användningen av resurser från de andra projekten i form av avancerade Tekla Structures-användare. I strategin har Super Userna klart målat upp olika scenarier som förklarar hur man kan tjäna in den använda tiden och pengarna i och med bättre arbetsätt. Denna utveckling som presenteras i strategin har redan börjat tillämpas då företaget småningom skall börja distribuera en ny version av Teklas Ramböll miljö och de befintliga tre Super Userna har som ambition att sprida sin kunskap så att denna grupp kan utvidgas med fler Super Users och att kunna koppla in fler erfarna modellerare från olika kontor i utvecklingsarbetet. (Branzell P, Sandholm E)

4.2 Referensprojekt gjorda i Tekla Structures

Enligt Roger Hagström, som är systemspecialist och Tekla Structures huvudanvändare på Ramböll Sveriges huvudkontor i Stockholm, har Ramböll Sverige uppskattningsvis gjort 60-100 st. enskilda projekt i Tekla. I detta kapitel presenteras tre av dessa projekt i korthet. Projekten som presenteras är utvalda på basen av komplexa Teklamodeller och projektens unika karaktärer.

4.2.1 Nya Karolinska Solna (NKS)

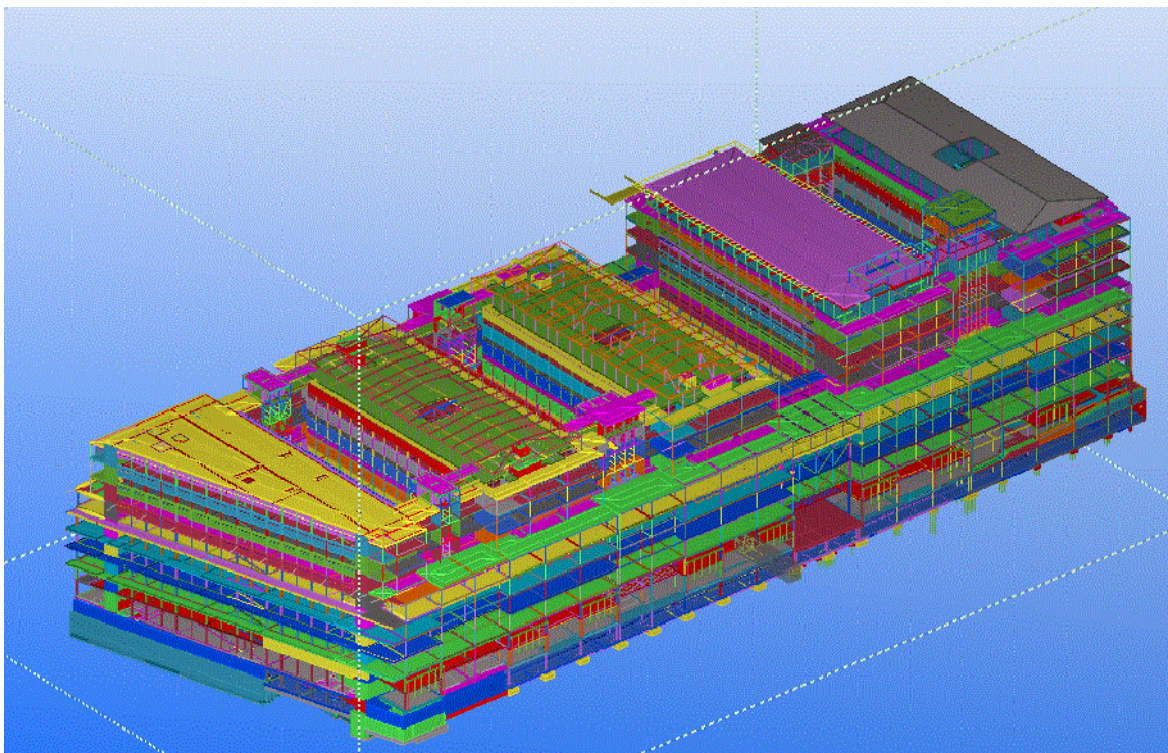
Detta projekt innehåller nybyggnad av det nya universitetssjukhuset i Stockholm, med en total våningsyta på ca 320 000 m², med 730 vårdplatser, 100 dagvårdsplatser, 36 operationssalar, 66 pre-/postoprum, 8 strålbehandlingsrum, ca 168 mottagningsrum och ett patienthotell med 100 rum. När det nya sjukhuset står klart för att ta emot patienter, skall man kunna bedriva den för tillfället mest avancerade sjukvården, grundforskning och utbildning. Man skall kunna öka samverkan mellan sjukvård och forskning, och på detta sätt kunna omsätta forskningsresultat snabbare till behandlingsmetoder och läkemedel. Patienter skall komma till NKS akutmottagning med ambulans, helikopter eller via remiss från en annan vårdgivare. Målet är att det nya sjukhuset skall öppnas för de första patienterna i slutet av år 2016, hela projektet skall vara färdigt under hösten år 2017. Hela projektet har en budget på ca.14,5 mdr svenska kronor. (Stockholms Läns Landsting 2012)



Figur 8: Visualisering av Nya Karolinska Solna. © White Tengbom Team

Ramböll Sverige Ab:s del i projektet, har varit att projektera systemhandling på stommen, bygghandlingar på platsgjuten betong och stomkomplettering på den ca.200 000 m² stora huvudbyggnaden, Ramböll har också fungerat som huvudkonstruktör för byggnaden.

I projektet har Tekla Structures använts till modellering av konstruktioner till grunden samt ramkonstruktioner, modellering av prefabricerade betong- och stålobjekt, så som balkar och pelare och modellering av fasadens betongdelar och detaljer till dess prefabricerade enheter. På dessa delar har man även producerat ritningar och mängdförteckningar ur Tekla. (Tekla BIM Awards 2012a)



Figur 9: Skärmdump ur Teklamodellen för NKS © Ramböll Sverige Ab

Andra företag som är med på NKS-projektet är:

- White Tenbom Team som står för arkitektprojekteringen.
- Sweco och ÅF som står för prefabricerad betong och ansvarar för HVAC/MEP detaljeringen.
- Hill Statik och WSP som i samarbete med Ramböll har haft hand om ståldetaljeringen.

I detta projekt har så gott som alla parter använt sig av någon form av BIM-programvara, vilket har underlättat samarbetet mellan olika disciplinerna. Vid tidpunkten för

inskickandet av bidrag till Tekla Sverige BIM Awards 2012 i juni 2012, innehöll Tekla-modellen ca 49 000 objekt och ca 1 100 ritningar hade genererats. Varje vecka exporterades ca 160 modeller som underlag till andra discipliner ur Tekla i 2D-dwg, 3D-dwg och IFC format. (Tekla BIM Awards 2012a)



Figur 10: Studiebesök på NKS byggarbetsplats 23.5.2013 © Torbjörn Brusas

Som Hagström kommenterar i projektbeskrivningen för Tekla Sverige BIM-Awards 2012: *”Detta är ordagrant en multi user-modell och en multi office-modell, då det som mest varit tio användare från fem olika kontor allt från Göteborg i väster och Helsingfors i öster”* (Tekla BIM Awards 2012a)

Denna kommentar bevisar potentialen och möjligheterna med Tekla, och hur Tekla underlättar samarbete i projektering. NKS-modellen vann dock inget pris i Tekla Sverige BIM-Awards 2012.

4.2.2 Brista 2

Projektet omfattar ett kraftvärmeverk som byggs in till en existerande anläggning, Brista 1. Det nya kraftvärmeverket är hittills en av Fortumvärmes största investeringar med en investeringskostnad på 2 mdr svenska kronor. Målet för kraftverket är att årligen kunna bränna 240 000 ton avfall, med vilka man skall tillverka ca 20 MW el och 60 MW värme. Detta motsvarar den mängd avfall och energi som 40 000 medelstora hushåll producerar och förbrukar årligen. (Energinyheter.se)

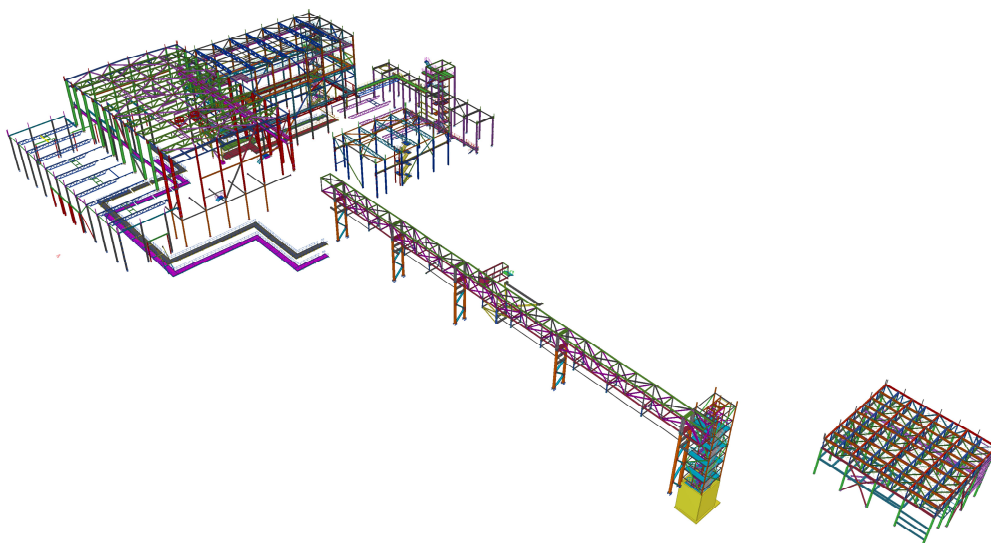
Ramböll Sverige lyckades få ett EPCM-kontrakt (Engineering, Procurement & Construction Management) på projektet, vilket innebär att Ramböll ansvarar för projektet i sin helhet ända tills Fortum tar över driften av anläggningen under år 2013. Detta innebar att ca 30 konsulter från Ramböll var inblandade i projektet på olika håll och i projektets olika stadier. (Ramböll Sverige Ab 2012)



Figur 11: Koncept bild på Brista 2 © Fortum Värme

Ramböll i form av huvudkonstruktör skötte ståldetaljeringen medan Kadesjö ansvarade för den platsgjutna betongen. Tengbom fungerade som arkitekter för projektet.

Ur Tekla levererade Ramböll bygghandlingar för b.la. stålstommen, gångbryggorna och infästning av fasader m.m. Tekla modellen för Brista2, innehåller ca.1 400 ton stål och ca.47 000 objekt, över vilka man producerat över 5 000 single part ritningar och 2 800 assembly ritningar. Man har även specificerat över 28 500 skruvar, 28 700 muttrar och 52 600 brickor, i samband med leveranser av ritningar. Förutom handlingar i form av ritningar och specifikationer, har man även levererat 3D modeller för hela byggnader och enskilda leveransfaser i olika format, som 3D-dwg, IFC, DGN och WebModell. WebModellerna levererades för att underlätta montage av stålet på plats. Man levererade även DSTV- eller NC-filer för enskilda ståldelar direkt till stålleverantören Polimex. (Tekla BIM Awards 2012b)



Figur 12: 3D modell av Brista2 © Ramböll Sverige

Industriavdelningen på Ramböll Sverige i Stockholm deltog år 2012 i Tekla Sverige BIM Awards med Tekla modellen för Brista 2, och de lyckades vinna i kategorin för stålkonstruktioner med modellen.

Citat ur juryns motivering till vinsten:

"Genom att nyttja fördelarna med Tekla Structures har projektörerna lyckats genomföra ett relativt stort stålprojekt, med en mängd komplicerade lösningar där man till stor del nyttjat färdiga programlösningar. Detta skapar oerhört goda förutsättningar för en lyckad projekteringfas och projektet i helhet. Modellen har här varit till stor nytta vid informationsutbyte mellan olika länder samt att detaljer och knutpunkter som varit svåra att redovisa med traditionell 2D har blivit överskådliga med hjälp av 3D-modellen,"

(Tekla.com 2012)

4.2.3 Fredriksdals bussdepå

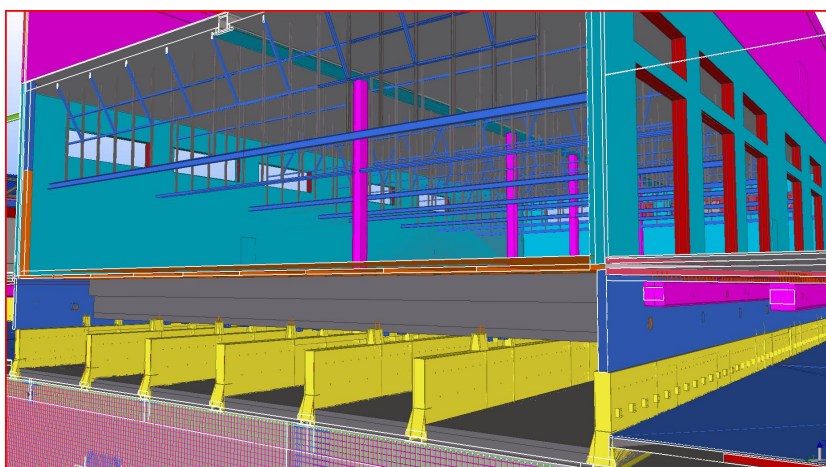
Som namnet säger omfattar projektet en bussdepå, som skall ge utrymme till 120 av Stockholms innerstads bussar. Med en total yta på 90 000 m², skall depån även rymma verkstäder, tvätt-anläggningar, tankstationer och kringverksamhet. Utanpå depån är tre stycken, sju våningar höga, kontorsbyggnader placerade, varav en skall huseras av SL:s depåpersonal och trafikledning m.m. På depån placeras även en innergård, till förfogande för intilliggande bostadshus och förskola, med lekplats, buskar och träd. (Tekla BIM Awards 2013)

Depån kommer att fokusera på hållbarhet både i materialval och tekniska lösningar, bl.a. kommer en del av energin som byggnaden förbrukar att produceras med solpaneler på en yttervägg och taket kommer att täckas av sedumväxter. Även de 120 bussarna som skall placeras i depån drivs av biogas. Hela projektet väntas vara klart i början av år 2017 och kommer att kosta 1,25 mdr. Svenska kronor. (Infrastrukturnyheter.se)



Figur 13: Koncept bild över Fredriksdals bussdepå © Skanska

Byggnaden är utmanande då den är 180 m lång och 110 m bred, och det förekommer konstruktioner med spännvidder på 17 m i det korta ledet och 26 m i det långa. Det faktum att de utanpåliggande kontorsbyggnaderna och konstruktionerna måste dimensioneras för explosionslast eftersom bussarna använder biogas som drivmedel, ökar på utmaningen. Också andra projekteringsdisciplin har stött på utmaningar, som ventilationsprojekteraren LEB Consult Ab, som har haft problem med de stora volymerna och trånga utrymmen för teknikdragningar. Ramböll Sverige har fungerat som huvudkonstruktör med ansvar för strukturell design, ståldetaljering och projektering av platsgjuten betong med armering. (Tekla BIM Awards 2013)



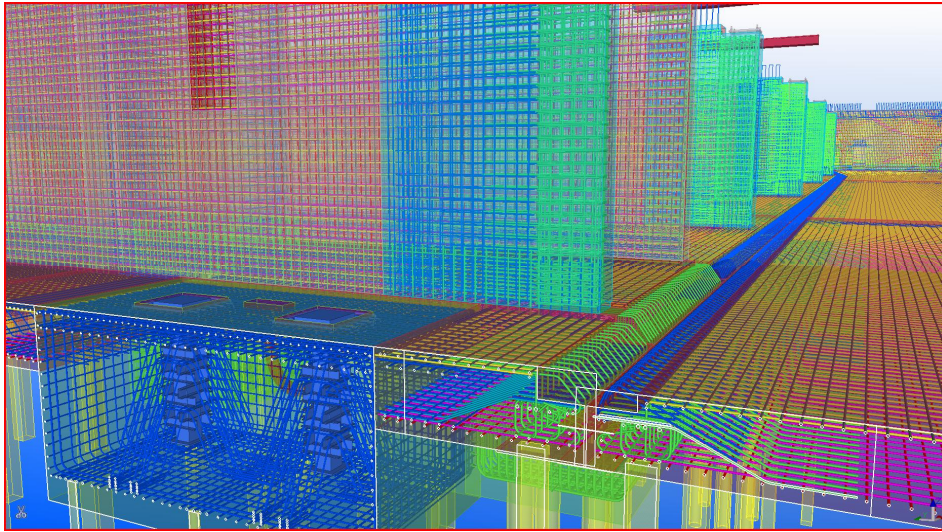
Figur 14: En av verkstäderna i bussdepån © Ramböll Sverige Ab

I *figur 14* ovan kan man se ett exempel på de enorma stålbalkar som är inmodellerade i Tekla Structures-modellen. Balkarna har som uppgift att bära upp verkstaden och den last som eventuella fordon orsakar inne i verkstaden. Balkarna är projekterade som lådbalkar och har en spännvidd på ca 17m som längst och en höjd på 2m.

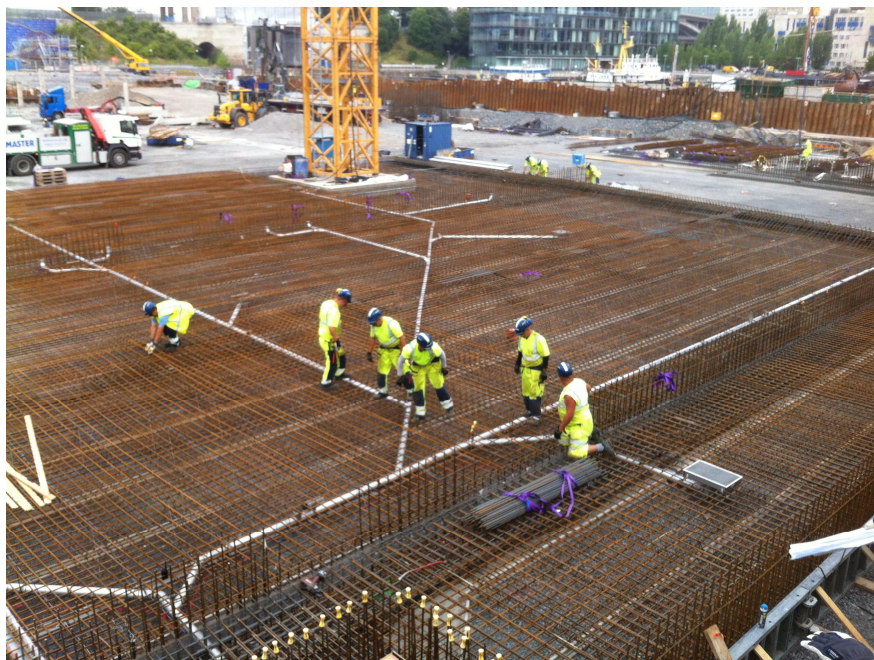
Dessa balkar och andra mindre traditionsenliga lösningar är resultatet av att byggnaden är en blandning mellan brodäck och depåbyggnad. Detta märks även i projektörsskaran, där ett antal brokonstruktörer varit inkopplade för att tackla de stora lasterna och långa spännvidderna. De balkar som ligger under körytorna är dessutom överhöjda, vilket skapar ett problem i samordning och vid tillverkning, då Tekla inte har något bra verktyg för att modellera överhöjda konstruktioner. (Tekla BIM Awards 2013)

Att en konstruktion är överhöjd, betyder att man tas i beaktande den nedböjning som den last som konstruktionen kommer att utsättas för orsakar. Och helt enkelt tillverkar konstruktionen med en krökning uppåt som motsvarar denna nedböjning. Detta betyder att när konstruktionen sedan belastas så kommer den krökta undersidan att bli relativt plan istället för nedåt böjd. Denna teknik tillämpas oftast på bjälklag och balkar med stora spännvidder och laster. (Byggstålshandboken)

En stor del av byggnaden är gjord i betong, vilket skapar ett behov för en stor mängd armering. Entreprenören önskade även att arbeta med armeringskorgar, vilket skapade ett behov för att ta fram en specifik metod för att hantera dessa. All armering i de platsgjutna konstruktionerna, modelleras in i Teklamodellen, där varje stång får en egen färgkod beroende på dess funktion. De IFC-modeller som levereras har också delats upp enligt respektive gjutetapper för att underlätta att entreprenören får ut behövlig information. Ramböll har även utbildat entreprenören i fråga i att använda Tekla-BIMsight så att de själva kan studera modellen och på det viset minimera antalet egentliga pappersritningar som går ut till bygget. (Tekla BIM Awards 2013)

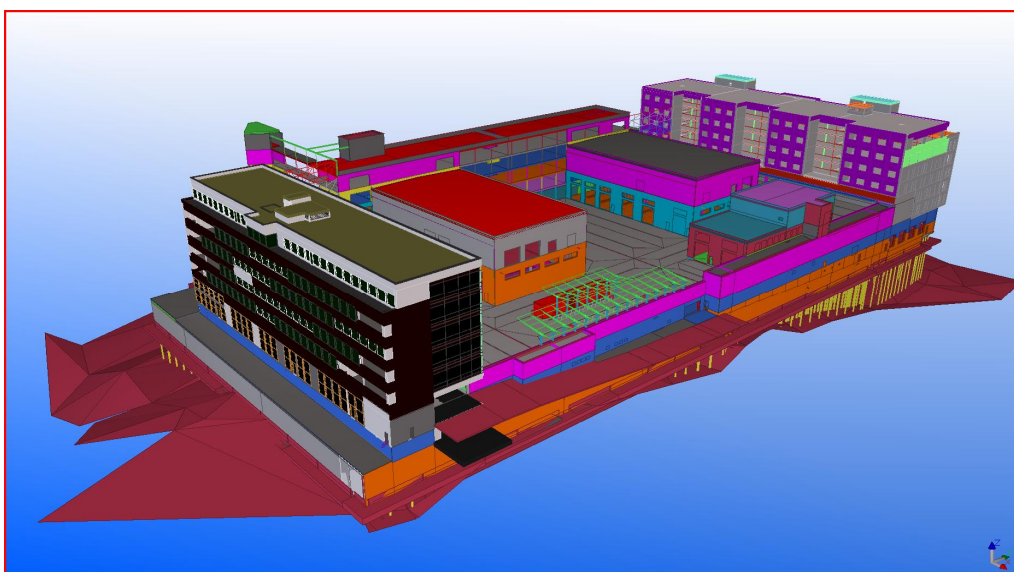


Figur 15: Bottenplattans armering med armeringskorgar och rullarmering i Tekla modellen © Ramböll Sverige Ab



Figur 16: En del av bottenplattans armering på plats i verkligheten © Ramböll Sverige Ab

Så gott som all konstruktionsdesign i detta projekt har gjorts i Tekla, bortsett från några enstaka grenar. Även en stor del av ritningarna för armeringen, stålet och prefabricerade betongen har gjorts i Tekla. Även mängd- och bockningsspecifikationer för armeringen har producerats från Tekla varifrån de är exporterade och levererade till armeringsleverantören. Detta projekt anmäldes till Tekla Sverige BIM Awards 2013, men fick inte delta p.g.a. att projekteringen ännu pågick.



Figur 17: Översiktsbild på Fredriksdalsbusstergå ur Tekla © Ramböll Sverige Ab

5 Behovsutredning för standardisering

Detta kapitel behandlar teorin, metoderna samt resultaten av behovsutredningen. Behovsutredningen gjordes för att få en pålitlig bas till standardiseringen, och för att kunna bevisa det verkliga behovet av standardisering som de personer, som så gott som dagligen jobbar med programvaran, upplever. I utredningen ingick även en del som kartlägger det kunnande och erfarenhet som finns inom företagets Tekla-användare. Som en del av utredningen ställdes också frågor som besvarar i vilken grad olika typer av licenser till Tekla används och huruvida dessa programresurser är tillräckliga.

Inom ramen för utredningen ombads också respondenterna att bekanta sig med den standardisering på allmän nivå inom BIM som gjorts i Finland d.v.s. YTV 2012, och ta ställning till huruvida de upplevde att en sådan allmän standardisering, eller överenskommelse om ”spelregler” mellan beställare, projekterare och entreprenör, kändes nödvändig, detta p.g.a. att en sådan allmänstandard tillsvidare saknas i Sverige. Respondenterna gavs också möjlighet att bidra med fritt formulerad input, för att faktiskt få med de känslor som en diskussion som denna kan ge upphov till.

5.1 Teori

Grunden i att utföra en utredning eller undersökning ligger i att vi måste veta vad det är som skall undersökas, detta innebär att vi måste komma på vad vårt problem är eller göra en s.k. problemformulering. I problemformuleringen måste man fundera på om det finns någon nytta med att göra en undersökning inom just detta område och om undersökningen är genomförbar. Man bör även tänka på hur man vill avgränsa det område man undersöker, vill man undersöka något specifikt bör man göra en smal problemformulering, varifrån det man vill ha reda på tydligt framgår. Vill man däremot inte begränsa möjligheten att upptäcka nya sidor av problemet, skall man konstruera en bredare problemställning. (Patel.R & Davidson B)

I denna undersökning som jag valt att utföra är problemformuleringen rätt simpel; Finns det ett behov för standardisering av arbete med Tekla Structures inom Ramböll Sverige Ab? Denna fråga är basen till undersökningen. Men för att få in mer information ställer jag också frågan; Vem använder Tekla Struckures inom Ramböll? Med denna fråga hoppas jag att få svar på hur en typisk Tekla användare ser ut, inte då med tanke på bokstavligen utseendet, utan hur länge har hen jobbat med Tekla, hur länge har hen varit aktiv inom

branschen och hur har hen kommit i kontakt med programvaran? Jag vill också kartlägga användningen av Tekla inom företaget så därför ställer jag frågorna; vilka typer av licenser används mest och fungerar de som de ska?

För att få en vidare bild av behovet har jag också valt att implementera en ”ordet är fritt” del i min undersökning, där respondenterna har möjlighet att komma med personliga tankar om Tekla och arbetet med programmet. På detta sätt hoppas jag att få med något som jag inte själv har tänkt på.

5.2 Metoder

Huruvida jag använder mig av *kvantitativa* eller *kvalitativa* metoder i min utredning är svårt att definiera, jag har ställt frågor som ger svar på hur mycket och hur ofta. Svar som sedan lätt kan sammanställas till statistik, vilket tyder på en *kvantitativ* metod. Men jag har också ställt frågor som svarar på hurudan och hur. Detta i sin tur tyder på en *kvalitativ* metod. Kortfattat kan man säga att min undersökning är något av en hybrid mellan en kvalitativ och en kvantitativ. (Trost J. 2001)

Jan Trost skriver i sin bok Enkätboken att; *förenklat så: Om frågeställningen gäller hur ofta, ur många eller hur vanligt skall man göra en kvantitativ studie, Om frågeställningen däremot gäller att förstå eller att hitta mönster så skall man göra en kvalitativ studie.*

Det finns två metoder man kan använda för insamling av data i detta fall, då insamlingen baserar sig på frågor, enkät eller intervju. I detta fall valde jag att ställa frågorna i enkätform. Att jag valde insamling av data via enkät berodde dels på att jag inte visste exakt hur många jag kommer tillfråga men också av rent praktiska skäl då respondenterna och jag befann oss i skilda länder under tiden för enkäten. En annan fördel med att låta göra en enkät är att respondenterna kan besvara frågorna anonymt, vilket i sin tur kan inverka på svarens kvalitet. (Patel & Davidson)

Själva enkäten beslöt jag att göra som en webbenkät, vilket innebär att respondenten får en länk till en webbsida var enkäten är upplagd. Länken skickades ut per e-post tillsammans med ett kort följebrev som beskrev syftet med enkäten, vem som utför den och hur länge den är öppen. Beslutet att göra en webbenkät baserade sig på att en största delen av dagens människor använder dator och internet dagligen, vilket kunde sänka tröskeln att ta sig tid och svara på enkäten.

För att göra enkäten använde jag mig av Google Docs som är en gratis, webbaserad applikation som man får till sitt förfogande då man registrerar ett e-post konto hos G-mail. Google Docs har en inbyggd funktion för att göra webbenkäter och programmet ger även ut automatisk statistik över svaren som sedan kan köras in i kalkylprogram som t.ex. Microsoft Excel, vilket underlättar resultatbehandlingen.

5.3 Frågor

Nu när man bestämt vad man vill veta och hur man skall bära sig åt för att samla in informationen bör man tänka på hur man egentligen ställer frågorna i enkäten. I detta fall då man vill ha fram klar data, är det bäst att använda sig av s.k. sakfrågor med färdigt angivna svarsalternativ. Men eftersom jag också använt mig av en mer öppnare frågeställning, valde jag att göra enkäten som en blandning av sakfrågor och öppnafrågor var respondenten själ kan formulera svaret. Att blanda in öppna frågor i en enkät kan visa sig krångligt i slutet, då det är svårare att analysera den data som samlats in via öppna frågor. Ett annat problem med öppna frågor kan också uppstå då en svarande är osäker på vad hen egentligen anser, kan det lätt bli att svaret lämnas tomt. Men det rekommenderas dock att man t.ex. avslutar en enkät med en öppen fråga då dessa kan ge upphov till goda idéer då man analyserar de övriga svaren och man kan även få in en hel del värdefulla synpunkter via dessa frågor. Men enligt Jan Trost i Enkätboken, är det ca 10 % av de svarande som kommer att lämna öppna frågor obesvarade. (Trost J. 2001)

Som tidigare konstaterat valde jag att göra en blandning av sakfrågor och öppna frågor i enkäten. Jag ställde t.ex. frågor som ”Aktiva år inom branschen” och ”Hur ofta använder ni Tekla Structures” dessa är helt klara sakfrågor till vilka jag gav respondenterna klara svarsalternativ. I vissa frågor var det också möjligt att välja fler svar för att få en bredare insyn. En sådan fråga var t.ex. ”Jag jobbar mest med följande typ av licens”, var svarande kunde välja mellan de typer av licenser som Ramböll innehar. Just denna fråga konstruerades med möjlighet för fler svar för att enligt erfarenhet jobbar modellerare ofta i olika typer av licenser, ibland också samtidigt.

Några frågor valde jag att ställa som två delade, med en inledande JA / NEJ fråga och en uppföljningsfråga till denna om man svarade på ett visst sätt. T.ex. en fråga var ”Finns det behov av en standardiserad arbetsmetodik med Tekla Structures” som var en enkel JA / NEJ fråga. Denna fråga följdes sedan av ”Om ni svarade JA på föregående fråga, hur skulle denna standardisering kunna ske? Denna fråga var en öppen fråga var svarande själv kunde formulera sitt svar med förslag på standardisering. I det stora hela innehöll enkäten enbart två helt öppna frågor, den ena var en fråga där den svarande ombads lista sina egna förslag på innehåll i en metodikmanual för Tekla och den andra var en ”ordet är fritt” ruta i slutet av enkäten, var de svarande kunde fritt ge feedback och förslag för fortsatt utveckling.

Totalt bestod online-formuläret av 12 st. frågor varav ca 75 % var sakfrågor och resten öppna frågor eller en blandning av dessa. Formuläret hade också en kort inledning var syftet med enkäten, vem som utför den och för vem den görs framgick. Hela formuläret kan ses i *bilaga 1*.

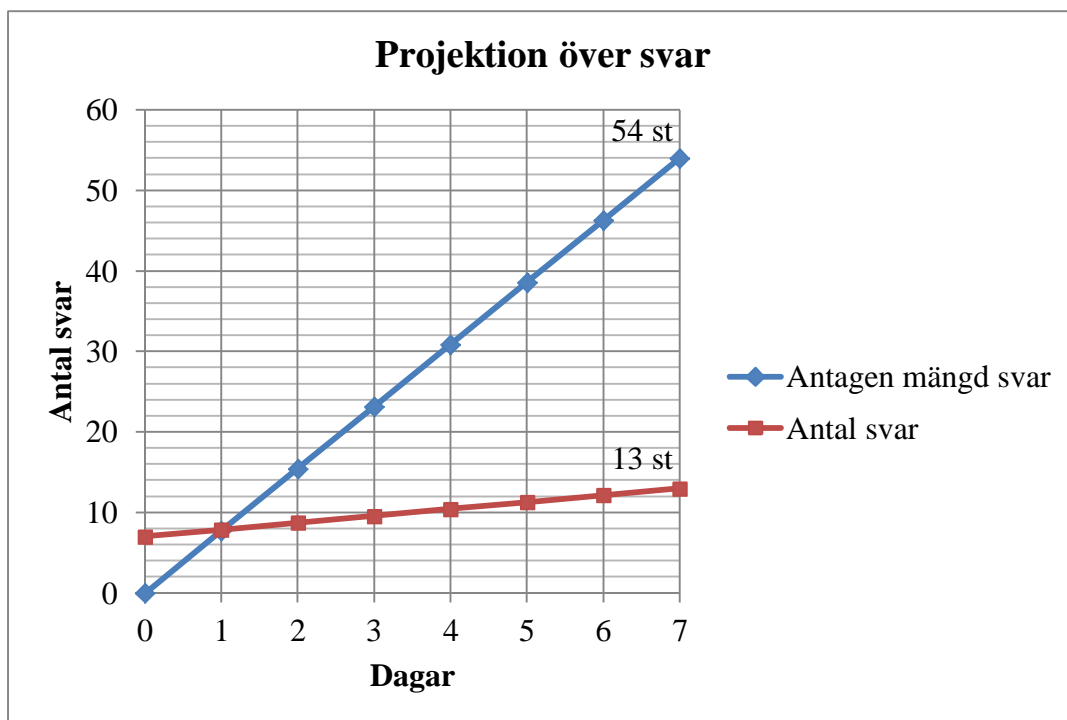
5.4 Urval

När man vet *hur* man skall ställa frågor och *vad* man skall fråga, måste man tänka på *vem* man skall fråga. Det finns praktiskt taget två olika sätt att göra urval på vilka man skall rikta en enkät till dessa två former är slumpmässigt urval och icke slumpmässigt urval. Skillnaden mellan dessa ses redan i benämningen, i ett slumpmässigt urval väljs respondenterna slumpmässigt t.ex. från gatan, medan man i ett icke slumpmässigt-urval tillfrågar endast en specifikt utvald grupp med personer. (Trost J. 2001)

Efter som jag enbart var intresserad av Tekla användning inom Ramböll Sverige, valde jag att göra ett extremt icke slumpmässigt-urval eller ett s.k. kvoturval. Ett kvoturval betyder att man väljer ut en kvot av personer, enheter eller hushåll som kan representera en större massa. I detta fall handplockades dessa personer bland Rambölls arbetstagare av Roger Hagström som är systemspecialist och Tekla Structures huvudanvändare på Ramböll Sveriges huvudkontor i Stockholm. Respondenterna handplockades bland arbetstagarna för att kunna välja ut de individer som faktiskt jobbar med Tekla, det skulle inte varit någon mening i att skicka ut enkäten till alla på företaget. Den 22.10.2013 skickades länken till den nätbaserade enkäten ut per e-mail till 54 utvalda Tekla-användare inom Ramböll Sverige, respondenterna gavs en vecka tid att svara på enkäten innan den stängdes. (Trost J. 2001)

5.5 Resultatredovisning

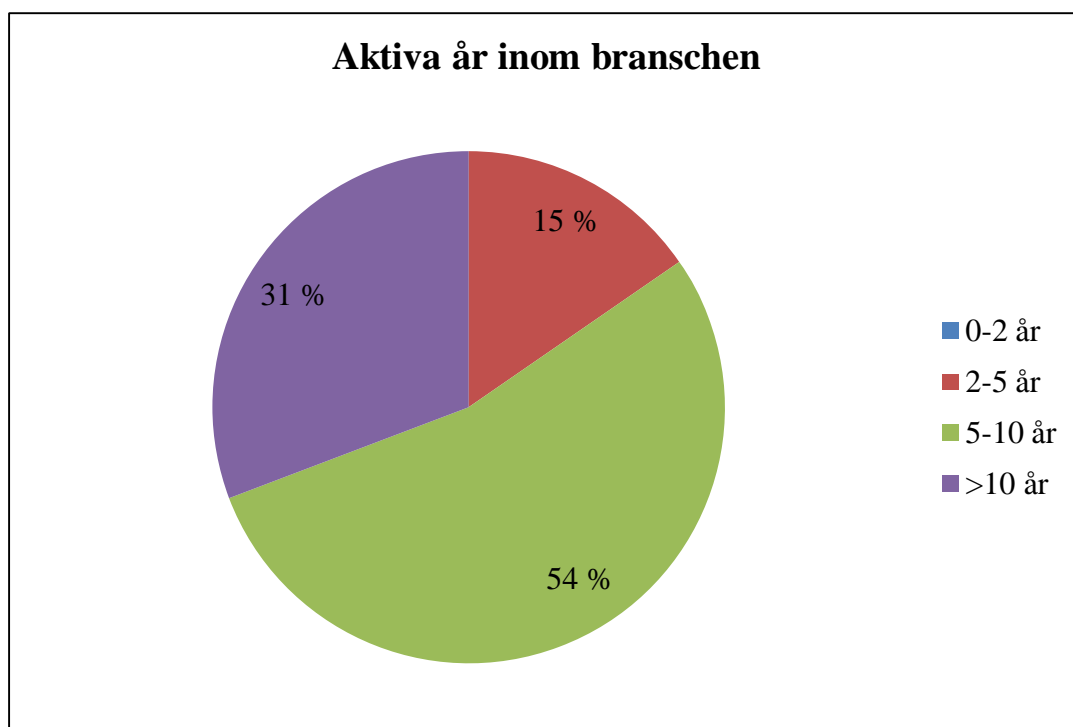
Oftast brukar man inleda en resultatredovisning med en kort beskrivning om hurudana individer som medverkat i utredningen med hjälp av olika bakgrunds variabler som t.ex. ålder och kön. Eftersom dessa fakta inte spelade roll i min undersökning har jag valt beskriva mina respondenter med hjälp av hur många år de varit aktiva i branschen samt hur ofta de använder Tekla. Vanligtvis presenterar man först svaren på en fråga innan man går in och börjar analysera dem mot frågeställningen som man använt som bas för förfrågningen, så också i denna redovisning där svarsfördelningen först presenteras i antingen tabellform eller som ett tårtdiagram. Det är också viktigt att man även redovisar om någon inte svarat på en fråga eller om någon svarat på ett sådant sätt att man inte kan ta med svaret i redovisningen, ett sådant fenomen kallas internt bortfall och bör redovisas separat för varje fråga då det uppkommer. (Trost J. 2001, Patel R och Davidson B 1991, 2011)



Graf 1: Projektion över mängden svar på enkäten

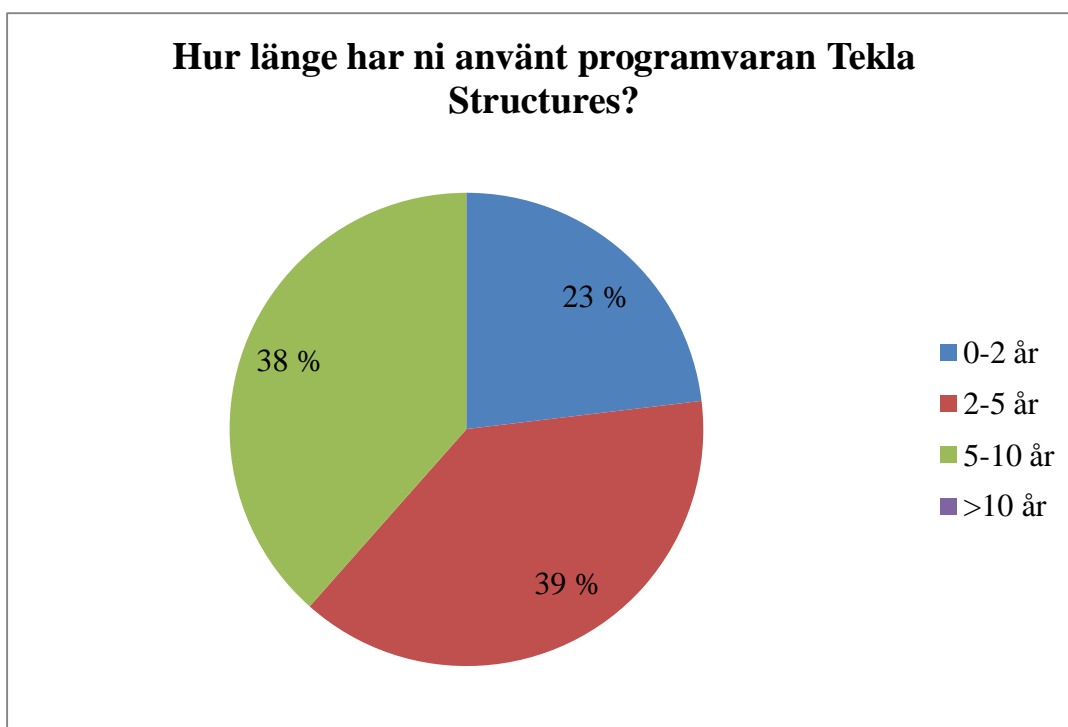
I graf 1 visas en projektion av medeltal av inkomna svar som funktion av antalet dagar som enkäten var öppen. Som beskrivet i kapitel 5.4, gick enkäten ut till 54 anställda på Ramboll Sverige, detta beskrivs av den övre linjen i grafen som visar ett optimalt antal svar d.v.s. om 100 % hade svarat på enkäten. Dock blev det inget optimalt antal svar, utan enbart 13 st. valde att svara på enkäten vilket betyder 24 %. Medeltalet av dessa svar presenteras av den nedre linjen i grafen, denna linje börjar inte från noll utan från sex st. svar då sex personer valde att svara på enkäten under dag ett.

Trots det låga svarsantalet, tror jag att denna utredning representerar majoriteten av Tekla användare på Ramböll, detta för att antalet inkomna svar motsvarar ca en femtedel av alla Tekla-användare på företaget, vilket enligt erfarenhet motsvarar de som på riktigt är insatta och intresserade av programmet. På basen av detta kan man konstatera att undersökningen är genomförd med en tillräckligt hög svarskvot för att man skall kunna använda resultaten.



Graf 2: Fördelning av aktiva år inom branschen

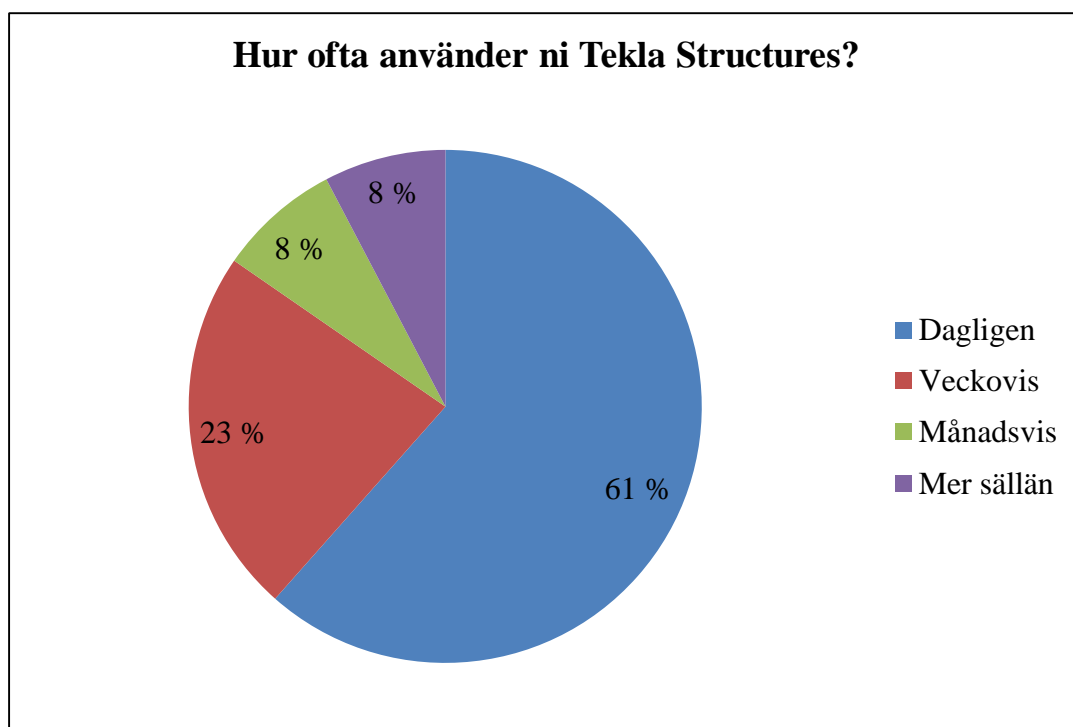
För att få in bakgrundsinformation om respondenterna, ombads de i början av enkäten att ange sina aktiva år inom branschen. I detta fall hänvisade ”aktiva år” till den mängd år man jobbat som heltidsanställd inom byggnadskonsulteringsbranschen. De svarande gavs fyra, på förhand definierade, svarsalternativ. Dessa var; 0-2 år, 2-5 år, 5-10 år och mer än 10 år. Fördelningen av svaren presenteras här ovan i graf 2. Ur de inkomna svaren kan man se att 100 % av de som svarade på enkäten svarade också på denna fråga. När man går in och börjar titta närmare på fördelningen bland svaren, ser man för det första att ingen svarat 0-2 år och att en klar majoritet bland de svarande har en erfarenhet på över fem år då hela 85 % av svaren ligger inom detta område och av dessa 85 % har 31 % varit aktiva i över tio år. Eftersom man ofta förknippar erfarenhet med kompetens, så kan man konstatera att: På basis av erfarenheten i antal år inom branschen, innehar de svarande också en hög kompetens inom sitt område, vilket kan bidra till undersökningens tillförlitlighet och hur denna representerar alla Tekla-användare på företaget. Detta stöds också av det faktum att tre av fyra användargrupper är representerade i svaren.



Graf .3: Erfarenhet av Tekla Structures

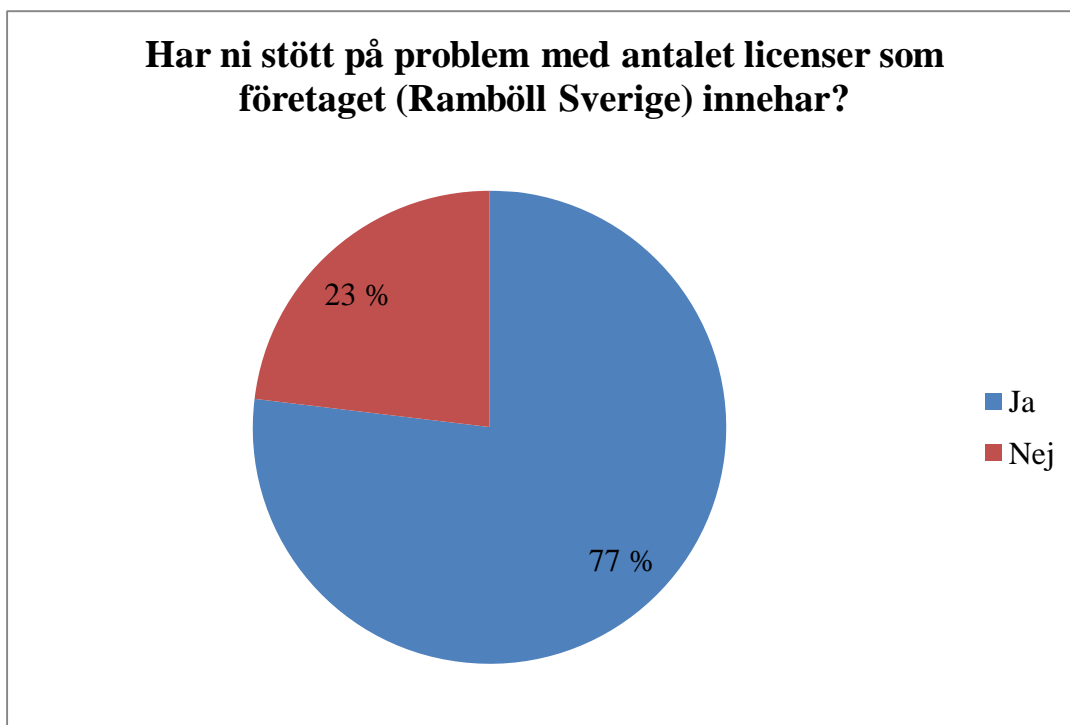
Trots det höga antalet år som respondenterna varit aktiva i branschen, har ingen använt sig av Tekla i över tio år, utan användningen delas ut rätt så jämt mellan 0-2 år och 5-10 år. Detta är inte nödvändigtvis inte ett tecken på inkompetens, med hänvisning till föregående stycke där kompetens jämförs med erfarenhet utan en konsekvens av programvarans utveckling under det senaste decenniet. Personer som jobbat i branschen i över tio år hade möjligtvis inte tillgång till Tekla i början av sin karriär. Det kan ändå konstateras att erfarenheten av Tekla är hög, då 38 % har svarat att de använt programmet i 5-10 år.

Man kan se att en del av personerna kommit i kontakt med programmet först i ett senare skede av sin karriär eftersom i graf 2 har alla angivit sin erfarenhet av branschen som över två år, men ändå har 23 % svarat att de endast känt till Tekla i 0-2 år.



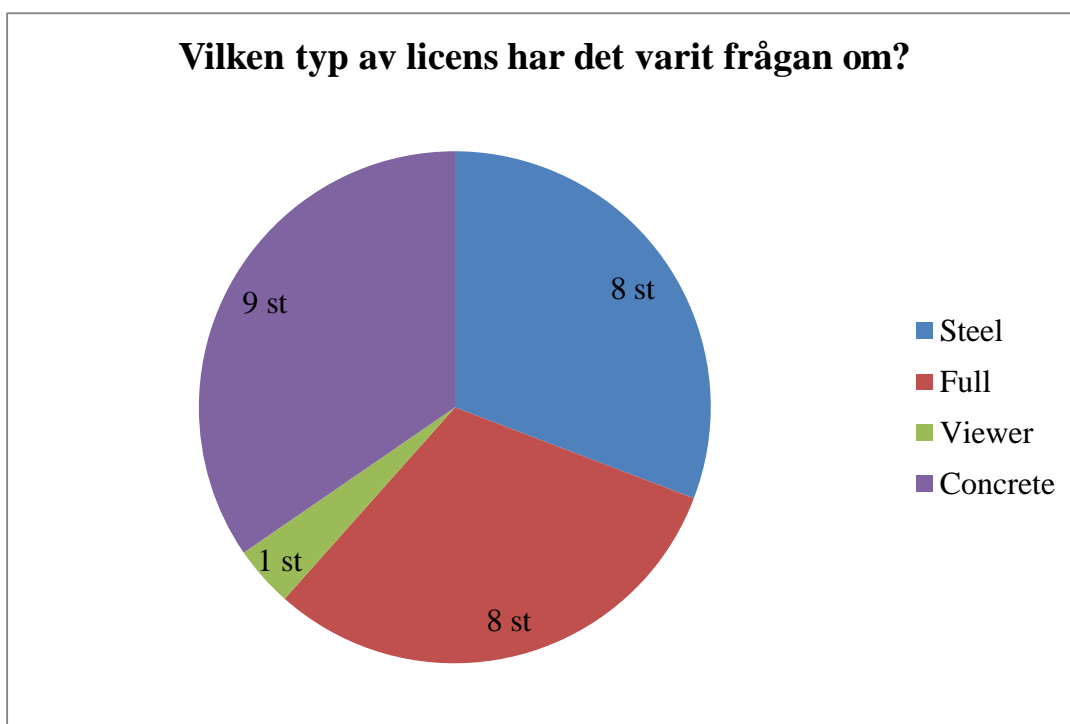
Graf.4: Hur ofta används Tekla Structures

Den kompetens som antagits i stycken ovan, stöds av resultaten i graf 4, var man kan se fördelningen av hur ofta personer använder Tekla. Då 61 % har svarat att de använder Tekla dagligen kan man också konstatera att de som jobbar med Tekla, så gör det till en stor del som heltidssysselsättning. Ur detta resonemang kan man också konstatera att Tekla är i flitig användning på Ramböll, då hela 85 % har svarat att de använder Tekla veckovis eller oftare. Det stora antalet projekt och den höga användningsgraden korrelerar direkt med svaren som är presenterade i graf 5 här nedan. I den grafen kan man se att en stor del av Tekla användare har stött på problem med att företaget inte innehar ett tillräckligt stort antal licenser för det behov som uppkommer. Problemet är dock att detta behov enbart uppkommer sporadiskt och det skulle inte vara någon idé för företaget att inneha mer licenser än vad det dagliga normala arbetet kräver då varje enskild licens innebär en ny utgift för företaget.



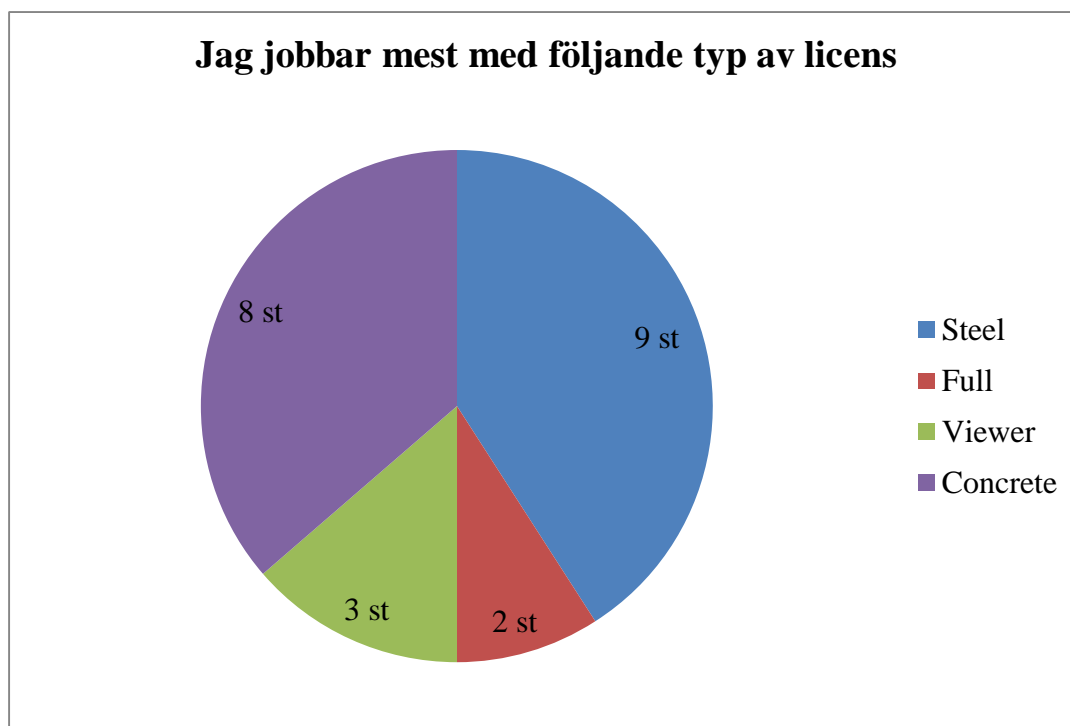
Graf 5: Problem med licenser som Ramböll Sverige innehar

Ur graf 6 kan man se att dessa problem med antal licenser som uppstått, har oftast att göra med de s.k. ”operativa” licenser, alltså stål, betong och den fulla licensen, d.v.s. de licenser som man använder för att skapa något i modellen.



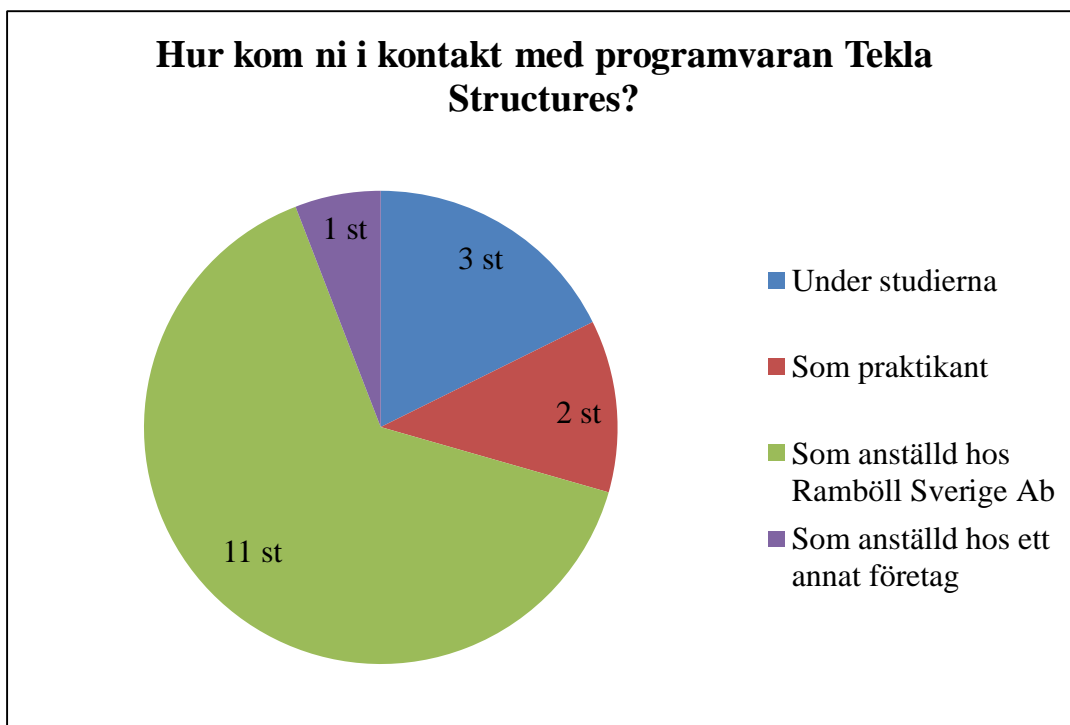
Graf 6: Vilken typ av licens har det varit brist på?

Resultaten i graf 5.5.6 är också presenterade i antal och inte i procent, fastän det totala antalet svar överskrider de 13 st. som kommit in, betyder inte att fler personer har besvarat denna punkt. Jag valde att presentera dessa resultat i antal eftersom jag upplevde att en och samma person kan ha haft problem med olika licenser, då det inte är ovanligt att folk jobbar simultant med olika typer av licens.



Graf 7: Användning av olika typer av licens

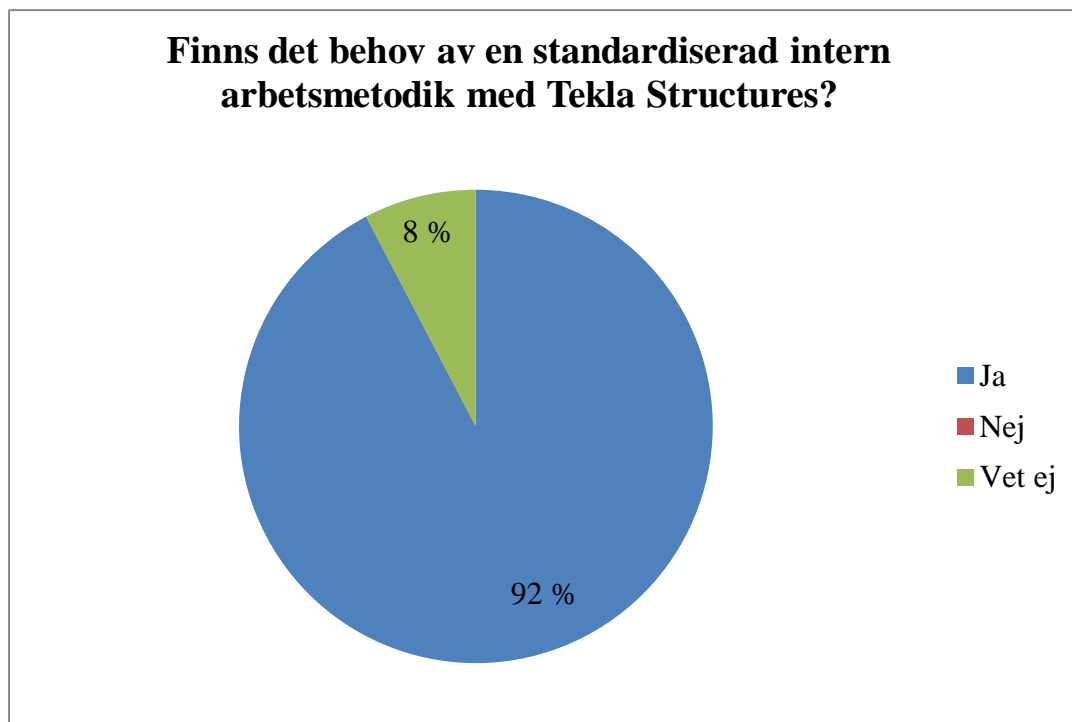
Att det är de operativa licenserna som är mest i användning, kan man också se ur graf 7, var de svarande ombedes att lista vilken licens de jobbar mest med. Också denna graf är presenterad i antal och inte i procent, lika som i graf 6 har jag också valt detta sätt av presentation, för att personer oftast jobbar simultant med flera olika typer av licens. Ur svaren framgår att det att stål och betong licenserna är de som används mest. Med en noggrannare titt på hur personer har svarat, så ser man att det är i regel så att de som använder stållicensen också svarat att de använder betonglicensen. Detta kan bero på att man oftast kategoriserar projekt i Tekla som stål- eller betong projekt, men fastän ett projekt är kategoriserat som ett betongprojekt, behövs också stållicensen om man t.ex. vill göra tillverkningsritningar över ingjutningsgods i stål. Att användningen av de fulla licenserna är mindre än vad man kunde ana på basen av graf 6 beror antagligen på det lilla antalet fulla licenser som finns till förfogande.



Graf 8: Hur personer har kommit i kontakt med Tekla Structures

Ur graf 8 ser man att en stor del av personerna har kommit i kontakt med Tekla just via Ramböll Sverige, det är enbart en person som svarat att den kommit i kontakt med Tekla som anställd på ett annat företag. Av de som svarat att de kommit i kontakt med programmet under studierna har två av tre svarat att de bekantat sig med programmet under studier och som anställd av Ramböll eller som praktikant. Det att personer svarat att de blivit bekanta med programmet under studierna, som praktikant och att de även svarat; som anställd hos Ramböll Sverige, kan tolkas som att de jobbat som praktikanter hos just Ramböll då de introducerats till programmet.

Tanken bakom denna fråga var ursprungligen att ta reda på huruvida personer har kommit i kontakt med Tekla på skolbänken. Men man kan inte få ett entydigt svar på detta ur enkäten. På efter hand kan man konstatera att svarsalternativen borde omformulerats så att man specifikt skulle ha nämnt att "under studierna" betyder "i skolan". Man borde också ha begränsat svaren så att personerna enbart kunde ha valt ett svarsalternativ, då man kunde ha presenterat svaren i procentuell fördelning och fått en klarare bild av fördelningen.



Graf 9: Behov för standardisering av arbete med Tekla Structures

Graf 9 visar att majoriteten av personerna som svarat på enkäten, upplever ett behov av att standardisera användningen av Tekla inom företaget, då hela 92 % var av denna åsikt. Att ingen svarade direkt nej är positiv, då jag hade förväntat mig åtminstone några sådana svar. I detta fall motsvarar de 8 % som svarat vet ej endast en person, denna person svarade även vet ej eller lämnade tomma svar även på de öppna frågorna. Den fråga vars resultat presenteras i grafen ovan, hade inget vet ej svarsalternativ, men eftersom personen svarat vet ej på de öppna frågorna, ansåg jag att man kan tolka det tomma svaret i denna fråga som ett "vet ej" svar. Ur detta kan man konstatera att det finns ett verkligt behov att standardisera de arbetsmetoder som används i Tekla inom företaget.

De som svarade ja på föregående fråga, ombads också att i fritt formulerad text ange förslag på hur de tycker att en standardisering kunde ske. Dessa svar är presenterade i tabell 1 var svaren är de exakt samma som respondenterna skrivit. Märk väl att versalen som betecknar personen i både tabell 1 och tabell 2 har ett samband, då exempelvis person A i tabell 1 är samma som person A i tabell 2. Svaren i tabellerna är presenterade på detta vis så att det skall vara lättare att kunna koppla svaren samman och dra eventuella slutsatser.

Tabell.1: Respondenternas svar på hur en standardisering av arbete med Tekla skulle kunna ske.

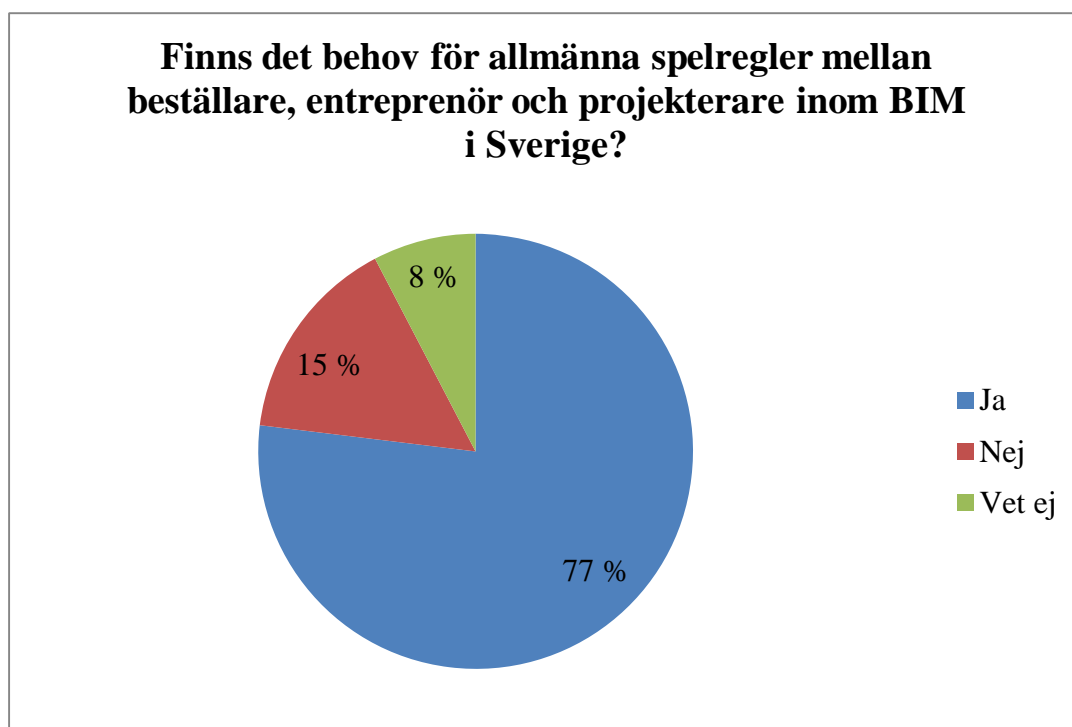
Person	Svar
A	Bättre disciplin och samordning med användning av samma littereringssystem och layoutupplägg.
B	Vet ej.
C	
D	Det viktigaste tror jag är att man skapar/utvecklar riktigt bra starmodeller men sen även har en arbetsmanual vid sidan om också.
E	Genom att använda samma verktyg i så stor utsträckning som möjligt.
F	Det är onödigt att vi på flera kontor runt om i landet sitter och löser samma problem igen, så någon slags kunskap databank eller mer kanske komponenter och templates. Med systemet grön, gul och röd liknande de för beräkningsmallar på teknikportalen
G	- Vidare utveckling och finslipning av Ramböll Sveriges Tekla-miljö. - Metodikmanual (allmänna anvisningar för Ramböllanpassning)
H	-Mallar -Detaljbibliotek -Intern utbildning för arbetsmetodik
I	
J	För att motverka att: - Alla löser sina problem kortsiktigt - Alla startar sina projekt olika och olika från gång till gång. - Ingen vet hur andra kontor arbetar. Genom att: -Olika startmodeller för olika typer av projekt/beställare -Alt en startmodell med olika paket att ladda in (komponenter, ritningsinställningar etc)
K	Detta är delvis redan påbörjat. MEN det borde finnas ett standard projekt med alla inställningar när det gäller textstorlek, font etc. redan förinställda som man öppnar och sedan tar save as etc. Med start projektet bör diverse manualer och hjälpfiler för arbetsätt, kommunikation mellan räkne folk, byggdetaljer etc., export av filer. o.s.v. i en map som kopieras över till det nya projektet.
L	
M	Att man tillsammans, kanske en från varje kontor, sätter sig ner och går igenom hur vi jobbar i Tekla och hur vi vill ha manualen. Troligen så ser arbetsättet ganska olika ut på de olika kontoren. Dock är det nog bra om någon först tar fram ett utkast till manual så att man har någonting att utgå ifrån.

Tabell 2: Åsikter om det mest väsentliga innehållet i en intern metodikmanual.

Person	Svar
A	Se ovan
B	Vet ej.
C	
D	Innehålla bra genomgångar vid skapandet av alla typer av componenter
E	-Installation -kontroll av installation -viktiga don'ts demonstration av de verktyg vi ska använda
F	Installation och grundinställningar. Viktigast för nybörjare
G	- Grundläggande modelluppbyggnad (vilka attribut som är väsentliga att fylla i, var och hur projektinformation fylls i etc.) - Enkla beskrivningar för hur modell och ritning hänger ihop - Beskrivning på hur diverse rapporter tas fram (vilka rapporter som finns tillgängliga). - Beskrivning av modellexporter (steg för steg), samt vilka exportformat som finns tillgängliga.
H	
I	Bra med lite exempel på hur man skall göra vissa saker och även redovisning hur man bör utföra vissa moment.
J	-Hur man startar projekt -Hur man arbetar i projekt -Ritningshantering -Kunskapsöverföring/Förbättringar
K	Se ovan
L	Intern manual för arbetsmetodik JA men inte en TEKLA user manual, för detta svarar TEKLA bolaget. Manualen borde beskriva metoder som visade effektiva enligt tidigare projekt och borde användas i första hand när TEKLA erbjuder mera alternativa. Detta är customized solution som skulle betyda RAMBÖLLS stilen.
M	Att man får en standard för hur olika delar skall benämnas, vilken klass den tillhör, prefix mm. Att man får en standard för hur ritningar skall läggas upp med vyer, text, måttsättning mm.

Ur tabellerna 1 och 2 ser man tydligt att personerna känner behov av uniforma och standardiserade arbetssätt vid arbete med Tekla. Ur tabell 1 framkommer det även problem som kortsiktiga lösningar och att de olika kontoren utvecklar sina egna metoder, vilket försvårar samarbetet och samordning mellan de olika kontoren. Som metod för denna efterfrågade standardisering ges många alternativ som lätt går att implementera i en metodikmanual, dock dyker det även upp saker som mer internutbildning och fortsatt utveckling av den Ramböll-specifika miljön. Alla dessa förslag är bra och borde beaktas i företagets resursplanering. Jag tror att om man satsade mer på utvecklingen och utbildningen, så kunde man få till stånd ett smidigare och mer produktivt arbetssätt.

Eftersom BIM-gruppen i Stockholm redan bestämt att det borde göras en intern metodikmanual, frågades förslag på innehållet i enkäten. Till en del kan man tolka svaren i tabell 2 som dubletter av de svar som givits i tabell 1, men så är inte fallet då frågorna varit klart olika formulerade. Från svaren kan man se att saker som installation, kunskapsöverföring och exempel är sådant som efterlyses. Även vilka attribut man bör använda i dialogerna för olika objekt är efterfrågat. Det dyker även upp en väsentlig kommentar bland svaren där det konstateras att det specifikt borde vara frågan om en intern manual för intern metodik och inte om en manual var alla steg i modelleringsprocessen beskrivs i detalj.



Graf 10: Behov av spelregler inom BIM i Sverige

I undersökningens sista fråga bad jag att de svarande skulle bekanta sig med COBIM 2012 via en webb-länk och sedan svara på om Sverige var i behov av en motsvarande standard. COBIM som är en gemensam överenskommelse över arbetssätt och nivå på BIM-projektering mellan entreprenörer, konsulter och beställare inom byggnadsbranschen i Finland. COBIM 2012 presenteras också kort i kapitel sex i detta arbete. Svartsfördelningen var ingen överraskning på basen av tidigare svar i enkäten, då 77 % svarade att det skulle vara bra med gemensamma spelregler inom BIM. Också i graf 10 som presenterar dessa svar, ser man att 8 % svarat att de inte vet, lika som i graf 9 var inte ”vet ej” ett alternativ men också här har ett blankt svar tolkats som ”vet ej”.

Tabell 3: Fritt formulerad feedback.

Person	Svar
A	
B	
C	
D	
E	Jag misstänker att de flesta sitter och utvecklar sina egna små lösningar som fungerar för dig själv för stunden. En viktig sak är att det borde finnas tid och pengar för att ta de bästa av dessa små prylar och förvandla dem från något ihopkastat och primitivt till ett presentabelt verktyg som kan nyttjas av flera. Viktigt att skilja på utveckling och underhåll
F	Lycka till :)
G	Ramböll Sverige har en bra bit kvar när det gäller utvecklandet av miljön i Tekla. Förhoppningsvis kommer denna metodikmanual kunna stå som en god grund för att arbetsmetodiken standardiseras inom Ramböll Sverige och vi så att säga, kan slå ihop alla våra små sandlådor vi i dagsläget jobbar i.
H	
I	
J	Alla kontor som arbetar med Tekla borde kunna bidra med input och utveckling.
K	Vi är väldigt nära att få till en bra miljö i Tekla om vi kunde få utvecklingstid till det bästa att utföra ovan.
L	Jo (finska systemet ser ut mycket bra),
M	

I tabell 3 presenteras de fritt formulerade utvecklingsförslagen som respondenterna hade möjlighet att ge i slutet av enkäten. I stort sätt kretsar de öppna svaren kring brist på tid och pengar, men det uttrycks också hopp om en förbättring och en metodikmanual nämns också förbigående. Man ser även en klar koppling till de svar som presenterats i de tidigare tabellerna då mer samarbete önskas. På denna punkt har det också kommenterats att det Finska COBIM 2012 systemet är mycket bra.

Svaren i denna tabell har också i likhet med tabell 1 och 2 märkts med versaler så man kan koppla samman hur en viss person har svarat i olika situationer.

5.6 Sammanfattning av behovsutredningen

Behovsutredningen gjordes som en webb-enkät med den nätbaserade applikationen Google-docs och skickades ut till respondenterna per e-mail. Enkäten skickades ut till 54 respondenter på Ramböll Sverige som valdes ut på basen av huruvida de jobbar med Tekla eller ej. Av de utskickade 54 st. enkäterna erhöles enbart 13 st. svar, vilket motsvarar en svarsprocent på 24 %.

Ur enkäten kan man se att hela 85 % av de svarande hade varit aktiva inom branschen i över fem år, och av dessa hade 31 % varit aktiva i över tio år, ur detta kan man konstatera att det finns en hög kompetens grad inom företaget. Trots att en stor del av respondenterna svarat att de varit aktiva i branschen i en längre tid, svarade ingen att de känt till programmet i över tio år utan erfarenheten delade sig relativt jämt mellan 0-10 år. Även de flesta av de svarande hade kommit i kontakt med Tekla via Ramböll, antingen som anställd eller som praktikant.

En klar majoritet av de som svarade på enkäten, svarade att de jobbar med Tekla dagligen, vilket också tyder på en hög användningsgrad, detta märks även i mängden personer som upplevt problem med antalet licenser som företaget innehar, då 77 % svarade JA på frågan om de upplevt problem. Vilka licenser det uppstått problem med, går hand i hand med de licenser som används mest, dessa licenser är de s.k. operativa licenserna som full-, stål- och betong-licenserna med vilka man kan modellera och modifiera objekt.

Övrigt var att hela 92 % av de svarande upplevde ett behov av att hitta en standardiserad intern arbetsmetodik för Tekla. Dessa 92 % ombads också att ge förslag på hur en standardisering kunde ske. Sådana förslag var t.ex. mer utbildning och mer samarbete mellan de olika kontoren, även förslag på en metodikmanual dök upp. Eftersom initiativet till en metodikmanual redan fanns, bads de svarande också ge förslag på innehåll till denna. Förslag som dök upp var t.ex. hur man installerar Tekla på sin egen arbetsstation och mallar samt exempel på olika lösningar. En viktig kommentar som dök upp var att det faktiskt behövs en metodikmanual för hur man jobbar internt med Tekla och inte en Tekla-användarmanual eftersom ansvaret för denna borde ligga hos Tekla.

På slutet av enkäten ombads respondenterna att bekanta sig med COBIM 2012 via en länk i själva frågeformuläret, och efter det ta ställning till om en motsvarande standardisering vore aktuell och nödvändig i Sverige. Resultatet i denna fråga var att 77 % upplever att det vore bra med en motsvarande allmän standardisering som den som används i Finland.

Till sist hade de svarande möjlighet att ge öppen feedback och öppna förbättringsförslag. Ett sammanknyttande tema i dessa svar var att det krävs mer tid och resurser för utveckling och utbildning samt mer samarbete.

Överlag upplevde jag enkäten som lyckad då mina frågeställningar blev besvarade trots att deltagandet blev mindre än förväntat

6 COBIM 2012

COBIM 2012 är en förkortning på ”Common BIM Requirements 2012” eller ”Yleiset tietomallivaatimukset 2012” (YTV 2012). Tanken bakom COBIM 2012 är att slå fast standardiserade ”spelregler” inom BIM som bör tillämpas av projekterare, beställare och entreprenörer på den finländskabyggnadsmarknaden. Basen till COBIM 2012 ligger i den standard som Senaatti-kiinteistöt lanserade år 2007. Senaatti-kiinteistöt ansvarar i huvudsak för den Finska statens fastigheter samt underhåll och administration av dessa. (buildingSMART Finland, Senaatti-kiinteistöt)

COBIM 2012 är en produkt av ett samarbetsprojekt mellan ett flertal olika instanser inom den finska byggnadsmarknaden. Projektet pågick åren 2011-2012. Bland de som deltog i projektet fanns olika konsultföretag, statliga instanser, entreprenörer, fastighetsägare och programutvecklare, som också till en stor del finansierade projektet. Som ledande organ i projektet fungerade Rakennustietosäätiö RTS, som i huvudsak producerar och sprider information inom den finska byggnadssektorn. (buildingSMART Finland)

COBIM 2012 beskriver minimimängden av den information som en BIM-modell bör innehålla i olika sammanhang, allt från nybyggande och reparationsbyggande till användning och underhåll av byggnaden. Detta möjliggör givetvis att det är fritt fram för de olika avtalsparterna att kräva en högre nivå av införd information i modellen i ett enskilt projekt, nivån för informationen bör dock alltid skilt beskrivas i avtalet. (buildingSMART)

COBIM 2012 är uppdelad i 13 st. olika delar s.k. ”series” som var för sig beskriver en viss del av projekteringen. Dessa delar är:

- **Series 1: General part;** I denna del beskrivs begrepp, krav och de grund saker som ett BIM-projekt kan innehålla
- **Series 2: Modeling of the starting situation;** Denna del behandlar hur man bygger upp utgångsläget för projektet i en informationsmodell samt vilka mätningar, inventeringar och andra undersökningar som bör ingå på detta stadiet i projekteringen. Denna del beskriver också hurdana dokument man bör skapa av dessa undersökningar och vilken information som dessa bör innehålla.

- **Series 3: Architectual design;** Beskriver vilken information en arkitekts modell bör innehålla i olika skeden av projekteringen och byggnadsprocessen.
- **Series 4: MEP design;** I del 4 behandlas hus tekniken och vilken information dessa modeller bör innehålla. Del 4 tar dock inte ställning till hurdana metoder som skall användas i projekteringen.
- **Series 5: Structural design;** Beskriver vilken information som en modell skapad av en konstruktör bör innehålla och hur konstruktioner skall modelleras i modellen.
- **Series 6: Quality assurance;** Del 6 behandlar huruvida det är möjligt att öka på kvaliteten i projekteringsprocessen med användning av informationsmodeller.
- **Series 7: Quantity take-off;** Beskriver hur mängd- och kostnadsberäkningen underlättas och förenklas via informationsmodeller oberoende av projekteringsgren.
- **Series 8: Use of models for visualization;** Del 8 ger en inblick i hur man kan använda informationsmodeller till hjälp vid visualisering av projektet i olika stadier.
- **Series 9: Use of models in MEP analyses;** Denna del behandlar de hustekniska analyser som informationsmodeller kan användas till.
- **Series 10: Energy analysis;** Denna del ställer krav på hur man skall utnyttja informationsmodeller för olika slag av energi-analyser under projekteringen, byggandet och under användningen.
- **Series 11: Management of a BIM project;** Beskriver hur man drar nytta av informationsmodellering i projektledningen och hur detta bör beaktas i projekteringen.
- **Series 12: Use of models in facility management;** Denna del ställer inga direkta krav på hur informationsmodeller bör användas i fastighetsskötsel och i underhåll. Utan den ger en inblick över olika möjligheter att utnyttja BIM i fastighetsadministration.
- **Series 13: Use of models in construction;** Del 13 slår fast de krav som entreprenörerna ställer på modellerna, för att dessa skall kunna användas som komplettering av de traditionella handlingarna på själva bygget.

(buildingSMART)

Det finaste med hela COBIM-projektet är att stiftelsen buildingSMART Finland, som också var med och formade COBIM 2012, har satt ut alla de 13 delarna på sin nätsida (<http://www.en.buildingsmart.kotisivukone.com/3>) helt gratis, och det är fritt fram att ladda ner samtliga. Alla 13 delar finns både på finska och översatta till engelska. Översättning till svenska har dock inte ännu lanserats.

Något motsvarande som COBIM 2012 har inte ännu lanserats i Sverige, men som man kan se ur behovsutredningen i kapitel sju, finns det ett behov för något motsvarande. Enligt Roger Hagström, som är systemspecialist och Tekla Structures huvudanvändare på Ramböll Sveriges huvudkontor i Stockholm, har Ramböll internt försökt att tillämpa utvalda delar ur COBIM 2012 i några projekt, men detta har inte ännu blivit någon standard.

HOME INFO STANDARDS NEWS CALENDAR COBIM 2012 CONTACT

buildingSMART Finland

Share | f in g t

COBIM 2012 in English

The Common BIM Requirements, that were published March 27th 2012, are now available also in English. Click on the link COBIM 2012 in the menu.

News

5/23/13
Reijo Hänninen was elected to Deputy Chair of buildingSMART International
Read more »

3/25/13
IFC4 released!
Read more »

3/17/13
IC meeting in May moved to Helsinki, Finland
Read more »

Contact

BuildingSMART Finland
PL 1004
00101 Helsinki

© BuildingSMART Finland, PL 1004, 00101 Helsinki

Figur 18: buildingSMART Finlands webbsida © BuildingSMART Finland

7 Tekla Structures metodikmanual

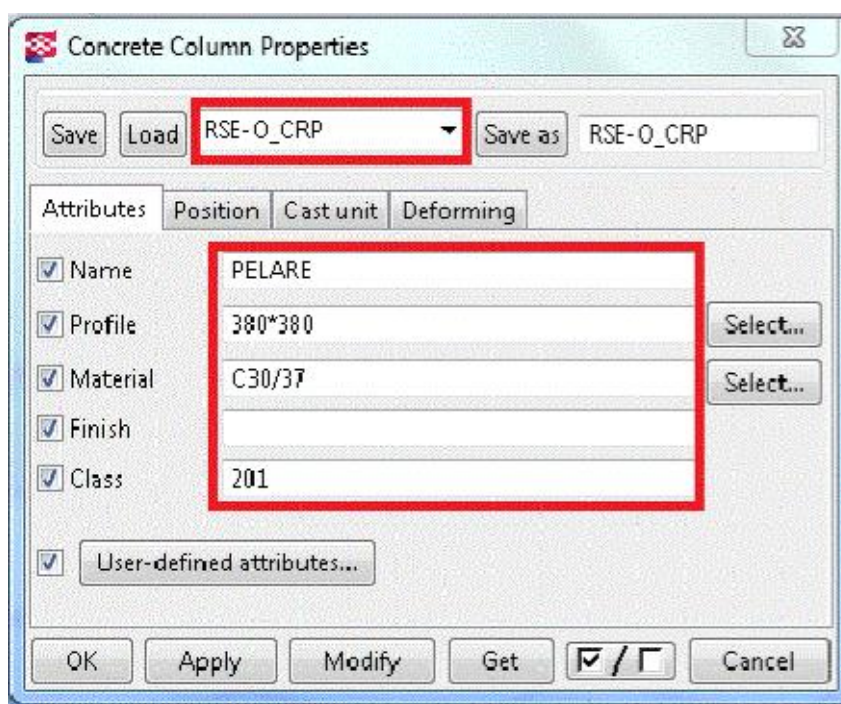
I detta kapitel kommer jag att ge förslag på hur en intern TS-metodikmanual kunde se ut och hur innehållet kunde byggas upp. Uppbyggnaden och innehållet bygger på önskemål, egna iakttagelser samt den behovsutredning som jag utfört. Ett förslag på en innehållsförteckning för en Ramböll-specifik metodikmanual kan ses i *bilaga 2*.

Så som läget på Ramböll ser ut för tillfället, borde arbetet med en TS-metodikmanual starta från grunden d.v.s. med att man satte ner tid och resurser på att utveckla en ren och fungerande Ramböll Sverige-miljö i Tekla. Själva miljön finns redan, men för att göra det klarare för användaren vilka inställningar man bör använda, borde man skapa diverse standardinställningar som alltid vore de samma i en ny modell. Detta kunde göras genom att rensa ut de gamla och onödiga attributen som fyller upp miljön i dagsläge, och på samma gång skapa enbart några nya attribut per dialog. Dessa skulle innehålla standardlösningar som sedan kunde modifieras beroende av det ifrågavarande projektets behov. Detta betyder även att man borde se över hur man namnger attributen och att man borde skapa en klar regel för namngivning av attribut så man kunde skilja på om attributet hör till standardinställningen eller om det är projektspecifikt. Standardinställningarna eller baslösningarna skulle göras för alla de vanliga komponenterna, objekten och även för ritningsframställningen. Med andra ord skulle man skapa standardlösningar för alla dialoger som en projekterare kan stöta på i det dagliga arbetet. Dessa standardinställningar kunde göras så att de vore tillgängliga i en startmodell som man använde som en universalbotten för alla nya projekt.

Namngivningen av dessa inställningar kunde göras så att man betecknade standardattributen med förkortningen RSE för Ramböll Sverige och sedan skulle man ge en kort beskrivning om huruvida attributet är frågan om för att man snabbt kunde urskilja attribut tillhörande olika dialoger från varandra. Man kunde t.ex. använda sig av överenskomna förkortningar och versaler för att beteckna vad de olika attributen tar fasta på, som exempel kunde ett standardattribut som tog fasta på materialegenskaperna hos stål se ut som följande: RSE-M_STEEL. Denna modell skulle sedan även användas när man skapar projektspecifika inställningar eller om en projekterare gjorde egna attribut som exempel: NKS-O_BOLT-TBNS. I exemplet skulle NKS stå för projektets namn, O för att attributet ändrar på egenskaper hos ett objekt, BOLT för att objektet i fråga är en bult och

till sist kunde man avsluta med initialerna eller kortnamnet för den person som tillagt attributet, i exemplet: TNBS.

Med hjälp av dessa standardinställningar kunde man sedan också skapa standardlösningar för olika objekt och komponenter, med färdigt ifyllda prefix, startnummer, profiler och materialegenskaper. Man kunde också skapa färdiga inställningar för ritningsbotten i olika format. Man måste dock vara noggrann så att man inte fyller upp startmodellen med en massa onödiga standardattribut, utan att man håller sig till baserna så att om det exempelvis vore frågan om inställningar för betongpelare, så kunde man skapa två skilda standardattribut, ett för en fyrkantig pelare och ett för en rund pelare.



Figur 19: Exempel på hur en standarddialog för en fyrkantig betongpelare kunde se ut.

I figur 19 ser man ett exempel på hur en dialogruta kunde se ut med standardinställningar. I bilden ser man att attributet heter RSE-O_CRP vilket tyder på att det är ett standardattribut som inverkar på objektet CRP d.v.s. Concretepilar eller en betongpelare. Som standardinställningar är objektets namn, betongklass, profil och objektets klass i modellen givna. Vid behov kunde man gå in och ändra på vissa inställningar till projektspecifika som till exempel klassen och därefter spara attributet med ett nytt namn enligt anvisningar

för döpanandet av attribut, detta gör att man inte nödvändigtvis alltid behöver skapa projektspecifika attribut från början.

Själva manualen borde man försöka bygga upp så att den kunde användas som stöd för mer erfarna Tekla-användare men också som en introduktion till nya oerfarna modellerare. Därför vore det bra att inleda manualen med en kort presentation av Tekla Structures med lite begrepp, allmän info om programmet och vad man i praktiken kan göra och leverera ur programmet. Det är också viktigt att försöka forma innehållet i en manual så att alla i projekteringskedjan inom företaget kan få ut något ur manualen. Detta betyder att man borde sträcka manualens innehåll så att det skulle omfatta hela projekteringen, allt från hur man lägger upp eller startar ett projekt i Tekla till att man levererar färdiga modeller och handlingar ur programmet. I samband med upplägandet av projektet kunde man också behandla enligt vilken modell man gör projektspecifika manualer och hur man lägger upp ett märkningsschema.

Innehållet i manualen skulle man sedan bygga upp enligt hur processen ser ut då man börjar modellera ett nytt objekt i Tekla. Man skulle alltså börja med de företagsspecifika instruktionerna om hur man på egen hand kunde installera Tekla på sin egen arbetsstation och vilka systemkrav programvaran ställer. Därefter skulle man systematiskt gå igenom de viktigaste sakerna i hur man börjar bygga upp en ny modell, allt från ur man skapar olika vyer till att ställa in koordinatsystemet och hur man importerar externa referenser till modellen. I detta skede vore det också lämpligt att ta in instruktionerna om hur man namnger och sparar attribut eller inställningar.

Efter att man gått igenom grunderna som är en förutsättning för att börja skapa en ny modell, kunde man gå igenom allmänna anvisningar om hur man handskas med programmet, alltså hur man på bästa sätt flyttar, kopierar och beskär objekt. I detta skede vore det även bra att ta upp hur man mäter saker i modellen och hur man gör håltagningar på bästa sätt. Här kommer man in på den delen som också dök upp i behovsutredningen, att det borde strikt handla om en metodikmanual för hur man modellerar enligt företagets principer och inte en användarmanual, men jag tycker att dessa två typer av manual gott kan smältas ihop för att skapa ett mer universellt verktyg, speciellt då det är viktigt att veta hur man använder basfunktionerna i programmet för att jobbet skall gå smidigt.

Enligt mig kan man börja modellera när man behärskar basfunktionerna. Alltså i detta skede av manualen skulle man gå in på modelleringsanvisningar om hur man modellerar olika objekt av olika material, och vilka inställningar man bör göra och använda. I denna del skulle man behandla hur man modellerar objekt i stål och betong men också hur man gör objekt i trä och olika typer av isolering. Även en viktig del när man modellerar betong är hur man modellerar armeringen, det skulle man också ta upp i detta samband. Man kunde presentera metoder för hur man modellerar enskilda stänger, grupper och nät, men också hur man gör färdiga korgar av armering, ett arbetssätt som företaget har goda erfarenheter av via projektet Fredriksdals bussdepå. (se kapitel 4.2.3) Denna del är också en sådan som baskunskaperna i hur man gör objekt, kommer med i manualen nästan gratis, eftersom det är viktigt att alla modellerar objekten på samma sätt för att underlätta samarbetet mellan olika projektörer. Därför kunde man implementera instruktioner om exempelvis var man bör placera modelleringspunkterna i armering och i vilken riktning, X- eller Y-led, man modellerar väggar, i dessa kapitel. Alla dessa delar skulle ha färdiga standardinställningar, och manualen skulle ge svar på vilka inställningar man bör använda, men också hur man går in och ändrar på dessa.

En viktig del i manualen vore också att ta upp vilka färdiga komponenter för exempelvis olika anslutningar man bör använda och en kort presentation om vilka komponenter som är användbara, också i dessa kapitel skulle man ta upp vilka inställningar man bör göra. Ramböll har vissa specialgjorda s.k. egna komponenter i Tekla, och det går att skapa egna komponenter efter hand i programmet men jag tror inte att man i manualen skulle behöva förklara hur man skapar egna komponenter, då detta inte är något en normal projektör stöter på i det dagliga arbetet.

När man fått med alla dessa delar om hur man skapar en modell vore det dags att ta upp hur man får ut information ur modellen d.v.s. hur man gör ritningar, rapporter och olika typer av exporter. Alla dess borde man sträva till att få så väl gjorda i startmodellen att de skulle kunna användas med minimal handpåläggning i själva modelleringsskedet, alltså att man skulle skapa färdiga ritnings- och rapportbotten. En väsentlig del som också kunde tas upp i detta sammanhang vore hur man "klonar" ritningar, alltså hur man kopierar saker man lagt in på en ritning, så som mått, texter och partmarks samt andra inställningar, till en helt ny ritning av ett annat objekt, vilket väsentligt underlättar processen att göra ritningar.

I slutet av manualen kunde man även ha med ett litet kapitel med några exempel och några s.k. ”tips & trix”. Dessa tips kunde vara hur man använder sig av den inbyggda hjälpfunktionen, hur man använder sig av Tekla Viewern eller hur man snabbt kan få ut information som volymer, mått och ytor ur modellen, samt några allmänna ”bra att veta” punkter. Ramböll Sverige har också ett eget sätt hur informationen rör sig i ett Tekla projekt, hur denna s.k. interna kommunikation, sker borde också tas upp i slutet av manualen, eftersom den är en viktig del i hur smidigt jobbet löper och vem som gör vad i modellen samt vad som gjorts i modellen sedan senaste utskick eller export.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att en intern metodikmanual för hur man bör arbeta med Tekla inte skall vara någon spikad text, utan då man upptäcker ett bättre sätt att göra saker, bör man uppdatera manualen. Man kan inte heller behandla programmet i sin helhet i manualen, utan man bör sträva efter att enbart ta med de delar som man kan behöva i det dagliga arbetet. För att citera Albert Einstein som sade ” *Everything should be made as simple as possible, but not simpler*” vilket fritt översatt betyder “*Allting bör göras så enkelt som möjligt, men inte enklare*” alltså man bör inte göra manualen för komplex utan den bör vara lätt hanterlig och lätt tillkomlig för alla intresserade. Vad gäller tillgängligheten borde manualen läggas upp elektroniskt på en plattas där alla inom företaget hade tillgång till denna t.ex. på den s.k. ”Teknikportalen” vilket är en form av ett nätbaserat forum var företaget laddar upp material från de olika avdelningarna.

Man borde också sträva till att förutom att ha en metodikmanual och en bra uppbyggd miljö, även ordna så att det fanns tid och resurser för interna skolningar, infotillfällen och erfarenhetsåterkopplingar som alla intresserade på företaget kunde delta i. Detta skulle också stärka samhörigheten och samarbetet mellan olika avdelningar och kontor. Det vore också viktigt att alla som jobbar med programmet skulle få bidra med idéer och förslag till utvecklingen av standardiserade arbetssätt, så som man nu till en del har gjort i detta fall då jag gjort en behovsutredning bland just Tekla-användarna på Ramböll Sverige. Man kunde också bifoga företagets utvecklingsstrategi som en bilaga till manualen så alla kunde ta del av den och möjligtvis bidra med input till den.

8 Diskussion och slutsatser

Under tiden jag gjort detta examensarbete och under min vistelse på Ramböll Sveriges kontor i Stockholm under perioden maj 2013 – augusti 2013, har det klarnat mer och mer för mig att Ramböll Sverige faktiskt är i ett stort behov av att utveckla sin användning av Tekla Structures. Detta märktes tydligt i det dagliga arbetet då de enskilda Tekla-modellerarna till en stor utsträckning behövde stöd för att kunna utföra ett fortlöpande arbete, vilket i sin tur utsatte de s.k. ”Super Users” för stress och avbröt deras normala arbete. Jag fick själv också ta del av detta, fastän jag inte kan anse mig själv som en ”erfaren” Tekla-användare. Detta problem var tydligt på Hus-avdelningen, men sträckte sig också ut till de andra avdelningarna på Stockholmskontoret. Hur situationen såg ut på de andra kontoren kan jag inte ta ställning till.

Peter Branzell som fungerar som Sales Manager på Tekla Software Ab i Sverige och enligt sig själv har sålt 95% av alla Tekla licenser i Sverige, säger att:

”Ramböll har alltid skött en del av utbildningen själva och ligger inte framkanten då det gäller sofistikerade och komplexa program som Tekla”

Exakt den känsla som detta uttalande ger upphov till kände jag också själv under min tid i Stockholm, speciellt då jag försökte jämföra Tekla-användningen i Finland och i Sverige. Branzell säger även att Tekla-användningen i Sverige ökar för varje dag och att Ramböll, jämfört med tävlande företag, håller på att bli på efterkälke då det gäller Tekla. Men han poängterar dock att det finns en stor potential i Sverige för Tekla och så också inom Ramböll, men detta skulle kräva en klar policy hur man tänker sin framtid.

På Branzells kommentar om hur Ramböll sköter sin utbildning svarar Roger Hagström som är en av Rambölls Tekla Super Users att:

”Jag anser att Teklas egna utbildningar inte heller ger Ramböll en plats i framkanten då de som utbildar har mycket liten erfarenhet av hur Tekla fungerar i verkliga arbetslivet och därför inte stött på problemen vi löser i våra projekt”

Hagströms kommentar stöder behovet av specifikt intern utbildning för Tekla. Men ger också upphov till tanken om en mer öppen dialog mellan Tekla och Ramböll vore till fördel för bägge parter?

Den policy som Branzell efterlyser är det facto redan påbörjad, dock på gräsrotsnivå, men man har inom Tekla Super-User gruppen på Ramböll identifierat problemen och skrivit ner en preliminär strategi för hur man tänker sig att sköta utvecklingen i framtiden. Det att Super-Usererna har tagit initiativ och startat processen mot det bättre, och de svar jag samlat in i min behovsutredning i detta arbete, berättar en tydlig historia om att det finns ambitioner och behov av att bli bättre och utvecklas på denna front. Det vore intressant att utföra en motsvarande förfrågning på högre nivå inom företaget och se om de som bestämmer inom företaget har identifierat problemen och sett behov att förbättra sig, för att hållas med i spelet på den allt mer tuffare marknaden, var både kunderna och entreprenörerna kräver mer och vill använda sig av modernare teknik.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att det finns behov inom företaget att utveckla sitt användande av Tekla, och en bra början på detta vore att skapa en intern standard för hur man använder sig av Tekla och BIM överlag, detta i väntan på en allmän motsvarighet till COBIM 2012. Arbetet med standardisering har en bra början men kräver mer resurser i form av tid och pengar för de som skall utföra arbetet. Jag tror personligen att om man lösgjorde de nuvarande Super Userna från det normala arbetet, för en begränsad tid, och satte dem att jobba på heltid för att skapa en enhetlig standard och enhetliga arbetsätt, kunde man göra besparingar på långt perspektiv i form av smidigare och effektivare arbete. En intern standardisering vore också till hjälp då man upphandlar projekt med kunder. Då man i brist på en allmän standard vore kapabelt att svart på vitt bevisa vad man kan prestera och till vilket pris. Vilket i sin tur också borde krävas från kundens sida av alla inblandade i en offerttävling, för att rättvist kunna jämföra priserna och vad man får levererat till vilken summa. Då det klart finns ett intresse för programmet, borde man också satsa mer på intern utbildning för alla parter i ett projekt, inte bara för de enskilda modellerarna utan också för de som handlar direkt med kunderna, så de visste klart vilka tjänster och vilken nivå av arbete de säljer. Det finns en stor potential inom företaget att etablera sig starkare på den Svenska BIM-marknaden, och framförallt inom användningen av Tekla. Detta kräver endast en del pengar och lite tid, vilket det alltid tycks vara brist på i denna bransch. Som jag ser på saken borde Ramböll försöka skaka av sig ryktet om att de inte ligger i framkanten i användningen av ”moderna” programvaror och metoder.

Som slutsatser för detta arbete, kan man säga att det finns ett stort internt behov av att standardisera Tekla-användningen, men också ett behov av utbildning inom ämnet, vilket

också visar att det finns intresse för Tekla. Den tänkta manualen och det initiativ som Super-Userna tagit samt den uppgjorda strategin är en bra början, nu måste man bara ta steget ut och börja förverkliga planerna, vilket också till en del redan har påbörjats i och med den nya RSE miljön i Tekla.

9 Kritisk granskning

Som mål för detta arbete var att skapa en grund för en intern Tekla metodikmanual för Ramböll Sverige. Detta mål anser jag att har uppnåtts och även överskridits med att ge en djupare insikt i hur man kunde standardisera och utveckla arbetet med Tekla inom företaget. Jag upplever också att arbetet målar upp en bra och verklighetsenlig bild över hur programvaran används idag och hur den befintliga utvecklingen ser ut och att arbetet ger en god grund till fortsatt utveckling.

Kritik till arbetet och dess trovärdighet kan ges för behovsutredningen, då svarsprocenten blev mycket lägre än förväntat. Dock som också tidigare konstaterat, så tror jag att de som svarade på enkäten, representerade en klar majoritet inom företagets Tekla-användare. För att få en klarare helhetsbild över hela företagets syn på Tekla, borde man ha gjort en motsvarande undersökning med de högre uppställda i företaget som målgrupp d.v.s. de som upphandlar projekt och leder avdelningar. Dessa kunde också ha bidragit med en bättre insikt i vad kunderna önskar sig och hur kunderna ser på företagets kapacitet att leverera konkurrenskraftig BIM-information.

Det kan även ses förvirrande att jag till en del hänvisat till den finska marknaden, även fast själva arbetet förhåller sig till den svenska marknaden. Orsaken till detta är att jag personligen sett skillnaden mellan arbetsätten då jag jobbat i bägge länder, och jag tycker att Finland ligger en god bit före Sverige då det gäller BIM och Tekla. Detta påstående backas också upp av Arto Kiviniemis artikel i nr. 4 av Rakennuslehtis årgång 48. Kiviniemi som är professor på University of Liverpool skriver att Finland ligger klart på toppen bland världens länder då det gäller BIM-kunnande.

I det stora hela är jag nöjd med arbetet och tror personligen att det kommer att hjälpa företaget utvidga sina vyer för Tekla och att hjälpa dem på traven då det gäller grunden för fortsatt utveckling av programvarans användning. Som Tekla Corporation själv säger: *“Our ambition is to multiply your potential to think and achieve big”* vilket kan fritt översättas till *”Vår ambition är att multiplicera er potential till att tänka och uppnå stora saker.”* Detta borde också Ramböll ta till sig och höja sina ambitioner på den Svenska BIM-marknaden.

KÄLLFÖRTEKNING

Ahti-Virtanen Jaana (7.2.2014) Artikel: *Lvi-suunnittelijat ahkerampia tietomallinnuksen käyttäjiä*. Rakennuslehti nr.4, årgång 48.

Allabolag.se (2014) *Ramböll Sverige Ab*.
http://www.allabolag.se/5561330506/Ramboll_Sverige_AB (hämtad 6.1.2014)

BE GROUP (2010) *Byggstålshandboken* BE Group Sverige AB, Malmö

BE BusinessExcellence (2011) *Trimble Navigation makes \$450 million offer for Tekla Corp.* <http://www.bus-ex.com/article/trimble-navigation-makes-450-million-offer-tekla-corp> (hämtad 23.10.2013)

BIM-gruppen Hus Stockholm (2012) *Presentation av BIM-Gruppen*. Stockholm: Ramböll Sverige Ab, BIM-gruppen, Stockholm Hus.

Branzell P (27.1.2014) *E-mail korrespondens*. Peter Branzell, Sales Manager, Tekla Software AB, Alingsås Sverige.

buildingSMART Finland (2012) *Yleiset tietomallivaatimukset 2012*.
<http://www.buildingsmart.fi/8> (hämtad 8.1.2014)

buildingSMART Finland (2012) *Yleiset tietomallivaatimukset 2012, Osa 1. Yleinen osuus*. Tomi Henttinen, Gravicon Oy

Energinyheter.se (23.9.2013) *Nu är pannan tänd på Brista2*.
<http://www.energinyheter.se/2013/09/nu-r-pannan-t-nd-p-brista-2> (hämtat 22.10.2013)

Hagström Roger, Principal Specialist, Tekla expert. (2013) Ramböll Sverige Ab. Hus Stockholm

Hagström, R (2012) *Tekla Sverige BIM Awards 2012 entry form för NKS*. Stockholm: Ramböll Sverige Ab, Stockholm Hus

Hagström, R (2013) *Tekla Sverige BIM Awards 2012 entry form för Fredriksdals bussdepå*. Stockholm: Ramböll Sverige Ab, Stockholm Hus

Hagström, R. & Sandholm, E. (2012) *Tekla Structures för uppdragsledare*. Stockholm: Ramböll Sverige Ab, BIM-gruppen, Stockholm hus.

Infrastrukturnyheter.se (2.5.2013) *Skanska bygger bussdepå åt SL.*
<http://www.infrastrukturnyheter.se/2012/05/skanska-bygger-bussdep-t-sl>
 (hämtad 22.10.2013)

Kiviniemi Arto (7.2.2014) Artikel: *Suomi on BIMin kärkimmä, mutta ero kapenee.*
 Rakennuslehti nr.4, årgång 48.

Levander M. (Chef för Tekla Structures grupp inom Ramboll Finland Oy) *BIM i byggnadsproduktion – Lektion 1.* Föreläsning på YH NOVIA Raseborg (10.1.0213)

Patel R, Davidson B (1991,2011) *Forskningsmetodikens grunder, Att planera, genomföra och rapportera en undersökning.* Lund: Runa Patel, Bo Davidson och Studentlitteratur

Ramböll Sverige Ab (årtal okänt) *Historik, värdegrund och företagskultur.*
<http://www.ramboll.se/om-oss/historia> (hämtad 6.1.2014)

Ramböll Sverige Ab (årtal okänt) *Om oss.* <http://www.ramboll.se/om-oss> (hämtad 6.1.2014)

Ramböll Sverige Ab (2012) *Brista2.*
<http://www.ramboll.se/projekt/viewproject?projectid=892651E9-E28D-4917-8623-86FC58F21447> (hämtad 22.10.2013)

Sandholm Emil (29.2.2014) *E-mail korrespondens.* Emil Sandholm Konstruktör och Tekla Super-User, Ramböll Sverige Ab, Stockholm

Sandholm Emil (2012b) *Tekla Sverige BIM Awards 2012 entry form för Brista2.*
 Stockholm: Ramböll Sverige Ab, Stockholm Hus

Senaatti-kiinteistö (okänt årtal) *Toimialat.* <http://www.senaatti.fi/senaatti/senaatti-kiinteistot/toimialat> (hämtad 8.1.2014)

Stockholms Läns Landsting (21.12.2012) *Nya Karolinska Solna.*
<http://www.nyakarolinskasolna.se/sv/Det-nya-sjukhuset/> (hämtad 22.10.2013)

Tekla.com (2012) *Vinnare i Tekla Sverige BIM Awards 2012.*
<http://www.tekla.com/se/sverige-bim-awards-2012/winners.html> (hämtad 22.10.2012)

Tekla Corporation. (2012) *Tekla Structures Glossary.* Tekla Corporation.

Tekla Corporation. (2013a) *Produkt*. Tekla extranet. <https://extranet.tekla.com/BC/tekla-structures-en/product/Pages/Default.aspx> (hämtat 29.7.2013)

Tekla Corporation (2013b) *Tietoa Teklasta Lyhyesti*. <http://www.tekla.com/fi/tietoa-teklasta/lyhyesti> (hämtad 23.10.2013)

Tekla Corporation (2011-2013a) *Tekla Structures environment*. Tekla user assistance. (hämtat 29.7.2013)

Tekla Corporation (2011-2013b) *Roles*. Tekla user assistance. (hämtat 29.7.2013)

Tekla Corporation (2011-2013c) *How multi-user works*. Tekla user assistance. (hämtat 30.7.2013)

Tekla Corporation (2011-2013d) *Single-user mode vs multi-user mode*. Tekla user assistance. (hämtat 29.7.2013)

Trimble Navigation Ltd. (2011) *Trimble 2011 Annual report*. http://files.shareholder.com/downloads/TRMB/1786441262x0x557710/236217e7-b330-45ce-8f87-d000d51df007/2011_Annual_Report.pdf (hämtad 23.10.2013)

Trost J (2001) *Enkätboken*. Andra upplagan. Lund: Jan Trost och Studentlitteratur

Wikipedia (21.10.2013) *Building Information Modeling*. http://en.wikipedia.org/wiki/Building_information_modeling (hämtad 23.10.2013)

Wikipedia (6.1.2014) *Ramboll*. <http://en.wikipedia.org/wiki/Ramboll> (hämtad 6.1.2014)

Wikipedia (6.1.2014) *Ramböll*. <http://sv.wikipedia.org/wiki/Ramb%C3%B6ll> (hämtad 6.1.2014)

BILDFÖRTEKNING

Figur 1: BKM Officeworks (2013) *Illustration över BIM i olika skeden av en byggnads livscykel.* <http://www.bkmofficeworks.com/company/technology/bim/> (hämtad 23.10.2013)

Figur 2: Tekla Corporation (2011-2013) *Schematisk bild över multi user-läge i Tekla Structures.* How multi-user works. Tekla user assistance (hämtad 30.7.2013)

Figur 3 och 4: Hagström, R. & Sandholm, E. (2012) *Ritnings hierarki i olika projekt.* Ramböll Sverige Ab, BIM-gruppen, Stockholm hus.

Figur 5: Ramböll Sverige Ab (okänt årtal) *Ramboll Group A/S utbredning.* <http://www.ramboll.se/om-oss/rambollgruppen> (hämtad 6.1.2014)

Figur 6: Ramböll Sverige Ab (2013) *Organisationsdiagram Ramboll Group.* Ramböll Sveriges Intranät (<http://intranet.rambollgrp.com>) (hämtad 4.1.2014)

Figur 7: Ramböll Sverige Ab (2013) *Organisationsdiagram Ramböll Sverige Ab.* Ramböll Sveriges Intranät (<http://intranet.rambollgrp.com>) (hämtad 4.1.2014)

Figur 8: White Tengbom Team (2011) *Visualisering av Nya Karolinska Solna.* <http://www.whitetengbomteam.se/> (hämtad 22.10.2013)

Figur 9: Torbjörn Brusas, Consultant (2013) *Skärmdump ur Teklamodellen för NKS.* Ramböll Sverige Ab

Figur 10: Torbjörn Brusas, Consultant (2013) *Studiebesök på NKS byggarbetsplats* 23.5.2013. Ramböll Sverige Ab

Figur 11: Fortum Värme (2012) *Koncept bild på Brista2. Bristaverket gör el och värme av stockholmarnas avfall.* <http://www.energinyheter.se/2012/04/bristaverket-g-r-el-och-v-rme-av-stockholmarnas-avfall> (hämtad 22.10.2013)

Figur 12: Ramböll Sverige (2012) *3D modell av Brista2. Entryform till Tekla Sverige BIM Awards 2012.* Ramböll Sverige Ab, Stockholm Hus

Figur 13: Skanska (2012) Konceptbild över Fredriksdals bussdepå. *SL bygger garage för 1,25 miljarder.* Metro <http://www.metro.se/stockholm/sl-bygger-garage-for-1-25-miljarder/EVHleb!uETICJ8RxjfKM/> (hämtad 22.10.2013)

Figur14: Ramböll Sverige Ab (2013) En av verkstäderna i busdepån. *Entryform till Tekla Sverige BIM Awards 2013.* Ramböll Sverige Ab, Stockholm Hus

Figur 15: Ramböll Sverige Ab (2013) Bottenplattans armering med armeringskorgar och rullarmering i Tekla modellen. *Entryform till Tekla Sverige BIM Awards 2013.* Ramböll Sverige Ab, Stockholm Hus

Figur 16: Ramböll Sverige Ab (2013) En del av bottenplattans armering på plats i verkligheten. *Besök på byggarbetsplatsen 7.8.2013.* Ramböll Sverige Ab, Stockholm Hus

Figur 17: Ramböll Sverige Ab (2013) Översiktsbild på Fredriksdalsbussdepå ur Tekla. *Entryform till Tekla Sverige BIM Awards 2013.* Ramböll Sverige Ab, Stockholm Hus

Figur 18: buildingSMART Finland (okänt årtal) *buildingSMART Finlnads websida.* buildingSMART Finland, Helsingfors. <http://www.en.buildingsmart.kotisivukone.com/1> (hämtad 14.1.2014)

Figur 19 Torbjörn Brusas (2014) *Exempel på hur en standarddialog för en fyrkantig betongpelare kunde se ut.* Skärmdump av attributdialogen för en betongpelare i Tekla Structures version 18.0, Ramböll Sverige Ab

BILAGEFÖRTECKNING

Bilaga 1: Online-formulär för behovsutredning. © Torbjörn Brusas

Bilaga 2: Förslag på innehållsförteckning till en intern metodikmanual.

Kartläggning av behov för standardisering av arbete med TeklaStructures

Denna enkät administreras och utförs av Torbjörn Brusas (torbjorn.brusas@ramboll.fi), för Ramboll Sverige Ab.

Syftet med denna enkät är att kartlägga användningen av Tekla Structures inom Ramboll Sverige men också skapa en uppfattning om vilket innehåll en intern metodikmanual för programvara borde ha.

Aktiva år inom branschen

- 0-2 år
- 2-5 år
- 5-10 år
- >10 år

Hur ofta använder ni Tekla Structures?

- Dagligen
- Veckovis
- Månadsvis
- Mer sällan

Hur kom ni i kontakt med programvaran Tekla Structures?

- Under studierna
- Som praktikant
- Som anställd hos Ramboll Sverige Ab
- Som anställd hos ett annat företag

Hur länge har ni använt programvaran Tekla Structures?

- 0-2 år
- 2-5 år
- 5-10 år
- > 10 år

Jag jobbar mest med följande typ av licens

- Steel
- Full
- Viewer
- Concrete

Har ni stött på problem med antalet licenser som företaget (Ramböll Sverige) innehar?

- Ja
- Nej

Om ni svarade JA på föregående fråga:

Vilken typ av licens har det varit frågan om?

- Steel
- Full
- Viewer
- Concrete

Finns det behov av en standardiserad intern arbetsmetodik med Tekla Structures?

- Ja
- Nej

Om ni svarade JA på föregående fråga

Hur skulle denna standardisering kunna ske?

Vad vore, enligt er, det mest väsentliga innehållet i en intern manual för Tekla Structures?

Finns det behov för allmänna spelregler mellan bätställare, entreprenör och projekterare inom BIM i Sverige?

Som exempel kolla det finska systemet: <http://www.en.buildingsmart.kotisivukone.com/3>

Ja

Nej

Ordet är fritt

ris, ros, utvecklingsförslag eller allmänna kommentarer

Skicka

Skicka aldrig lösenord med Google Formulär

100 %: Du är klar.

Tillhandahålls av


Det här innehållet har varken skapats eller godkänts av Google.
[Anmäl otillåten användning](#) - [Användarvillkor](#) - [Ytterligare villkor](#)

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	FÖRORD .....	.....
2	VANLIGA BEGREPP I TEKLA STRUCTURES.....	.....
3	TEKLA STRUCTURES.....	.....
3.1	ALLMÄNT .....	.....
3.2	MILJÖER OCH MODULER .....	.....
3.3	LICENSER.....	.....
3.4	VERSIONER.....	.....
3.5	MULTI OCH SINGEL USER .....	.....
3.6	DIMENSIONERING .....	.....
3.7	LITTERING .....	.....
3.8	VAD KAN MAN LEVERERA UR TEKLA STRUCTURES?.....	.....
3.8.1	Ritningar .....	.....
3.8.2	Rapporter .....	.....
3.8.3	NC-filer.....	.....
3.9	UTBYTE AV INFORMATION MELLAN ANDRA PROJEKTERINGS DISCIPLINER .....	.....
3.10	LÄMPLIGA PROJEKT I TEKLA STRUCTURES .....	.....
4	INSTALLATION AV TEKLA STRUCTURES PÅ ARBETSSTATION .....	.....
4.1	SYSTEMKRAV.....	.....
4.1.1	Operativsystem .....	.....
4.1.2	Kompletterande programvarukomponenter.....	.....
4.1.3	Internetuppkoppling .....	.....
4.2	INSTALLATION .....	.....
5	UPPLÄGGANDE AV PROJEKT .....	.....
5.1	PROJEKT SPECIFIKA MANUALER.....	.....
5.2	MÄRKNINGS SCHEMA.....	.....
6	UPPSTART AV PROGRAMMET.....	.....
7	START VY.....	.....
8	FÖRE MODELLERING.....	.....
8.1	VYER .....	.....
8.2	GRID.....	.....
8.3	SEKTIONER .....	.....
8.4	FILTER .....	.....
8.5	INSÄTTNING AV EXTERNA REFERENSOBJEKT.....	.....
8.5.1	DWG filer.....	.....
8.5.2	IFC filer .....	.....
8.6	ARBETSYTA .....	.....
8.7	NAMNGIVNING AV ATTRIBUT.....	.....
9	ALLMÄNNA ANVISNINGAR FÖR MODELLERING .....	.....
9.1	FLYTTA OBJEKT .....	.....
9.1.1	Linjärt .....	.....
9.1.2	Rotera .....	.....
9.1.3	Spegla .....	.....
9.2	KOPIERA OBJEKT.....	.....
9.2.1	Linjärt .....	.....
9.2.2	Rotera .....	.....
9.2.3	Spegla .....	.....
9.3	MÄTA .....	.....
9.4	ATT SKÄRA OBJEKT.....	.....

9.4.1	Anpassa ett objekts ända.....	
9.4.2	Skär längs en linje	
9.4.3	Ett polygon format snitt.....	
9.4.4	Beskär objektet med ett annat objekt.....	
9.5	HÄLTAGNINGAR.....	
10	MODELLERINGS ANVISNINGAR	
10.1	STÅL.....	
10.1.1	Balkar	
10.1.2	Pelare	
10.1.3	Plåtar.....	
10.1.4	Sammansatta delar.....	
10.1.5	Bultar	
10.1.6	Svetsar	
10.2	BETONG.....	
10.2.1	Fundament.....	
10.2.2	Balkar	
10.2.3	Pelare	
10.2.4	Plattor	
10.2.5	Väggar	
10.3	DIVERSE.....	
10.3.1	Trä.....	
10.3.2	Isolering.....	
10.3.3	Pålar.....	
10.4	ARMERING	
10.4.1	Enskilda stänger/grupper	
10.4.2	Nät	
10.4.3	Korgar.....	
10.4.4	Rullarmering.....	
11	ANVÄNDNING AV FÖRETAGSSPECIFIKA KOMPONENTER	
11.1	ANDRA ANVÄNDBARA KOMPONENTER.....	
12	RITNINGAR	
12.1	STÅL.....	
12.2	BETONG.....	
12.3	ARMERING	
12.4	KLONING AV RITNINGAR.....	
13	EXPORT AV MODELLER.....	
13.1	TILL AUTOCAD	
13.2	IFC	
13.3	BIMSIGHT.....	
13.4	WEBVIEWER.....	
14	FÖRETAGSSPECIFIKA RAPPORTER	
15	INTERNKommunikation.....	
16	TIPS & TRIX (BRA ATT VETA).....	
16.1	HJÄLPFUNKTION	
16.2	TEKLA EXTRANET	
16.3	CLIP PLANE.....	
16.4	WORKPLANE.....	
16.5	CONSTRUKTIONLINE.....	
16.6	SNABBA SÄTT ATT FÅ UT INFORMATION UR MODELLEN	
16.7	TEKLA VIEWER.....	