

# 1 Alkusanat

Rakennuksen suunnittelu ja tiedonhallinta vaativat sujuvaa viestintää ja yhteistyötä projektin jäseniltä. Yksi ratkaisevan tärkeä tekijä on projektin tiedon tehokas jakaminen suunnittelijoiden ja konsulttien kesken. Tehokkaimmat työtavat ovat riippumattomia tiimin koosta ja toimiston organisaation rakenteesta. ArchiCADin Tiimityö tarjoaa integroidun ympäristön projektin tiedonhallintaan kaikille osapuolille.

Tämän vihon tarkoituksena on kuvata ArchiCADin erilaisten tiimityötekniikoiden käyttöä arkkitehtitoimistoissa. Hyvin ylläpidetyt toimintatavat ovat onnistuneen projektien koordinoinnin kulmakivi. Lisäksi suuret ja monimutkaiset hankkeet edellyttävät tietomallin jakamista projektitiimin jäsenten kesken. Tähän on monta tapaa, joita käytetään yhdessä tai erikseen. Tässä kappaleessa keskitytään uuden tiimityön ja moduulitiedostojen käyttöön. Käyttötapaa kuvaavat harjoitukset sijaitsevat muissa käsikirjakansion vihoissa sekä ArchiCADin Ohje-valikon Graphisoftin ArchiCAD 14 -Ohjeessa.

# 2 Arkkitehtitoimiston sisäinen yhteistyö

Vakiintuneet käytännöt toimiston sisäisessä tiedonkulussa vähentävät projektin koordinointivirheitä. Monimutkaiset ja suuret kohteet edellyttävät tietomallin (BIM) jakamista työryhmille. ArchiCADissä on useampia ratkaisuja tiimityöskentelylle: Tiimityö (TeamWork) sekä päivittyvät liitetyt tiedostot. Näitä työtapoja käytetään yhdessä tai erikseen.

Ennen tietomallien tuloa jokainen tiedosto oli erillinen 2D-tiedosto. Silloin kaikki pystyivät työskentelemään yhtäaikaisesti toisistaan riippumatta erillisillä tiedostoilla. Tiedostojen visuaalinen vertailu tarkoitti niiden kerrostamista yhteen viitetiedostoina (Xrefs).

Tietomallinnus perustuu täysin erilaiseen ajatusmaailmaan, jossa piirustukset luodaan mallista ja ohjelmisto tekee enemmän. Asiakirjojen dokumentointivaiheessa syntyy vähemmän virheitä edellyttäen, että tietomallia ylläpidetään koko sen elinkaaren ajan eikä tietomallista luotuja piirustuksia irroteta tai linkkejä katkaista.

Vaikka kaikissa tietomalliohjelmissa on sama perusperiaate, niiden sisäiset toimintatavat eroavat toisistaan. Uusimmat tietomallitekniikat perustuvat tiedostopalvelinteknologiaan, jossa varsinainen mallitiedosto tallennetaan palvelimelle. Käyttäjät työskentelevät varsinaisesta mallista otetulla työkopiolla, jota käytetään omalla työasemalla.

Käyttäjien täytyy ensin varata tarvitsemansa projektin osat omaan työskentelyyn. Varsinaisen mallipalvelimella olevan projektin tilan saa päivitettyä omaan työkopioon käskyllä *Tuo ja vie muutokset*. Tämän toiminnon aikana koko projektitiedosto kulkee paikallisverkon läpi, mikä voi johtaa pitkiin odotteluaikoihin, jos projekti on suuri.

# 2.1 Yhteistyön edellytykset arkkitehtitoimistoissa

Nykyään yhteistyövaatimukset määräytyvät suuresti toimiston koon ja rakenteen mukaan. Koosta riippumatta kaikille toimistoille ovat tärkeitä joustavuus, nopeus ja helppokäyttöisyys. Ennen ominaisuuksiin tutustumista on hyvä käydä läpi erikokoisten toimistojen erilaiset tarpeet.



#### 2.1.1 Pienet ja keskisuuret toimistot – dynaaminen työnkulku

- Työskentelyalueen varaamisen täytyy olla helppoa, elementteihin täytyy päästä heti kiinni.
- Erityisesti pienissä ryhmissä ohjelman käyttökatkokset eivät saa häiritä työnkulkua. Jäsenten tulee voida työskennellä ilman katkoja, vaikka projektin attribuutteja, näkymiä ja plansseja muuteltaisiin.
- Toimistoissa ei ole erityistä CAD-tukihenkilöä.
- Nopea oppimiskäyrä on tärkeä



#### 2.1.2 Suuret toimistot – järjestelmällinen työnkulku

 Joustava työnkulku on toivottavaa tiimin käyttäjien kannalta, mutta toisaalta tiimin vetäjien täytyy pystyä hallinnoimaan projektin kulkua.

- Edistyksellinen käyttäjien roolien hallinta: kaikkien käyttäjien tulisi olla tietoisia oikeuksistaan kaikissa tilanteissa.
- Useiden sijaintien tuki: Kaikki käyttäjät tarvitsevat tehokkaan, paikasta riippumattoman kommunikointitavan. Samaa projektia käytetään eri toimistoista ja jopa eri maista.



# 2.1.3 Yksittäiset suunnittelijat – etätyöympäristö

• Yksittäiset suunnittelijat yhdistävät usein voimansa isompiin kohteisiin tai kilpailuihin. He myös usein toimivat alikonsultteina isommille toimistoille kotitoimistostaan.

Tehokas etätyö edellyttää:

- työntekomahdollisuutta Internetin yli
- työn onnistumista ilman ylimääräistä koulutusta
- työskentelyn olevan yhtä helppoa kuin normaaliprojektissa, vaikka nyt kaikki tieto on yhteiskäytössä.

ArchiCAD 13 oli ensimmäinen tietomalliohjelma, jossa on joustava, nopea ja helppokäyttöinen tiimityöratkaisu kaikenkokoisiin toimistoihin.



# 3 Yhteistyöratkaisut ArchiCADissä

ArchiCAD sisältää kaksi perusratkaisua tietomallin jakamiseen:

- tiimityön käyttö
- viitetiedostot.

Näitä voi käyttää yhdessä tai erikseen, kaikenkokoisissa toimistoissa. Tässä kappaleessa verrataan näitä kahta ja niiden suositeltuja käyttötapoja erilaisissa projekteissa ja tilanteissa.

# 3.1 Tiimityö

Vuodesta 1997 Tiimityö on ollut Graphisoftin ensisijainen ratkaisu projektin jakamisessa yhteistyöhön. Vuosien aikana vaatimukset ovat kasvaneet sekä tiedostokokojen, projektien monimutkaisuuden että Internetin käytön osalta. ArchiCADin uusi Tiimityö tarjoaa ratkaisuja kaikkiin näihin tarpeisiin. Tiimityö pohjautuu asiakaspalvelinympäristöön, ja se on tehty maksimoimaan joustavuus, nopeus ja tiedon turvallisuus.





# 3.1.1 Hyödyt

## Tehokas:

Käyttäjät voivat työskennellä samassa projektissa yhtäaikaisesti ilman tarvetta jakaa sitä erillisiin projekteihin tai viitetiedostoihin.

# Organisoitu:

Ei päällekkäisiä varauksia, vain yksi käyttäjä voi varata elementin kerrallaan. Tiimin jäsenillä on roolit ja oikeudet.

# Läpinäkyvä:

Jäsenet voivat tarkistaa projektin tilanteen milloin tahansa.

## Helppo:

Tiimitekniikka on helppo oppia.

## Nopea:

Delta Server -tekniikan avulla vain muuttunut tieto siirretään palvelimelta käyttäjälle ja päinvastoin. Näin siirtyvän tiedon koko verrattuna aikaisempaan putoaa megatavuista kilotavuihin. Koska siirtyvän tiedon määrä pienenee, tiedonsiirto ei ole enää paikkariippuvaista.

#### Joustava:

Varaus tehdään tarpeen synnyttyä järjestelmän avulla. Kuka tahansa saa pääsyn mihin tahansa elementtiin milloin vain, riippumatta yrityksen tai projektin koosta.

# Tietoturvallinen:

Palvelimesta tulee prosessin dynaminen osa. Mallipalvelimen hallintaohjelma ei salli rikkoontuneen tiedon liittämistä. Mikäli asiakkaan lähettämän tiedon epäillään rikkoontuneen verkossa, palvelin suodattaa sen pois liittämättä sitä tietokantaan.

#### Työskentelymahdollisuus ilman verkkoyhteyttä (offline):

Käyttäjät voivat luoda uusia elementtejä ja muokata varauksessaan olevia ilman yhteyttä mallipalvelimeen. Kun yhteys saadaan, he voivat viedä ja hakea muutokset.

# 3.1.2 Rajoitukset

- Jotkin toiminnot ovat käytössä vain silloin, kun käyttäjä on yhteydessä Tiimiin.
- Tiimitekniikka itsessään ei voi jakaa projektia pienempiin osiin. Tämä saavutetaan tekemällä itse halutunlainen yhdistelmä Tiimiprojektista ja Viitteistä.

# 3.1.3 Suositus käyttömenetelmäksi

Tiimityön pitäisi olla pääasiallinen tietomalliprojektin jakotapa, koska siinä on useita etuja verrattuna vanhempiin toimintamalleihin. Erittäin suurissa ja monimutkaisissa kohteissa, tiedostokoon kasvaessa, saattaa olla hyödyllistä jakaa projekti osiin. Isot rakennukset on mahdollista jakaa useisiin pienempiin osiin käyttämällä Tiimiprojekteja ja Viitteitä. Näin muun muassa 3D-mallin käsittelynopeus säilyy käyttökelpoisena.

# 3.2 Tiimityöskentely

Graphisoftin Tiimityö mahdollistaa yhtäaikaisen työn ilman rajoitteita ja ristiriitoja.

Tiimityö

8

3

ŵ

Jenni Kemppainen

Verkkoyhteydessä

Työympäristö

Vie ja hae

Varaa..

Vapauta kaikki

🛟 Kaikki alkup....llä värillä

Oma työympäristö

Vile Pietilä

Jenni Kemppainen

63

Väritetyt työympäristöt

Käyttäjät

🛟 Nimi

å

å

SK.

8

.

.

.

Elementin varausperiaate on yksinkertainen:

- Käyttäjä ei tarvitse varausta luodessaan uusia elementtejä. Luodut elementit lisätään käyttäjän varaukseen automaattisesti.
- Tiimiprojektin elementtiä, attribuuttia tai muuta tietoa muokattaessa tai poistettaessa täytyy elementti tai tietotyyppi ensin varata.
- Tyypillisesti elementit siis varataan muokattavaksi ja vapautetaan työn lopuksi. Näin vapaat elementit on helppoa ottaa kenen tahansa varaukseen lennosta.
- Kaikkien elementtien varaustieto on aina ajan tasalla, kun ollaan yhteydessä tiimiin.
- Kun halutaan käyttöön toisen varaama elementti, sitä pyydetään pikaviestillä suoraan vapautettavaksi. Varaaja saa viestin automaattisesti.
- Varattuja elementtejä voi siirtää toisen varaukseen.

Tiimissä sekä mallin elementit että muu projektin tieto (kuten attribuutit ja näkymät) varataan samalla logiikalla ja käyttöliittymällä.

# 3.2.1 Elementtien varaaminen

Elementtejä varataan joko valinnalla tai valintaehdoilla.

# 3.2.1.1 Varaaminen valinnalla

Tämä on suoraviivaisin tapa valita projektissa näkymässä olevia ja valittavissa olevia elementtejä. Kaikki normaalit valintatavat ovat käytössä. Valinnan varaaminen on käytössä kaikissa 3D- ja 2D-ikkunoissa kuten Pohjassa, Leikkauksissa, Detaljeissa ja muissa Projekti-ikkunan kohteissa.



# 3.2.1.2 Elementtien varaaminen hakuehdoin

Sellaisten loogisten elementtijoukkojen varaamiseen, joita ei voi helposti rajata fyysisellä valinnalla, on käytössä *Varaa elementtejä* -ikkuna. Näin useista näkymistä voi esimääritellyillä tai lennossa valitulla sisällöllä valita useita elementtejä kerralla. Tämä valintatapa on hyödyllinen esimerkiksi silloin, jos:

- elementit sijaitsevat eri näkymissä (esimerkiksi eri kerroksissa sijaitsevat pilarit)
- elementit ovat samantyyppisiä (esimerkiksi 2D-elementit leikkauksissa)
- elementeillä on samat ominaisuudet (esimerkiksi seinät samalla tasolla)
- elementeillä on samoja ei-näkyviä tietoja (esimerkiksi ovet, joilla on sama ID).

. Projektin sijai	ntipaikka		
1. 1. kerros			
Huomaa: useita al ja valitsemalla sitti elementit -komenn	ueita projekt an hiiren olk ion.	tista voi varata valitsemalla ne Pro ealla painikeella aukeavasta koho	ojekti-ikkunan lista levalikosta Varaa
. Varattavien va	lintaehdo		
Hakuehtoryhmän	nimi:	Muu	-
Ehdot		Arvo	
Elementtityyppi	on	🚔 Seină	- 228
March H	-	0.13 mm 107	
Kyna	on ►	VS404 2-kertainer	Þ
Täyte 🕨			
Täyte		Poista	

Hakuehdot tallentuvat projektikohtaisesti, ja niitä voi jakaa projektin käyttäjien kesken.

#### 3.2.1.3 Muun projektitiedon varaaminen

Mallissa näkymättömän tiedon, kuten attribuuttien, näkymien tai planssien, varaaminen on myös joustavaa. Varauksen voi tehdä ilman tarvetta varata tiimi yksinoikeudella tai muita erillisiä toimenpiteitä. Käyttäjät voivat varata ja vapauttaa elementtejä, näkymiä ja attribuutteja lennossa. Näiden ominaisuuksien varaustilanne näkyy värikoodein (punainen, vihreä, sininen) asetusikkunoissa.



# 3.2.2 Elementtien ja projektitiedon vapauttaminen varauksesta

Valitut elementit vapautetaan yhdellä osoituksella Tiimivalikosta tai Tiimi-ikkunasta. Haluttaessa vain valitut vapautuvat, muuten (ilman valintaa) vapauttaminen *Vapauta kaikki* -painikkeella vapauttaa kaikki varaukset. On suositeltavaa, että elementit, jotka eivät ole käytössä tai muokattavina, vapautetaan säännöllisesti, jotta muut voivat muokata niitä.

#### 3.2.3 Elementtien vapauttamispyyntö

Käytä *Pyydä varaus*, kun haluat varata jonkin muun varauksessa olevia elementtejä tai tietoja. Vapautuspyynössä auttaa pikaviesti, joka automaattisesti välittyy elementin omistajalle. Omistajaa ei tarvitse edes tietää, koska viesti menee automaattisesti oikealle henkilölle. Viesti sisältää *Vapauta*-painikkeen, jolla elementti vapautetaan pyytäjälle. Viesti säilyy omistajan työlistalla, kunnes se on vapautettu tai kieltäydytty vapauttamasta.





Varattuja elementtejä voi antaa toisen varaukseen, vaikkei niitä olisi pyydettykään. Komento löytyy hiiren oikean kohdevalikosta, valituille elementeille. Näin projektin vetäjä voi organisoida työtä tiimin jäsenille, vaikkei koko tiimi sijaitsisi edes samalla toimistolla.

#### 3.2.5 Varaustieto

Käyttäjien varausten hallinnoimiseksi on tärkeää heti nähdä tämänhetkinen tilanne. Tiimissä on useita mahdollisia tapoja nähdä se:

 Väritetyt varaukset -toiminto tiimityö-ikkunassa näyttää varauksen visuaalisesti. Tämä toimii luonnollisesti sekä 3D- että 2D-ikkunoissa. Väritetyistä elementeistä näkee heti jäsenkohtaisen varaustilanteen.



Pikatiedot näyttää omistajan nimen.



Varaus näkyy tiimin varaustiedoissa (eli käyttäjän osoittaessa *Oma työympäristö* -painiketta) tai Projekti-ikkunassa muiden kuin elementtitiedon osalta. Varatut elementit esitetään punaisella, omat vihreällä ja vapaat sinisellä lampulla.



## 3.2.6 Tiimin pikaviestitoiminto

Kaikenlaisessa työskentelyssä tehokas tiedonvälitys nostaa tuottavuutta ja vähentää virhemahdollisuuksia. ArchiCADin pikaviestitoiminto on tehty vastaamaan tähän tarpeeseen. Viestien välitys linkittyy mallin elementteihin ja toimintoihin, ja tämän ansiosta säästyy paljon aikaa kirjoittamiselta tai erikseen asian selittämiseltä. Samoin viestit välittyvät jäsenille, jotka eivät ole paikalla: he saavat viestit saapuessaan takaisin. Kaikkia viestitoimintoja hallitaan Tiimin viesti-ikkunan kautta. Käytössä on monta erilaista viestityyppiä eri tilanteita varten:

# 3.2.6.1 Yksinkertaiset tekstiviestit

Vakiotekstiviestit lähetetään joko yksittäisille käyttäjille tai koko tiimille. Viestit tulevat automaattisesti esiin vastaanottajien näytöille.



# 3.2.6.2 Elementteihin sidotut viestit

Tärkein ominaisuus on elementteihin sidottu viesti. Elementtiviesti lähtee jokaisen Pyynnön ja Vapauttamisen yhteydessä. Päähyöty on se, että vastaanottaja löytää helposti kohteet osoittamalla Näytä elementit -painiketta viestissä. Tämä on erityisen hyödyllinen työskenneltäessä näkymässä, jossa elementit eivät näy.



# 3.2.6.3 Tehtäväviestit

Järjestelmällinen työnkulku isoissa toimistoissa edellyttää, että on olemassa ratkaisu työnjakoon tiimin jäsenille. Tiimin viestit osaavat yhdistää seuravat tehtävät:

- Vie muutokset
- Hae muutokset
- Vapauta kaikki
- Eroa projektista
- Katsele/tarkasta valittuja elementtejä.

Viesti sisältää painikkeen, joka sisällyttää halutun operaation. Esimerkiksi kun saat viestin Vie muutokset, tulee Vie muutokset -nappi mukaan viestiin: osoita nappia lähettääksesi muutokset palvelimelle. Viestit jäävät tehtävälistaan, kunnes niihin on vastattu. Täytetyt tehtävät siirtyvät tehtävälistalta valmiiden tehtävien listalle. Pyynnöt, jotka olet lähettänyt muille käyttäjille ja joihin ei ole vastattu, näkyvät viesti-ikkunan Keskeneräiset-välilehdellä.

Mistä	Milloin 👻
Ville Pietilä	13:35 ( 4
kohteesta 1. 1. kerros.A	nna oövtättVille 13:28 (
Varaus annettu: iitnhnfhim	,

# YT.TT - 5

# 3.3 Tiimiympäristön muokkaus

# 3.3.1 Palvelimen käyttö keskitetysti ja etäkäytössä

Isojen toimistojen hierarkinen työmenetelmä edellyttää, että CADvastaava pitää huolta projektipalvelimista, tiedostoista, kirjastoista, käyttäjistä ja niiden rooleista ja oikeuksista. Uuden Tiimityön Graphisoft mallipalvelinten hallintakeskus on työkalu näiden asioiden ylläpitoon. Hallintakeskuksen avulla mallipalvelimiin voidaan olla yhteydessä paikallisesti tai etäyhteydellä. Näin toimistot, joilla on useita toimipaikkoja, voivat helposti ylläpitää ja yhtenäistää toimintaansa.

	Graphisoft mallipalvelinten hallint	takeskus
Nimi: Ohjelmat: Tila:	Ville-Pietila-MacBook-Pro.local v14.0, v13.0	Pysävtä palvelin
Allitaksesi K palvelimen hi	ÄYTTÄJIÄ, PROJEKTEJA, ROOLEJA avaa allintaohjelma.	Palvelimen hallinta
Muuttaaksesi avaa asetuks	palvelimen NIMEN, VERKON asetukset, et.	Asetukset
Luodaksesi Li valitse Luo lir	INKKI-tiedoston tälle mallipalvelimelle ikki.	Luo linkki
		Sulje

# 3.3.2 Graphisoft mallipalvelin

BIM-palvelin on älykäs sovellus, joka pitää yllä kaikkia BIMpalvelimina toimivia koneita. Se käsittelee projekteja, käyttäjiä ja oikeuksia ja hoitaa tiedonsiirron ArchiCAD-käyttäjäkoneiden ja palvelimen välillä. Yksi BIM-palvelin voi ylläpitää useita yhtäaikaisia projekteja ja käyttäjiä, kuitenkin on mahdollista käyttää useita yhtäaikaisia palvelimia samassa toimistossa, nostamassa tiedonsiirtokapasiteettia. BIM-palvelimia voidaan ylläpitää etänä niin, että yrityksen CAD-vastaavalla on mahdollisuus keskitettyyn valvontaan.

Gr	aphisoft mallipalvelinter	n hallintakeskus
Nimi: Ville-	-Pietila-MacBook-Pro.log	cal
Ohlelmat: v14 (	0 v13 0	
orgennat. varia	OOO Tietoja tă	stä mallipalvelimesta
Tila: 📀	Graphi	soft-mallipalvelin
4¥	Nimi:	
Hallitaksesi KÄYTTÄI	Paikalliset osoitteet:	Ville-Pietila-MacBook-Pro.local
palvelimen hallintaoh	Internet-osoite:	10.130.13.189
	Palvelinversio:	14.0
×	Koontiversio:	3004
Muuttaaksesi palvelin avaa asetukset.	Asennetut ohjelmat:	v14.0, v13.0
	Palvelinohjelma v14.0	
	Tila:	(Käynnissä) 🥥
	Koontiversio:	3004
Luodaksesi LINKKI-tir	Palvelinohjelma v13.0	
valitse Luo linkki.	Tila:	(Käynnissä) 🌍
	Koontiversio:	3600
	Tietoja modulaarisesta mallipalvelimesta	Sulje

# 3.3.3 Projektit

Mallipalvelimen Projektit-osassa hallitaan projekteja. Olemassa olevia voidaan poistaa ja käyttää aloituspohjina uusiin projekteihin. Projekteja siirretään palvelimelta toiselle Vienti-painikkeella. Mikäli on käytössä useampi toimipiste, on mahdollista tallentaa aloituspohjat yhdelle palvelimelle ja jakaa ne sieltä kaikkiin toimistoihin. Projektin asetukset -välilehdellä ylläpitäjä lisää käyttäjiä ja muuttaa oikeuksia. Projektin tapahtumat, kuten muutosten viennit ja haut, ovat myös katsottavissa täältä.

Kayttajat Roolt	Projektin nimi 🖤 Kategoria	
G Gymaget Rott Grapatot Lettedot		
	Posta Ve Udd	w AsetJast

# 3.3.4 Käyttäjät

Projektin asetusten Käyttäjät-osa näyttää käyttäjät oikeuksineen. Oletuksena "Kaikki" pääsevät projektiin. "Kaikki" on erityinen käyttäjäryhmä, joka sisältää kaikki palvelimelle määritellyt käyttäjät. Mikäli kaikki ovat käyttäjinä, voidaan yksittäin lisätyille käyttäjänimille antaa erilaiset roolit tässä projektissa.

Projektit	* & Kay	majan		
🔓 Káyttáját	-	and a Malan sheet		
Roolit	An vila	Ville Petili	Falarókizehri	
Gilyanoo Liisaniedot Si Palvelintapahtumat				
	Poista	Vienti	Luo     Luo     Luo     Luo	Asetukset
Pevila				Sulje
Palvitā	praya) P	#		Sulje
Päivitä ja Jaa tämä projekti (Kaystajia Yilaj Raiveliin	praya P	<b>H</b>		Sulje
Plaivita g Jaa tama projekt (Kaystajia Yila) helvelin Lopdervet (Kriti,Ch-Jile)	• (P	ш 8.		Sulje
Päivitä ja las tama projekt (Käyta) ja Yilaj Nalvešas Lapdenvei (Jerti, Chr.Xia) Trajoktin almis	••••	II S a		Sulje
Palvitā g Jas tima popieti (Kāytaja Yās Palvešis Lapdenvei (cit,ch-Xa) Prejekto senis Vils_Pilatukšan	enga (P.	II South and a set of points in a	yttoon olau.tech täyttagat.	Sulje
Paivitä g das tema projekt (Kaytaja: Yilij rahvitis izgelennet (inti),cin-Site) Projektin simie Yila_Natuutiano izaekka:	• • 6	22 Saraja ja mole "Sila hoda wat projetnika Jan	v Kod	Sulje
Palvikā Palvikā Jas tāma projekt (Kāytaļa Vila) Palvikās Lapdener (Joh,dn-Sta) Projekta sime vila "Naukašiano Laskika Benerito	- G	E Garnajar ja noolit Tata kuda evat projettin ka Nat Jordaja	ystoon sakuuteun kaynagas. 	Sulje
Päivitä Päivitä Päivitä Jas tämä projeid (Käytäjä Yill) Paivitä Paivit	praga) P - G - G	E Carrajaz ja noolit Tata kanda evar propetor kä Sara Sara Sara Tata Sartaga Tata Sartaga Tata Sartaga Tata Sartaga Tata Sartaga Tata Sartaga Tata Sartaga	vtidor skuljevi lavjisgat. * Rod Faselitorit Dievi Oricitatione Dievi Antone Dievi Paselitore Dievi Paselitore Dievi	
Palvita g Jao tama project (Käyttaja Yila) Palvita tapdeneni (Häyttaja Yila) Palyita tapdeneni (Häyttaja Yila) Palvita tapdeneni (Häyttaja Yila) Sali yheyöttaja vanale takite ta # Max 20 # Tarvas Inikatot kirjanat palviene	ytaple sierumolessa sytaple sierumolessa nytaple sierumolessa	E Carolini in cole San Astronomic Talla Mattile contrargenter Ma Men Mare Salanga Carolina Talla Mattile contrargenter Ma Men Men Men Men Men Men Men Men	yldon pikutet i kaynapat. * Kod Pasaritoret (Detu Attenti Detu Pasaritoret (Detu)	
Palviza Palviz	presja) P • 5 • 5 • 5 • 5 • 5 • 5 • 5 • 5	E Gyros(in ja nodit Tella India ovat projektin kä Ner Jula Johga Colo Tella Grataa Vie fretta Tella Grataa Vie fretta Tella Grataa Vie fretta	ytoton sike, key raget, v Kool Pasalitione (Denu) Pasalitione (Denu) Pasalitione (Denu)	Sulje

Tämä joustava Tiimityön aloitus sallii pienten toimistojen aloittaa tiimiprojektit ilman käyttäjäroolien ja oikeuksien määritystä sekä samalla isompien yritysten tarkan käyttöoikeusvalvonnan.

Käyttäjätunnus:	Ylläpitäjä		Ô
Salasana:	•••••		
Varmenna:	•••••		
	📃 Lähetä salasa	na sähköpostitse	
	Etunimi:	Sukunimi:	
	Ylläpitäjä	s	
	Sähköposti:		
	mad@mad.fi		
	Rool:		
	Pääarkkitehti		•
<b>B</b>	Arkkitehti IFC-ekspertti (ra Katselija	äätälöity)	
Skype-osoite	Pääarkkitehti		
Toimiston sijainti	Suunnittelija		

# 3.3.5 Roolit

Projektin roolit määritellään Projektin asetusten Roolit-osassa. Oletusrooleissa löytyy valmiiksi Arkkitehti, Katselija, Suunnittelija ja Pääarkkitehti, mutta luonnollisesti erilaisia uusia rooleja on mahdollista luoda vastaamaan paremmin työryhmän kokoonpanoa.

00	in nimi: Arkkitehti					
	Käyttöoikeudet	Arkkiteht	IFC-ekspertti	Katselja	Paaarkkitehti	_
₽	Projektin rakense	0				-
Þ	Attribuutit					
Þ	Työstä elementtejä					
Þ	Lisää					
₽	Laskentataulukot ja -listat	Ø				
Þ	Hallinta					
¥	Ulkoinen sisältö	0				£.
	Vitteet - halinta		-		*	1
	Kirjasto-osa - luonti		-		-	
	Ulkoiset pirustukset - halinta		-		-	
	IFC ulkoiset tiedot - hallinta		-			
	Lajennusten asennukset - halinta		~		-	
	Kirjastot lisääminen/poistaminen		-		-	
	Kirjasto-osa - poistaminen/muokkaus		-		-	
	Xref - halinta		-		*	-
4		**				

Kaikille rooleille on mahdollista antaa erilaiset oikeudet: esimerkiksi Suunnittelija voi luoda ja muokata rakennuselementtejä, muttei muokata sen attribuutteja.

Vyöhykkeet	-	Edelinen	Seuraava >
Lisää aukko vyöhykkeeseen:	1		<b>B</b>
Jos syvempi kuin:	0.050		
ja 👻			
Jos suurempi kuin:	0,10	m2	
Seinän ja pilarin vähennys:			
	1		
Jos suurempi kuin: 0,10	m2 J	os suurempi kuin	0,10 m2
Vähennä: 100	96	Vähennä	100 %
Huomio: Elementtien tulee sijai	ta edes osin vyi	bhykkeen alueel	a.
Pinta-alan vähennus matalassa l	Harea		
carries many constraints and a managementation	anagan.		
	Jos mat	alampi kuin:	
	Jos mai	alampi kuin:	K
	Jos mat	alampi kuin: 200 600	1
	Jos mai	alampi kuin: 200 600	/
	Jos mat	alampi kuin: 200 600	
	Jos mat	alampi kuin: 200 600	4
	Jos mat	alampi kuin: 200 600 ennä: 100	% 100 %

#### 3.3.6 Tiimityön kirjastoratkaisut

Tiimityössä säntillinen kirjastojenhallinta on erittäin tärkeää. Puuttuvien objektien ja vanhentuneiden kirjastojen välttämiseksi on ymmärrettävä kirjastojenkäytön peruspiirteet. Jotta kirjastojen etäkäyttö olisi mahdollista ilman tiedostojen arkistointi- ja arkistojen purkamistarvetta, on ArchiCAD 13 -versioon ja uudempiin luotu uusi kirjastojenhallinta. Kirjastoihin tehdyt muutokset päivitetään ikkunan vasemman laidan kierrenuolinapilla.



#### 3.3.6.1 Projektiin sisällytetyt objektit

Versiosta 13 alkaen sisällytetään käyttäjän luomat objektit, kuten portaat, Ristikot ja Detaljit, projektitiedoston sisälle. Sisällytetyt objektit ovat myös tiimityön osia, ja niitä voidaan varata yksilöllisesti kirjastojenhallinnasta sekä muokata ja lähettää palvelimelle kuten muitakin tiimityön osia. Käyttäjän luomat objektit sisällytetään automaattisesti hänen varaukseensa. Koska nämä objektit ovat jaetun projektin osia, näkevät muut ne ilman ongelmia. Kirjastonhallinnassa näkyy kaikki sisällytetyt objektit, joita käyttäjät voivat varata tarpeen mukaan.

#### 3.3.6.2 Mallipalvelimen kirjastot

Jaettuja kirjastoja ylläpidetään BIM-palvelimella, jolta kaikille käyttäjille päivittyy paikallinen kopio. Kaikki päivitykset välittyvät kaikille käyttäjille. Mikäli käyttöoikeudet sallivat, käyttäjä voi lisätä jaettuun projektiin kirjastoja, jotka ovat siitä lähtien palvelimella. Useimmissa tapauksissa oikeudet rajataan projektin avainhenkilöille. Myös kirjastojenhallinnasta pääsee tiimityön kirjastojenhallintaan. Näin projektin tai palvelimen ylläpitäjä voi jopa etänä päivittää ja ylläpitää projektin palvelimella sijaitsevia kirjastoja.

LogsServeri (AMILO	DX-JKe)		- 8
alualimalla käytettä	iviecă elevat biri	antat.	
Grjaston nimi	<ul> <li>Polku</li> </ul>	A.A.	Viimeisi
Grjasto 13	C:\Program	irjasto 13	2009.08
Vie	•	Poista	
ähdehakemisto:	C: \Progra 13 RC2\K	am Files\Graph Jirjasto 13	isoft\ArchiCAE
iety:	2009.08.	19 09:34:35	
imeisin päivitys:	2009.08.	14 15:47:07	
0004	a (	Pura.	
Paivit			

**HUOMAA** Erillisiä tai paikallisia kirjastoja käytettiin yleisesti aiemmissa versioissa. Ne eivät ole enää käytössä, koska verkkojen nopeus ja vakaus ovat kehittyneet merkittävästi. Erillisten kirjastojen ylläpito aiheutti myös paljon enemmän ylläpitotyötä, joka nyt säästyy tai jää tarpeettomaksi.

# 3.4 Tiimityön tietoturva

#### 3.4.1 Aikatauluta varmuuskopiointi

Varmuuskopio-osassa hallitaan projektin varmuuskopiointia. Sekä automaattiset että käsin tehtävät varmuuskopiot ovat käytössä tietoturvan maksimoimiseksi. Näitä kopioita voidaan myös käyttää eri suunnitelmavariaatioiden tallentamiseen. Palauttamalla varmuuskopio päästään projektin ajassa taaksepäin.

Projektin varmuuskopioi	nnin ajastus:		
Sallytä viimeisin	=	varmuuskopio	t
Talennusväl:	1	tuntia	•

# 3.4.2 Takaisinveto

Palauta...-painiketta projektin asetuksissa käytetään, mikäli nykyversio halutaan korvata millä tahansa valitulla varmuuskopiolla tai luoda uusi projekti varmuuskopiosta.

#### 3.4.3 Projektin tiedot

Tietoihin tallentuu Tiimi-projektin tapahtumat projektin

- jakamisesta
- lähettämisestä (sisältäen kommentit)
- tietojen vapauttamisesta (sisältäen kommentit)
- varmuuskopioista (sekä käsin tehdyistä että automaattisista)
- liittymisistä / eroamisista.

Tiedot on hyödyllinen paikka tarkkailla projektin etenemistä. Esimerkiksi voi nähdä, lähettivätkö käyttäjät muutoksensa töistä lähtiessään.

000		Projektir	n loki		
Suotimet					
Aloituspäivä:	11. 8.2010	:	Lopetuspäivä:	27. 8.2010	1
		Valitse aik	aväli tiedostoko	okohistorian perusteella	•
Kāyttājā:	Ei suodatettu	•	Toiminto:	Ei suodatettu	0
Koko:	kaikki	:	Kommentti:		_
Projektin loki (s	suodatettu):			Päivitä	-
Aikaleima	Käyttäjä	Toiminto	Koko	Kommentti	
18.8.2010 17	. Anu Aalto	2 Liity			0
18.8.2010 17	. Anu Aalto	aljaa	6 497 KB		٣
18.8.2010 17	. Anu Aalto	+ Hae tied	ot 1 KB		Т
18.8.2010 17	. Anu Aalto	+ Hae tied	ot 1 KB		
18.8.2010 17	. Anu Aalto	+ Hae/päi	vità 6 398 KB		
18.8.2010 18	. server	E Varmuus	sko		
19.8.2010 10	oppilas1	2 Liity			
19.8.2010 10	. oppilas1	+ Hae tied	ot 1 KB		
19.8.2010 10	. oppilas1	& Poistu			
19.8.2010 11	Anu Aalto	+ Hae tied	ot 1 KB		
19.8.2010 11	. Anu Aalto	<ul> <li>Vie</li> </ul>			
19.8.2010 11	. Anu Aalto	+ Hae tied	ot 1 KB		
19.8.2010 11	. Anu Aalto	<ul> <li>Vie</li> </ul>			
19.8.2010 11	. Anu Aalto	& Poistu			
19.8.2010 11	. Anu Aalto	🔐 Liity			
19.8.2010 11	. Anu Aalto	+ Hae tied	ot 1 KB		
19.8.2010 11	. Anu Aalto	+ Hae tied	ot 1 KB		
19.8.2010 11	. Anu Aalto	+ Hae/päh	vitā 6 398 KB		
19.8.2010 11	. Ville Pietilä	2 Liity			
19.8.2010 11	. Ville Pietilä	+ Hae tied	ot 1 KB		
19.8.2010 11	. Ville Pietilä	+ Hae tied	ot 1 KB		
19.8.2010 11	. Ville Pietilä	+ Hae/pāi	vitā 6398 KB		
19.8.2010 15	. Anu Aalto	O Varaa			
19.8.2010 16	. Anu Aalto	O Varaa			
19.8.2010 16	. server	E Varmuus	sko		1
19.8.2010 16	. Anu Aalto	+ Hae tied	ot 1 KB		+
	_				_
Vie				Solle	_

# 3.5 Viitetiedostokonsepti

Edellisessä kappaleessa esiteltiin tiimityö, ArchiCADin pääasiallinen projektien jakamistapa. Toinen vaihtoehto on Viitetiedostojen käyttö. Viitetiedostojen käyttö on yleisesti käytössä eri CAD-ohjelmissa, sen avulla osia projektista (Emotiedostosta) sijoitetaan erillisiksi tiedostoiksi (lähdetiedostoiksi eli Viitteiksi). Projekti (Emo) sisältää vain viittauksen lähteeseen eli viitetiedostoon. Viitteeseen tehdyt muutokset päivittyvät Emoon automaattisesti.

Projektissa voi olla useita kopioita samasta viitteestä, mikä tekee monistuvien sisältöjen hallinnan helpoksi. Viitetiedostojen tiedostomuodon mukaisesti ArchiCADissä voi olla kahdenlaista sisältöä: • ArchiCAD-viitteitä

• 2D-, DWG- tai DXF-piirustuksia XREF-tiedostoina.

#### 3.5.1 Viitetiedostot eli moduulit

ArchiCAD-tiedostoja, kuten moduuleja (.mod), projekteja (.pln) ja Tiimiprojekteja, voidaan sisällyttää auki olevaan (emo)-tiedostoon. Viitteisiin tehdyt muutokset päivittyvät emoon, kun linkit päivitetään. Viitteiden elementit sisällytetään projektiin, mikä tarkoittaa sitä, että niiden sisältö on näkyvillä, vaikka linkki katkeaisi. Yhteyden ollessa poikki ei viitteitä luonnollisesti voi päivittää. ArchiCAD tukee myös sisäkkäisiä viitteitä. Viitteiden hallinnassa (Arkisto– Viitteet–Viitteiden hallinta) näkyy koko viitetiedostohierarkia mukaan lukien tiedot päivityksistä ja ajan tasalla olemisesta, vaikka hierarkia olisi kuinka monimutkainen. Koko projektin viitesisältö päivittyy yhdellä hiiren osoituksella.

Hiteet  harjotustalo_ve1 [M8P-4H-Kayttaya2] [M8P-4P-4B-4 G8 [Martine=District a (monitor Second - G8 [Martine=District a (monitor Second - G8 (Haloster - 1. 1. kenos - G9 (Haloster) - 4 kenosta (moniterrolation)			Viitteen nimi: Linkitetyt ker Esiintymät	Aquintalo - 3 kempata voksetz 1 - 3 (Vite: 0. kempa) 1 (Muckattavissa: 1)
				Vahda vitettä
				Talema tedostona
			6	Katkaise yhteys
			0	Poista
×		-	6	ctutetut vitteet
itteiden lähteet	-		Tiedostos kol	w 266.02
As antiles most	1.00		Hustette	2.9.2009 14 18
Giusteet.mod	Jox		Paivitetty:	2.9.2009 14 18
Visio2010.pin	√ ok		Sijainti:	Cr (Users (Jewv) Desktop (Malipalveinta varten
			6	hdstä uudeleen
			6	Pavita
Näytä hierarkia selai	inana. Pa	elvité tile	6	Avaa erilisessä ArchiCADissä
				Kumpa OK

Esimerkiksi monistuvat toimisto- tai hotellirakennukset ovat hyviä käytännön viiterakenteita. Mikäli rakennus sisältää tälläisiä kerroksia, voi kerroksen linkittää tiedoston sisällä toistuvaksi. Tässä erikoistapauksessa lähde (Viite) on emotiedoston sisällä eikä tallennustarvetta erilliseksi tiedostoksi ole.



#### 3.5.2 Viitetiedostojen käytöstä

Viitteiden käytössä on hyvät ja huonot puolensa Tiimityöhön verrattuna.

Käyttöperiaate on yksinkertainen ja käyttö mahdollista hyvin erilaisissa projekteissa. Viitteet ovat erityisen käyttökelpoisia hankkeissa, joissa on toistuvia tiloja, esimerkiksi hotellihuoneita. Kuitenkin se, että muutoksista ei tule tarkkaa suoraa palautetta, vaikeuttaa projektin koordinointia. Tiedostojen sijaintien ja nimeämistapojen tulee olla tarkasti sovittuja, jottei ongelmia synny. Tiedostojen hallintaan menee paljon aikaa monimutkaisemmissa projekteissa ja viitetiedostorakenteen muuttaminen myöhemmin voi olla vaikeaa.

# 3.5.2.1 Hyödyt

Moduulitiedostot voi päivittää automaattisesti tai käsin.

- Päivittäminen on nopeaa ja helppoa.
- Emotiedoston koko voi pienentyä merkittävästi, koska toistuvat osat sijaitsevat viitteissä.
- Viitteiden avulla isommat tiedostot on selkeää jakaa helpommin käsiteltäviin osiin.
- Tiimiprojektit voidaan myös linkittää viitteinä toisiinsa. Näin projektin koko, 3D-mallin päivitysaika ja Julkaistavien kohteiden määrä voivat pienentyä merkittävästi.
- Käyttöliittymä esittää viiterakenteen ja hierarkian selkeästi.

## 3.5.2.2 Rajoitteet

- Emotiedoston käyttäjällä ei ole kontrollia viitteiden sisältöön.
- Viitteen sisältö voi olla ristiriitaista emotiedoston kanssa.
- Viitetiedoston siirtäminen tai poistaminen katkaisee linkin emotiedostoon.
- Pääsyä viitetiedostoihin ei voi valvoa ArchiCADistä.
- Viiteorganisointi täytyy miettiä tarkkaan, mielellään jo ennen projektin aloittamista, koska rakenteen muuttaminen kesken projektin saattaa olla vaikeaa.
- Emotiedoston ja Viitteen täytyy olla attribuuttien osalta yhteensopivia.
- Emotiedoston ja Viitteiden kerrosasetusten pitää sopia yhteen.

VINKKI Moduulit kannattaa tebdä emotiedostosta, näin ne perivät projektin attribuutit ja ovat yhteensopivampia. Näin vältytään ylimääräisiltä tasoilta, kyniltä, viivatyypeiltä, täytteiltä ja niin edelleen.

#### 3.5.2.3 Suositeltu käyttötapa

Vaikka moduuleja voidaan käyttää Tiimin vaihtoehtona, ne eivät tarjoa samaa joustavuutta. Kaksi viitteiden tärkeintä tarkoitusta ovat

- erittäin suurten projektien pilkkominen pienemmiksi
- projektissa toistuvien osien muutosten monistaminen tehokkaasti.

# 3.5.3 XREF

Ulkoiset viitetiedostot (XREF) perustuvat myös viitetiedosto konseptiin. Niitä voi kuitenkin käyttää vain 2D-piirustusviittauksina. XREF tarjoaa siis tavan linkittää konsulttien piirustukset projektiin. Mikäli XREF-tiedosto päivittyy, päivittää ArchiCAD uudemman version tiedostosta projektiin.





#### 3.5.3.1 Edut

- DWG- ja DXF-tiedostot konsulteilta ovat helposti linkitettävissä malliin XREF-tiedostoina.
- Toistuvat DWG/DXF-tiedostot (kuten Detaljit-piirustukset) voidaan tarkistaa ja niitä voidaan muokata helposti.
- Konsulttien muutokset päivittyvät automaattisesti projektiin, törmäysten ja ristiriitojen tutkiminen on mahdollista Häämön avulla.
- XREF-tiedoston sisältö tallentuu projektiin. Mikäli linkki tiedostoon katkeaa, sisältö on silti näkyvissä.

#### 3.5.3.2 Rajoitteet

- XREF ei voi tuoda 3D-tietoa projektiin.
- DWG-kääntäjän asetukset täytyy käydä läpi ennen tiedoston linkitystä.
- XREF-tiedoston nimeä tai paikkaa ei saa muuttaa, muuten linkki katkeaa.
- Emotiedoston ja viitteen attribuutit täytyy sovittaa toisiinsa.

#### 3.5.3.3 Suositeltu käyttötapa

XREF-linkitystä pitäisi käyttää pelkästään muiden konsulttien, mahdollisten omien vanhojen projektien sekä valmistajien detaljipiirustusten linkittämiseen. On suositeltavaa sijoittaa XREF-tiedostot erillisiin Työpiirustus-ikkunoihin mieluummin kuin Pohjaan, jotta malli pysyy siistimpänä. VINKKI Käyttämättömät XREF-tiedostot kannattaa irrottaa projektista, koska siten on mahdollista poistaa samalla niiden attribuutit.

# 3.6 Sekatekniikka – Tiimityö ja Viitteet

Aiemmin esiteltyjä tekniikoita voi siis yhdistää, tässä muutama esimerkki.

# 3.6.1 Esimerkki 1

Ensimmäinen projekti on sairaalarakennus, joka koostuu neljästä erillisestä yksiköstä. Koska jokainen yksikkö on erikokoinen, erimuotoinen ja toiminnoiltaan erilainen, on loogista jakaa se neljään osaan. Jokainen yksikkö tallennetaan erilliseksi tiimitiedostoksi, joten neljä tiimiä voi työskennellä yhtäaikaisesti sen parissa. Sairaalayksiköiden lisäksi tehdään viides tiimiprojekti, johon mallinnetaan rakennusten ympäristö. Viisi tiedostoa linkitetään pääprojektiin, johon tallentuu koko rakennusmalli ja joka on myös tiimiprojekti. Lisäksi yksiköt voidaan tarvittaessa linkittää toisiinsa viitteinä liitoskohtien tarkastusta varten. Projektin päämallista vastavat pääarkkitehti ja ylläpitäjä. Koska projektista tulee kattava piirustusmateriaali, joka suurentaisi mallin tiedostokokoa, on planssit taitettu erilliseen tiimityötietokantaan. Tämä mahdollistaa mallinnuksesta erillisen piirustusten taiton ja hallinnan. Piirustukset Julkaistaan .PMK-tiedostoiksi Planssivihkoon ja päivitetään vain tarvittaessa. Tämä vähentää koko dokumentaation päivitysaikaa.



# 3.6.2 Esimerkki 2

Toinen esimerkkiprojekti on kahdesta vierekkäisestä korkeasta rakennuksesta. Rakennusten pohjapiirrokset ovat melkein täysin yhtenevät, lisäksi tyypillisiä toimistomoduuleja on käytetty ympäri rakennusta. Kuten esimerkissä 1, tässäkin projektissa käytetään erillisiä tiimiprojekteja tontin, pääprojektin ja planssivihkon tekemiseen. Tässä projektissa kuitenkin tyypilliset kerrokset on tuotu viitteinä päämalliin. Samoin on toimittu toimistojen kanssa, jotka on linkitetty tyypilliseen kerrokseen. Näin viitteitä on käytetty hierarkisesti. Lisäksi rakennuksen ulkokuori ja kantava runko ovat oma Tiimitietokantansa, jonka avulla rakennuksen ulkopuolen visualisointi on helpommin toteutettavissa.



# 3.7 Yhteenveto Tiimityön ja Viitteiden ominaisuuksista

Taulukossa on verrattu tekniikoiden ominaisuuksia.

	Tiimi	Viite
Työn aloitus	Jaa tiedosto ja anna jäsenten liittyä.	Tiedostorakenne täytyy luoda ja linkittää käsin.
Varauksen muutos	Vapauta ja varaa tar- vittavat elementit.	Tiedostorakenne on uudelleenorganisoitava.
Etätyö ilman Internet– yhteyttä	Tarvittavat elementit täytyy varata etu– käteen muokkausta varten. Kun yhteys saadaan, voi kaikki muutokset viedä palvelimelle.	Viitteet eivät päivity emotiedostoon, jos yhteys katkeaa tai tiedostot siirtyvät. Linkit voi päivittää tai uusia käsin.
Viestintä	Sisäänrakennettu ele- mentteihin linkittynyt pikaviestitoiminto.	Mahdollista vain muilla tavoin.
Vie ja hae muutokset	On käyttäjän tehtävis- sä milloin vain.	Kun viite tallennetaan, emo päivittää muutok- set automaattisesti.
Lähetetty tietomäärä	Vain muutokset siirtyvät.	Koko viitetiedosto siirtyy.
Projektin tiedostokoko	Tiimi ei vähennä tiedostokokoa.	Viitteet voivat pienentää projektin tiedostokokoa.

# 4 ArchiCAD-yhteistyön strategiat

Tietomallin pääperiaate on se, että yhteen tiedostoon on sisällytettävissä kaikki projektin dokumentit, koska piirustukset päivittyvät mallista. ArchiCADissä yhden mallin periaate ei rajoitu vain .plnprojekteihin, vaan myös Tiimityöhön. Yhden tiedoston periaate toimii hyvin pienissä toimistoissa, joiden projektit ovat pieniä tai keskisuuria. Luonnollisesti isompien toimistojen ja kohteiden osalta tilanne on toinen. Syyt useampaan tiedostoon jakamiseen ovat koneiden suorituskyky sekä yhtäaikaisen työskentelyn koordinoinnin pullonkaulat. Pääasialliset työskentelytavat voidaan jakaa kolmeen erilaiseen ryhmään, joita voidaan yhdistellä projektista riippuen:

# 4.1 Yhden tiedoston periaate

Tämä on suositeltu tapa pienistä keskisuuriin projekteihin. 3Dmalli projektioineen (Pohjat, Leikkaukset, 3D-näkymät, määrätaulukot) ja piirustuksineen (planssit) on yhdessä ArchiCADtiedostossa.



Tämä tapa hyödyntää täysin virtuaalirakentamisajatusta, jossa tiedostonhallinta ja päivittyminen tapahtuvat automaattisesti. Kuitenkin jossain tiedostokoon ja monimutkaisuuden osalta menee raja, jonka jälkeen jakaminen osiin alkaa muodostua kannattavaksi.



# 4.2 Piirustukset erotettuna mallista

Piirustusten erottaminen mallista mahdollistaa samanaikaisen työskentelyn mallin ja piirustusten kanssa. Tämä myös pienentää mallin kokoa työskenneltäessä Tiimissä. ArchiCAD tukee tätä toimintamallia Projekti-ikkunan kautta. On olemassa kaksi mahdollista tapaa erottaa piirustukset mallista.

#### 4.2.1 Koostetiedostomenetelmä

Tässä vaihtoehdossa on olemassa ArchiCAD-tiedosto, joka sisältää täydellisen ArchiCAD-mallin tallennettuine näkymineen. Erilliseen piirustustiedostoon on sijoitettu planssit ja näkymät (jotka on sijoitettu mallista), jotka päivittyvät automaattisesti mallin muuttuessa. Tämä menetelmä sopii keskisuuriin ja suuriin projekteihin.

Mikäli projektisi sisältää suuren määrän plansseja, tätä mallia kannattaa harkita.



#### 4.2.2 PMK-tiedostojen käyttö

Koko- ja suorituskyky-asioiden vuoksi suurissa ja erittäin suurissa projekteissa ei ole yleensä emotiedostoa, joka sisältäisi kaikki piirustukset. Siksi rakennusmalli sijaitsee useassa projektissa (joista jotkin voivat olla Tiimiprojekteja ja jotkin normaaliprojekteja, joissa on viitteitä). On olemassa kaksi tapaa tuoda piirustukset piirustustiedostoon.

 Piirustukset tallennetaan erikseen .PMK-tiedostoiksi ja linkitetään ArchiCAD-piirustustiedostoon (.pln). Tässä tapauksessa ei ole olemassa suoraa linkkiä mallin ja piirustuksen välillä, eli piirustukset eivät päivity automaattisesti. Tämä menetelmä on hyvä vain, jos .PMK-tiedostoja päivitetään harvoin tai mikäli piirustusten päivitys mallista kestää liian kauan. Tämä voi olla paras tapa suurissa projekteissa, joissa on suuri määrä piirustuksia. Tätä menetelmää käytettäessä projektin mallista vastaavan ja piirustuksista vastaavan täytyy yhdessä koordinoida päivittämistä.



2. Piirustukset tuodaan Planssivihkoon suoraan yhdestä tai useammasta mallista ja muista lähteistä (DWG, DXF, PDF, kuvatiedostot, PMK ja niin edelleen). Piirustustenhallinnan helpottamiseksi monimutkaisessa rakennuksessa on piirustustiedosto jaettavissa myös useampaan osaan, mikäli se helpottaa sarjojen julkaisua tai ylläpitoa.



Tämä on monimutkainen tapa toimia, mutta se voi joissain tapauksissa olla ainoa keino toteuttaa suuria projekteja. Kun käytetään monimutkaisia dokumentointitapoja, on erittäin tärkeää, että tiedostorakenne suunnitellaan hyvin ja tiimin jäsenet ovat selvillä sovitusta tavasta.

#### 4.2.3 Monimutkainen tiedostorakenne

Monimutkaisissa ja suurissa projekteissa tarvitaan erikoisia yhteistyötapoja. Aiemmin esitellyt projektin jakamismenetelmät eivät sellaisenaan ratkaise kaikkia monimutkaisissa hankkeissa vastaan tulevia ongelmia. Yksin Tiimityön avulla ei voi jakaa suurta projektia osiin tai viitteillä ei ratkaista päällekkäisten varausten ongelmia. Kaikkiin asioihin ei ole suoria vastauksia. Toimintatapa täytyy sovittaa toimiston ja projektin käyttöön tapauskohtaisesti. Yleisesti voidaan sanoa, että isommat projektit kannattaa jakaa pienempiin osiin Tiimin ja Viitteiden avulla.

#### Esimerkki:

Monikerroksinen toimistorakennus on suunnitteluvaiheessa. Talossa on kaksi siipeä, jotka on tallennettu omiksi tiimiprojekteikseen. Varhaisesta suunnitteluvaiheesta saakka on mallia ylläpidetty 3Dsisältöisenä niin, että on mallinnettu vain konseptisuunnittelun ja visualisoinnin kannalta olennaiset osat. Tähän malliin pohjautuen projekti on jaettu kahteen Tiimiprojektiin (yksi per torni), joista muodostetaan piirustussarjat. Tiimitiedostot viittaavat viitteisiin ja XREF-tiedostoihin, joissa sijaitsevat esimerkiksi pilarit, tonttikartta sekä muita konsulttipiirustuksia. Piirustussarjat on tehty kahteen Planssivihkoon, jotta Tiimiprojektien tiedostokokoa saadaan pienennetttyä ja jotta taittoa voidaan tehdä mallinnuksen rinnalla.



# 5 Tietomallin jakaminen

Projektin koko, monimuotoisuus ja tyyppi sekä tiimin koko määrittävät, mikä on tehokkain työnjako. On suositeltavaa, että Tiimin Vetäjä ja/tai CAD-vastaava miettivät valmiiksi jakotavan ennen projektin aloittamista.

Nämä asiat olisi hyvä kirjoittaa mallin jakamisohjeeseen, jossa kuvataan hierarkia, nimi, sijainti, tiedostojen omistajuus ja tulevien projektin tiedostojen sisältö. Luonnollisesti projekti elää ja ihmisiä tulee lisää, joten nämä täytyy päivittää tarpeen mukaan. ArchiCADissä on monta tiimityötä tukevaa menetelmää ja niitä käytetään joustavasti tilanteen mukaan.

# 5.1 Tiimin organisaatio

Toimiston ja organisaation koot määrittävät usein yhteistyön ongelmakohdat. Tyypillinen ongelma pienissä, 5–10 arkkitehdin toimistoissa on CAD/ATK-tukihenkilön puute. Työn jakaminen pienemmissä toimistoissa ei toisaalta ole samanlainen ongelma kuin isommissa, koska työryhmät ja projektit ovat pienempiä. Toisaalta isoille toimistoille projektien jakaminen on paljon tärkeämpää ja niissä on melkeimpä pakko vakioida menetelmiä tarkemmin. ArchiCAD mahdollistaa yhtä lailla tarkan organisoidun tomistostandardin kuin enemmän vapautta antavan ja toimistossa keskustelevan työtavan.

## 5.1.1 Tiimin perustaminen

Vaikka Tiimi voidaan aloittaa lennosta ilman minkäänlaisia asetuksia, on suositeltavaa määrittää muutamia perusasioita ennen jakamista. Tämä on hyödyllistä siksi, että niiden muuttaminen muuttuu aina väistämättä monimutkaisemmaksi useiden ihmisten ollessa mukana. Näitä asioita ovat mallin oletusasetukset, kuten attribuutit (tasot, kynät, materiaalit ja niin edelleen), Projektin sisällön näkymät, planssit, tulosteet ja Muisti-ikkunan asetukset sekä valitut kirjastot. Näiden asetusten osalta on suositeltavaa, että tuleva tiiminvetäjä määrittäisi ne.

# 5.1.1.1 Tiimien rakenne

Toimistoissa on erilaisia tiiminrakentamismalleja, jokaisella tavalla on hyvät ja huonot puolensa.

Arkkitehtiryhmät: Toimivat itsenäisesti toimistojen sisällä. Yksi tiimi tekee projektin alusta loppuun.

Erikoistuneet tiimit: Yleisempiä suurissa toimistoissa. Näissä projektin voi aloittaa tiimi A, ja esimerkiksi konseptisuunnittelun lopuksi työ siirtyy tiimille B lupa- tai työkuvasuunnittelua varten.

Dynaamiset ryhmät: Ovat joustavia, vaihtuvat ja sovittuvat projektin vaiheisiin ja vaatimuksiin.

Valittu työmenetelmä vaikuttaa myös toimiston organisaatiorakenteeseen, josta puhutaan seuraavaksi.

## 5.1.1.2 Keskikokoisen toimiston tyypillinen rakenne

Seuraava kaavio kuvaa tyypillisen organisaatiohierarkian keskikokoisessa arkkitehtitoimistossa. Esimerkkinä on kaksi itsenäistä projektitiimiä, joissa molemmissa työskentelee arkkitehti ja kaksi piirtäjää. Ensimmäisen ryhmän arkkitehti toimii myös toimiston osa-aikaisena BIM-vastaavana. Yrityksen melko pienen koon takia projektien koordinointi onnistuu pitkälti ilman muodollista kommunikointia.



# 5.1.1.3 Suuren yrityksen tyypillinen toimintatapa

Seuraavassa kaavioissa on kuvattuna tyypillinen suuremman, 2D-CADiä käyttävän arkkitehtuuritoimiston toimintamalli sekä BIMiä hyödyntävä toimintamalli.

Pääerot näiden kahden mallin välillä:

- Tietomallintamista hyödyntävät toimistot eivät tarvitse erillistä dokumentointi- eli piirustustyöryhmää, koska suurin osa piirustuksista syntyy suoraan virtuaalimallin pohjalta. Projektiryhmissä saattaa esimerkiksi olla vastaavia henkilöitä, jotka huolehtivat piirustusten laadusta.
- Tietomallivastaava huolehtii kaikkien vaiheiden johtamisesta niin henkilöstö- kuin yhteistyöpäätöksissäkin suunnittelutiimin kanssa.
- Tietomallissa ei ole erillistä visualisointiryhmää, vaan siitä vastaavat ovat osa tiimiä.
- Suuren toimiston työskentely on jaettu kolmeen tiimiin. Suurempien projektien parissa työskenteleviä ryhmiä ohjaa projektijohtaja. Projektijohtajat raportoivat suunnittelujohtajalle. Tässä esimerkissä ovat mukana myös täyspäiväiset sekä IT- että tietomallivastaavat, jotka tukevat tiimejä.



## 5.2 Projektin valmistelu

Mallipohjaisessa työjärjestyksessä projektin asetukset ylittävät selkeästi 2D-piirtämisen yksinkertaiset piirtostandardit. Tietomallintaminen vaatii rakennuksen fyysisten ja loogisten rakenteiden toistamista virtuaalimaailmassa.

Pienemmissä projekteissa riittää usein ArchiCADin perusaloituspohja ja se, että projektin asetuksia muutetaan työn edetessä sopiviksi. On kuitenkin suotavaa tehdä asetuksia valmiiksi etukäteen etenkin suurten projektien kohdalla.

Mallintavaa työnkulkua tukevat projektin asetukset ovat tärkeitä työnkulun sujuvuuden varmistamiseksi.

Projektia valmisteltaessa kannattaa määritellä:

- projektin runko eli Kerrosasetukset ja Projektin sisällön asetukset valmiiksi
- projektin sisäinen rakenne mukaan lukien tasot, tasoyhdistelmät ja projektin jako
- kommunikointiprotokollat, joita käytetään sekä tiimin että toimiston sisäisessä kommunikoinnissa sekä kommunikoidessa asiakkaiden kanssa
- käytettävien perusmateriaalien ja asetusten, kuten Muistin, valinta ja käyttöönotto
- dokumentoinnin järjestely valmiiksi eli käytettävien planssien valinta.

Ennen asetusten säätämistä kannattaa miettiä valmiiksi vastaukset seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä projektin tulosteet sisältävät?
- Minkä tyyppisiä ja mitä dokumentteja on valmiiksi saatavilla projektia varten?
- Mitä piirustusstandardeja käytetään?
- Mitkä ovat projektin suunnitteluperiaatteet?
- Mitä rakennusmateriaaleja ja rakenteita käytetään?
- Missä vaiheessa projektia aloitetaan tietomallintaminen ja sitä kautta mallipohjainen tiedonsiirto?
- Mitä kommunikointitapoja tullaan käyttämään?

Projektin jako- ja yhteistyöasetuksien tulisi olla valmiina, kun mietitään vastauksia näihin kysymyksiin.

## 5.2.1 Projektin rakenne (Projekti-apuikkuna)

ArchiCADin Projekti-apuikkuna auttaa hahmottamaan suurenkin projektin rakenteen sekä jäsentämään sen dokumentaation. Viitteiden- ja XREF-hallinnan sekä projektinhallinnan yhdistäminen auttaa seuraamaan itse pääprojektin tilan lisäksi myös kaikkien siihen linkitettyjen tiedostojen tiloja.

Työskentelyn aikana Projekti-ikkuna auttaa seuraavasti:

- Sisältö-välilehti auttaa navigoimaan BIM-mallin eri näkymissä.
- Näkymiin voi tallentaa tallennettuja kuvakulmia eri kategorioiden mukaisesti.
- Tulosteissa hallitaan sekä sähköisiä että tulostettavia dokumentteja mukaan lukien DXF-, DWG- ja PDF-tiedostot.

## 5.2.2 Kirjastot

Kirjastot ovat tärkeä osa ArchiCADiä. ArchiCADin oma laaja kirjasto sisältää lukuisia valmiita objekteja, mutta niitä voi luoda lisää eri projektien tarpeiden mukaan.

Usein käytetään kolmenlaisia kirjastoja:

ArchiCAD-kirjasto sisältää tuoreimmat versiot objekteista. Toimistossa saatetaan käyttää myös ArchiCADin kirjaston typistettyä versiota, johon on valittu vain tavallisimmin käytetyt objektit.

Toimistostandardin mukaiseen kirjastoon on valittu ne objektit, jotka on kehitetty erityisesti toimiston käyttöön ja jotka on valmiiksi säädetty asetuksiltaan oikein. Merkintäelementit (leimat, kehykset jne.) ja 3D-objektit (ovet ja ikkunat, verhorakenne jne.) ovat hyviä esimerkkejä näistä.

Projektikohtaiseen kirjastoon kootaan juuri sitä projektia varten kehitetyt objketit. Objektit ovat usein tiimin jäsenten tekemiä.

Yllä mainitut kirjastot voivat sijaita toimiston palvelimella, mallipalvelinkoneella tai jokaisen omalla tietokoneella. Parhaaseen tulokseen pääsemiseksi suosittelemme seuraavaa toimintasuunnitelmaa:

ArchiCAD-kirjasto ja toimiston standardikirjasto asennetaan toimiston serverille tai tiimiprojekteihin mallipalvelimelle. Kirjastot tallennetaan LCF-muotoon, eivätkä käyttäjät saa muokata objekteja. Vain palvelimen ylläpitäjät saavat päivittää kirjastoja.

Projektikohtaiset kirjastot tallennetaan suoraan projektikansioihin. Nimetyt tiimin jäsenet saavat muokata objekteja vapaasti.

#### 5.2.2.1 ArchiCADin kirjasto

ArchiCAD-kirjasto tulisi linkittää oletuksena toimiston aloituspohjaan ja siten kaikkiin projekteihin, koska se sisältää useita objektien toiminnan kannalta tarpeellisiä makroja ja komponentteja. Kirjasto sijoitetaan usein paikalliselle kiintolevylle, ja sen päivittämisestä huolehtii yksi henkilö. Kirjaston suuren koon takia se kannattaa asentaa paikallisesti, koska tällöin kirjaston lataaminen käy nopeasti. Keskitetty päivitys takaa myös tuoreimman version käytön kaikissa projekteissa.

#### 5.2.2.2 Toimiston standardikirjasto

Toimiston standardikirjasto ladataan ArchiCAD-kirjaston tavoin jokaisen projektin yhteydessä. Toimistokohtaisen kirjaston objektit on luotu toimistokohtaisia erityistarpeita varten.

Myös toimiston standardikirjasto kannattaa säilyttää LCF-muodossa eikä vanhemmassa (pakkaamattomassa) GSM-muodossa. Tämä lyhentää latausaikaa ja ylläpitää kirjaston eheyttä. Tietomallinnusvastaavan tulee luoda työntekijöiden taitoja ja projektien vaatimuksia vastaava kirjastokokoonpano sekä huolehtia kirjaston päivittämisestä.

Toimistokohtainen kirjasto voi sisältää standardisoidut merkinnät, yksityiskohdat ja tavanomaiset rakenteet ja huonekalut.

#### 5.2.2.3 Projektin kirjasto

Projektikirjasto sisältää vain projektikohtaisia elementtejä. Tällaisia ovat esimerkiksi erikoisportaat, erikoiset vuorilaudat, taustakuvat, tekstuurikuvat ja projektin poikkileikkaukset.

Projektikirjastosta tehdään oma itsenäinen kirjastokansio ja kirjasto säilytetään .GSM-muotoisena. Näin kirjastoa on helppo muokata aina tarvittaessa ja silti muut, pysyvämmät kirjastot pitävät huolen kirjastojen yhtenäisyydestä.

Erikoisobjekteja voidaan tarvittaessa siirtää myös toimiston standardikirjastoon.

# 6 Yhteistyö muiden osapuolten kanssa

Arkkitehdit joutuvat usein työskentelemään yhdessä eri sidosryhmien jäsenten kanssa. Aikaa kuluu usein enemmän kommunikointiin kuin itse suunnittelutyön tekemiseen. Lisäksi eri tahot kaipaavat monesti erilaista materiaalia.

Tietomallin avulla on helppoa tuottaa materiaalia eri tarkoituksia varten. IFC yhdessä tietomallin kanssa mahdollistaa erilaisten rakennesuunnittelulaajennusten, energialaskureiden sekä törmäystarkastelun käytön. Tässä kappaleessa käsitellään tietomallin käyttöä eri tilanteissa suunnittelutoimiston ulkopuolella.

# 6.1 Tietomalli kommunikoinnin perustana

Rakennuksen suunnittelu, rakentaminen ja ylläpito on usein hyvin monimutkainen prosessi, joka vaatii monen osa-alueen tiivistä yhteistyötä.

Oheinen kaavio esittää mahdolliset rakennushankkeen osapuolet.

Arkkitehdilla on tässä keskeinen rooli, koska hänen täytyy jatkuvasti tuottaa ajan tasalla olevaa materiaalia projektin muille osapuolille. Omaksumalla tämän roolin toimisto ei jää jatkossakaan suurten projektien ulkopuolelle.

Tietomalli tarjoaa tehokkaan ja pitkälti automoidun alustan rakennusteollisuuden kanssa kommunikointia varten. Tietomalli ei siis jää vain arkkitehdin omaksi eduksi, vaan siitä hyötyvät muutkin osapuolet. Siirtymällä tiedostopohjaisesta työskentelystä tietopohjaiseen työskentelyyn arkkitehdin työstä tulee arvokkaampaa myös muille. Tätä voimme kutsua tietoprojektiksi.

Tietomallin sisältämää tietoa voi jakaa monella eri tavalla:

- IFC (Industry Foundation Classes)
- DXF-DWG (Drawing Exchange Format / Autocad Drawing)
- PDF (Portable Document Format)
- XML (Extensible Markup Language)

Tietomalli mahdollistaa myös monta erilaista analyyttistä tarkastelua, mukaan lukien

- koodin tarkastukset
- energiatehokkuuden laskemisen
- · rakenteelliset analyysit.

Kaikki työkalut auttavat vähentämään suunnittelu- ja rakennevirheiden syntyä.



# 6.2 Tiedostomuodot

Yksi suurimmista ongelmista rakennusprojekteissa on eri osapuolten tarvitsemien tiedostomuotojen vaihtelevuus. Rakentajan vaatimat dokumentit eroavat suuresti esimerkiksi rakennuksen ylläpidon vaatimista tiedostoista. Tietomalli pystyy viemään tietoa useisiin eri tiedostomuotoihin ja auttaa näin osaltaan kokonaisuuden hallitsemisessa.

Seuraavassa on esitelty eri tiedostomuotoja.

## 6.3 Tietomallin jakaminen: IFC

**IAI** (International Alliance for Interoperability) IAI on rakennus- ja kiinteistöalan tiedonsiirron kehittämiseen omistautuneiden organisaatioiden yhteenliittymä (Building Smart). Valtiollisten organisaatioiden ja suurten ohjelmatalojen saama palaute yhteisen tiedostomuodon tarpeesta johti hankkeen aloittamiseen lokakuussa vuonna 1995. Pohjois-Amerikan IAI perustettiin ensimmäisenä. IAI julkaisi ensimmäisen täydellisen version IFC-tiedostomuodosta vuonna 1997. Tämän jälkeen on julkaistu useita uudempia versioita.

IAI edistää tehokasta tiedonsiirtoa kaikkien ohjelmistoalustojen ja sovellusten välillä ja tukee samalla rakennus- ja kiinteistöalojen yleistä tietomallinnuksen käyttöönottoa. Lukuisat rakennesuunnittelu-, IVIS-suunnittelu-, energia-analyysi-, määräystenmukaisuuden ja oikeellisuuden tarkistus- sekä määrä- ja kustannuslaskentaohjelmat ovat ottaneet IFC-yhteensopivuuden osaksi tuotteitaan.

IFC on yleinen suunnitteluprosessissa käytettävä mallinkuvaus ja siirtokieli 3D-muotoiselle rakennusosatiedolle, kuten seinille, laatoille, pilareille, palkeille ja niin edelleen. Verrattuna .DXFtiedostomuotoon, joka on vain piirustustiedon sisältävä muoto, IFC sisältää myös täydet ominaisuus-, materiaali- ja riippuvuussuhdetiedot.

Tietomalliohjelmistojen kehittäjäyritykset ovat IFC-standardin johtavia voimia. Suurin vahvuus tiedostomuodon käytössä on se, että ominaisuustiedot säilyvät tiedonsiirrossa mukana. Seinät ovat seiniä ja sisältävät määrätyt tietonsa, myös avattuna toisella ohjelmalla. Viime vuosina useat ohjelmatoimittajat ovat lisänneet tuen ohjelmiinsa. Kuvassa on esitetty ArchiCAD toimimassa yhdessä rakenne- ja energia-analyvsiohjelmien kanssa IFC-tiedostomuodon välityksellä.



# 6.3.1 IFC:n edut

IFC-tiedostojen käytön edut:

- Suunnittelua varten malliin voidaan tuoda tietoja eri osaalueilta, esimerkiksi IVIS-osia, kuten viemäröinti- tai vesijohtoverkostoja, voidaan mallintaa 3D-objekteilla.
- Mallin vieminen eri muotoihin muita konsultteja varten on helppoa: yksi tallennus IFC-muotoon riittää. Esimerkiksi lämpöanalyysin tai edistyneiden visualisointien tekeminen muilla ohjelmilla helpottuu.
- Määrälaskelmien, tarjousten ja hankintojen pohjautuminen tietomalliin nopeuttaa niiden tekemistä ja parantaa tarkkuutta. Lisätietoa:

#### http://www.archicadwiki.com/IFC http://www.graphisoft.com/support/ifc/downloads/

# 6.4 Dokumenttien jakaminen: PDF

PDF:t (Portable document format) ovat katseluohjelmasta ja resoluutiosta riippumattomia dokumentteja.

Tällä hetkellä PDF on käytetyin tiedostomuoto Internetistä ladattavissa tiedostoissa, koska se säilyttää kaksiulotteiset dokumentit pakatussa muodossa.

PDF on käyttökelpoinen myös siksi, että eri valmistajien rakenteista ja yksityiskohdista on jo olemassa laajoja, ladattavia kokonaisuuksia Internetissä. Valmiita piirustuksia voi liittää suoraan tietomallin dokumentteihin yhdellä hiiren osoituksella.

Esimerkkejä PDF-tiedostojen käytöstä ArchiCAD-projekteissa:



# 6.5 Piirustusten jakaminen DXF/DWG-muodoissa

DXF ja DWG ovat edelleen yleisimmät 2D-piirustusten tiedostomuodot.

Tietojen siirtäminen eri ohjelmien välillä ei ole koskaan helppoa, ja virheiden vaara on suuri.

Koska DWG-muotoisten tiedostojen jakaminen on välttämättömyys, ArchiCAD pystyy luomaan tarvittavat tiedostot.

DWG-kääntäjää voidaan ohjata Projekti-apuikkunan Tulosteetvälilehdellä.

# 6.5.1 DXF-DWG-kääntäjän asetukset

DXF-DWG-kääntäjä helpottaa kommunikointia suunnittelijan ja muiden osapuolten välillä koko prosessin ajan.

DXF-DWG-tiedostojen tuottaminen kääntäjällä vaatii sekä ArchiCADin että AutoCADin laajaa tuntemusta sekä monen yksityiskohdan huomioimista:

- toimiston DXF-DWG-standardit (tasot, kynät, täytteet, nimeäminen jne.)
- yhteistyökumppaneiden vaatimukset (rakennesuunnittelijat, insinöörit, kiinteistövastaava, rakentaja)
- ArchiCADin ja AutoCADin käsitteelliset erot.

#### Käännöksen tavoitteet

Tavallisesti yksi kääntäjään valittu mallitiedosto ei pysty täyttämään kaikkia vaatimuksia. Suosittelemme laatimaan omat käännösasetukset eri käyttötarkoituksia ja yhteistyökumppaneja varten. Toimiston sisäisessä tietomalliohjeistuksessa kannattaa eri kääntäjät nimetä selkeästi. Kääntäjät tulee valmiiksi yhdistää eri osapuolille julkaistaviin näkymiin ja/tai plansseihin.

**6.5.2 DXF/DWG-tiedostojen käyttäminen ArchiCADissä** DXF/DWG-tiedostojen käyttäminen ArchiCADissä voidaan jakaa karkeasti kolmeen osa-alueeseen.

Ensimmäinen on liittää DXF/DWG-tiedosto:

oletus.mcf			Monista
Huomioi:	Nimeā		
Varnista, että oikeat v Muokkaa muunn	aan vaim naryvia ja tukisemattomia tasoja. tasot ovat valittuina. ostiedoston sääntöjä:	(	Poista
jos elementti on	muokkaamaton ArchiCADissä	-	
ja	poistettu 'ulkoinen tiedosto':ssä		Uusi sääntö
nin tee Toiminto:	Laita elementti tasolle 'Poistettu'	_	Poista sääntö
jos elementti on	muokkaamaton ArchiCADissä		
ja	muokattu 'ulkoinen tiedosto':ssä	1	
nin tee Toimintos	Muunna elementti	1	Lisää toiminto
	Laita elementti tasolle		Poista toiminto
jos elementti on	muokkaamaton ArchiCADissä	-	
luomioi: Varmista että Hyväksy ja sovita r	i toiminto on olkein sijoitettu. näkymä liitettyihin elementteihin.	(	Kayta

Toinen vaihtoehto liittää DWG/DXF-tiedosto XREF-viitteenä. Kolmas vaihtoehto on sijoittaa DWG/DXF-tiedosto ulkoisena piirustuksena.

Oheinen taulukko esittelee kolmen vaihtoehdon erot:

	Liitä	XREF	Sijoita piirustuksena	Avaa objekti
Attribuutit (tasot, viivatyypit, täytetyypit)	+ Luodaan tuonnin yhteydessä. Muodostu- vat projektin osiksi.	+ Luodaan tuonnin yhteydessä.	– Ei attribuutteja. Piirus– tuksessa oma kynä– yhdistelmä. Tasoja hallitaan piirustuksen asetuksista	+/- Tasot eivät tule. Viiva- ja täytetyypit tulevat.
Luotujen attribuuttien poisto	Poistettava yksitellen.	Poistettaessa XREF irrottamalla, attribuutit voidaan poistaa.	- Ei attribuutteja	- Ei attribuutteja
DWG/DXF-tasojen piilottaminen	+	+	+ (tulee yhdelle)	Tulee yhdelle tasolle.
DWG/DXF-tasojen suodattaminen	+	+	+	+
Tiedoston sijoittaminen malli-ikkunaan	+	+	+	+
Tiedoston sijoittaminen planssille	+	-	+	+
Tiedoston omat kynäasetukset	-	-	+	Objektin kynäasetukset
Elementteihin voidaan tarttua	+	+	+	Tartuntapisteisiin
Tiedoston koon muuttaminen	+	+	+	+
Tiedoston sisällyttäminen ja projektiin tallentaminen	+ Tiedostosta tulee automaattisesti osa projektia.	+ Käytä Sido-komentoa XREF-valintaikkunassa.	+ Käytä Räjäytä-komen- toa.	+ Käytä Räjäytä-komen- toa.
3D-tiedon esitys	-	-	-	+

Tavallisimmin toimitaan näin:

- Attribuuttien selkeys. Kun DWG/DXF-tiedostot on liitetty tavalla tai toisella, saatetaan luoda lukuisia attribuutteja lisää. Jos tämä halutaan välttää (esimerkiksi tasojen suuren määrän takia), käytetään Sijoittamista ulkoisena piirustuksena.
- 2. Luotujen attribuuttien siivoaminen. XREF-viittaus on suositeltavampi kuin Liitä-menetelmä, koska erotettaessa XREF-hallinta-ikkunan avulla XREF-tiedosto projektista ArchiCAD pystyy poistamaan kaikki XREF-tiedoston mukana tulevat attribuutit kerralla.

Taxayldate	devát		an 1-					
accyndiadende romi	ARTES Travers	- 49		-	1200	V.0884		T Instalation
Acorb. april 1994	1 m m	1 .	200		AR-JE TURNEL	TIETO		
Printerent	100 10		200		ARM MAD RODOWN	TIETO		Uuti
Public lasteau	1 0 B		200	1	ABUT Max. artist 127			Date
Punjat - top alcored	3 P 10		200		ARAT Must. Brieffat	TIETO		
Public betalente	1 C 10		200	2	ARAFINE, ROMOND			
Publish - Salurbahrabba	A 42 10		3 O B	÷.	ANALISM, ERIOVAT	TIETO		
Public standardination	8 CP 10		200		ARP PUR ENVIRONT	1610		Valles kaliti
Renderink	1 m m m		200		AR-UNIV. BRORALT	7470	- 14	
Planet	20 00 10		200		ANY TEXETIT	TIETO		Poista valinta
NAME OF A ADDRESS	1 m m m		200		AR-ID Talendar	7670		
Malance	3 P 10		200		ABUT Financiast	7670		Likiter
			200		ARIAZ Kurat	1610		
			200		AR-2 MODULINATAT	1670		Araa
			60		ammenald ·			Nayta
					AMPROTATIONO S			-
			60		assnastna 1 Palat			1254
			60		assessment ALOTEXT			
			40		AND REAL MARKING MARKING			Tulotte

**3.** Mahdollisuus sammuttaa Tasoja yksitellen. Sijoitettaessa ulkoista piirustusta metodilla kaikki DWG/DXF-tieto käsitellään yhtenä kokonaisuutena ja se sijoitetaan omalle tasolleen.

Mikäli halutaan sammuttaa tai näyttää tasoja (ja näin kontrolloida eri elementtien näkyvyyttä) yksitellen, käytetään Liittämistä tai XREF-metodia.

- 4. Sijoittaminen plansseille. XREF-tiedostoja ei voi suoraan sijoittaa Plansseille. Eli jos halutaan DWG/DXF-tiedostoja tulosteisiin, käytetään jompaakumpaa muista tavoista. (DWG/DXF-tiedostoja voi sijoittaa mallinäkymään käyttämällä mitä tahansa kolmesta vaihtoehdosta.)
- Käytä DWG/DXF-tiedoston kynäasetuksia. Jos näin halutaan menetellä, käytetään Sijoita ulkoinen tiedosto -tapaa. Kynäasetukset voi näin tallentaa.

Kitytössä olevat kaant	ijat.			
Nesi	- Projekti	Yhteistyökumppeni		Uusi
01 Lisämuskkaukseen 02 Tuonti muokattavak			1	Monista
04 Salysa kynen indek	shumerot			Nineš
§ Ssaanakemettu oletu	skaantaja			Poista
< jant: Crijua • Tedot	s Verwijd schecht Dir Politic kaar	najat 13.0.0 PDV(03 Venti sela	ersan Xmi	Het
< panto Cribae Tedot cayta tata kaantajaa tale po hakust veda ne 'telaa Bismerkia, lähettaalises	sijennijo aphaofijoxF-Orisi-kaar naaloesi ArchiCADin planostjinkin enaan" mudikaamatta nitä muunn suumtelmen hyväisyttäväksi te k	nager (3.0.0 PDV(03 Vent sela nat DIP/DVG -muodosse (ken jakeen, opnietoisele.)	, " isenaan XHI	Hat
<     Cribee     Tedot     Constantings tale     Sonerking, bitertaalisee     Value bitertaalisee	rs Uenni (Graphisch) (DKP-Olii G-kaar maaloesi Andric ADm planosi Unifu enaan" mudikaamatta nita muunn suumtelmen hyväisyttäväisi ta k	tagat 13.0.0 PDV(03 Vent sela nat DIF_DV/G -muodossa disen piken opolatoisele.)	isenaan XH	Pitet-re

6. DWG/DXF-tiedosto kiinteänä osana projektia. Liittämistoiminto liittää DWG/DXF-tiedoston kiinteäksi osaksi projektia. Ulkopuolinen piirustus täytyy sen sijaan räjäyttää, mikäli sitä halutaan muokata käsin. XREF-tiedostot sen sijaan liitetään Sido-käskyllä saman tuloksen saamiseksi.

Koska eri tapojen välillä on suuria eroja, kannattaa harkita tarkkaan etukäteen, miten käyttää attribuutteja ArchiCADin ja AutoCADin välillä. Ennen toimiston asetusten käyttöönottoa suosittelemme testaamaan kaikki tasoasetukset, kynäyhdistelmän ja viivat yhdellä koetiedostolla.

Kääntäjiin kannattaa lisätä lyhyt kuvaus, jotta kuka tahansa yrityksen sisällä voi tutustua kääntäjän sisältöön.

# 6.6 Katselu: DWF

# 6.6.1 DWF-muoto suunnitelmien punakynäystä ja katselua varten

DWF (Design Web Format) on Autodeskin avoin tiedostomuoto. DWF mahdollistaa CAD-käyttäjien ja kenen tahansa mallin tietoja tarvitsevan vuorovaikutteisen kommunikoinnin.



Internetistä voi ladata useita ilmaisia DWF-katseluohjelmia, jotka pystyvät avaamaan kyseisiä tiedostoja.

ArchiCAD pystyy tallentamaan ja julkaisemaan DWF-dokumentteja suoraan Tulosteet-välilehden kautta.

# 6.7 Projektin suunnittelualojen välinen yhteistyö

Tietomallinnustoimistojen yhteistyö vaatii tietomallin älykästä suodatusta sekä taitoa löytää epäjohdonmukaisuuksia ja päällekkäisyyksiä konsulttien työstä.

ArchiCAD tarjoaa tehokkaan ratkaisun molempiin ongelmiin. ArchiCADin mallinäkymiä voi suodattaa seuraavien vaihtoehtojen yhdistelmillä:

- Tasoasetukset
- Mallin katseluasetukset
- Rakenteen osan tarkastelu
- Kynäyhdistelmät

A A A A A B B B B B C C C C

	Piirtonäky	ymä	▼ X	
	s Muu		•	
	m 1:100	•		
	Koko rakenne			
	♥ 03 Paap	00 🕨		
	C 02 Suur	nnittelu	•	
	# Suomi	•		
	Arkkitehtuuri	Rakenteellinen	Sisätlet	Visualisointi
ULKOSEINÄT	· • •	~ • •	ê 👁 🚯	°o ⊕ ⊜
VÄLISEINÄT	~ • •	ê 👁 😰	~ ⊕ ⊕	~ • • •
MITAT	°⊳ @ @	ê 🗢 🔁	ê 🗢 🔁	ê 🗢 🔁
MERKINNÄT	°r ⊕ ⊕	ê 🗢 🔁	ê 🗢 🔁	ê 🗢 🔁
TONTTI	ê 👁 🚯	ê 🗢 🔁	ê 👁 🚯	~ • •
VYOHYKKEET	~ @ B	ê 🗢 🔁	ê 👁 🚯	ê 👁 🚳
OSASTOT	ê 👁 🚯	ê 🗢 📴	ê 🗢 🔁	🔒 👁 🚳
PILARIT	ê @ 🖪	~ • •		~ @ B
PALKIT	8 @ B	~ • •	ê 👁 🚯	~ @ B
LAATAT	ê @ 🔁	~ • •	ê 👁 🔂	~ @ B
KATOT	ê @ 🖪	~ • •	ê 👁 🚯	~ @ B
MITAT	0 - B	~ • •	ê 🗢 😰	0 - B
MERKINNÄT	0 - B	~ • •	ê - B	0 - B
IRTOKALUSTEET	0 D 🚯	ê 🗢 🔁	~ • •	0 - B
KINTOKALUSTEET	0 D 🚯	ê 🗢 🔁	~ • •	ê 🗢 🔁
MITAT	ê 🗢 🚯	ê 🗢 🔁	~ • •	ê 🗢 🔁
MERKINNÄT	0 - B	000	~ • •	8 - B

ArchiCADin sisäänrakennettu Häämö-ominaisuus auttaa huomaamaan eroavaisuuksia kahden näkymän välillä. Häämöä voidaan käyttää tehokkaasti vertailtaessa arkkitehtisuunnitelmia ja konsulttien piirustuksia.



Tietomallin siirtäminen IFC:n kautta auttaa suunnittelijaa huomaamaan päällekkäisyydet kolmiulotteisessa mallissa erilaisten mallintarkasteluohjelmien avulla.

Tavallisimmin mallintarkastusohjelmia käytetään rakenneelementtien ja LVIS-rakenteiden välisissä törmäystarkasteluissa etenkin suurissa ja monimutkaisissa rakennuksissa, joissa talotekniikka on suuressa roolissa.

#### 6.7.1 Rakennesuunnittelu, analyysit ja tuotanto

Rakennuksen arkkitehtuurinen ja fyysinen rakenne ovat läheisesti yhteydessä toisiinsa: toisaalta arkkitehtuuri määrittelee rakennuksen rakenteen, ja toisaalta rakenne vaikuttaa rakennuksen kokonaisarkkitehtuuriin.

Koska rakenteista on tullut modernissa arkkitehtuurissa sekä visuaalinen että esteettinen osa itse kokonaisuutta, pitää rakenteiden olla mahdollisimman huomaamattomia kokonaisuuden eheyden kannalta. Rakenteet tulee myös optimoida käyttötarkoituksen ja hinnan mukaan.

ArchiCAD tarjoaa kehittyneen suunnittelutietojärjestelmän riittävillä mallin yksityiskohtatiedoilla. Tämä tieto voidaan tuoda suoraan IFC-tiedonsiirron avulla tai muilla tavoilla erityisohjelmiin, jotka tarkastelevat tarkemmin rakennetta ja designia.



IFC mahdollistaa ArchiCAD-mallin jakamisen yhdessä useimpien rakenneohjelmien, kuten TEKLA Structuresin, Scia Engineerin, FEM-Designin, ETABSin, AxisVM:n tai SAPin, kanssa.

#### 6.7.1.1 Rakenteisiin liittyvät ArchiCAD-ominaisuudet

ArchiCADissä on valmiina IFC:tä tukevia asetuksia tiedon siirtoa varten. ArchiCAD-mallin kantavia rakenteita voidaan tarkastella erikseen rakenteen esittämisominaisuuksien avulla.



Eri tasojen näkyvyyttä hallitaan myös tasoasetusten avulla. IFC-viennin asetusten avulla vientitiedostoon voidaan sisällyttää vain rakennesuunnittelun kannalta olennaiset tiedot.



Muokattua IFC-tiedostoa voidaan edelleen tarkastella ArchiCADillä, jolloin esimerkiksi muutokset alkuperäiseen tiedostoon ovat helposti havaittavissa.

Muuttuneet ja ristiriitaiset kohdat on helppo löytää Häämön avulla.

#### 6.7.1.2 IFC:hen perustuva suunnittelujärjestelmä

Jos rakennesuunnittelijan ohjelmisto tukee kaksisuuntaista IFCtiedonvaihtoa, on suositeltavaa toimia seuraavan työjärjestyksen mukaan:

- Arkkitehti-suunnittelija luo alustavan mallin rakennuksesta ArchiCADillä.
- Hyödyntämällä tasoasetuksia, näkymäasetuksia ja rakennekerrosten näkymistä suunnittelija luo yksinkertaistetun rakennemallin ArchiCADissä.
- Malli tallennetaan IFC-muotoon ennalta määriteltyjen asetusten avulla.
- Mallitiedosto avataan ja tuodaan viitetietona rakennesuunnitteluohjelmaan.
- 5. Rakennesuunnittelija avaa IFC-mallin omassa ohjelmassaan.
- Rakennesuunnittelija analysoi mallin rakenteet ja tekee tarvittavat muokkaukset rakenne-elementteihin.
- 7. Siirtotiedosto päivitetään rakennesuunnittelijan käsittelemän mallin pohjalta.
- 8. Muutokset käydään läpi virtuaalimallissa.
- **9.** ArchiCADin Virtual Trace (TM) eli Häämö näyttää visuaalisesti kaikki tehdyt muutokset ja mahdollistaa virtuaalimallin ja rakennesuunnittelijan piirustusten välisten erojen vertailun.



#### 6.7.2 Energia-analyysi

Kestävä arkkitehtuuri on suunnittelun, rakentamisen ja ylläpidon muodostama kokonaisuus siten, että niiden ympäristövaikutukset on minimoitu. Yksi tärkeimmistä kestävään suunnitteluun vaikuttavista kriteereistä on energiatehokkuus – tahto vähentää rakennuksen energiantarvetta koko sen elinkaaren aikana.

Tänä päivänä on olemassa lukuisia helppokäyttöisiä energiaanalyysiohjelmia. Ohjelmia voi käyttää suunnittelun eri vaiheissa luonnostelusta lähtien, ja ne auttavat suunnittelijaa tekemään oikeita päätöksiä rakenteiden ja materiaalien suhteen.

ArchiCAD auttaa energialaskennassa koko suunnittelun ajan.



Tietomalliin voi sisällyttää erilaisia lämpötila-alueita ja rakenteille voi määritellä omia U-arvoja. Rakennuksen ulkopuolinen varjostus, maantieteellinen sijainti ja asemointi vaikuttavat myös rakennuksen energiantarpeeseen. Energia-analyysin tietoja voi käsitellä usealla eri tavalla.

Green Building XML -standardin mukaisia tiedostoja käsittelevät useat energia-analyysiohjelmat kuten Green Building Studio, Ecotect ja IES. ArchiCADin gbXML-laajennus tallentaa tietomallin lämpövyöhykkeet suoraan oikeassa muodossa, jotta energiatarkastelua voidaan jatkaa edelleen muilla ohjelmilla.

IFC-tuen avulla suunnitelman käsittelyä on helppo jatkaa muun muassa EnergyPlus®- tai RIUSKA®-ohjelmilla. Koko rakennusprojektin simulointi säästää selkeästi niin aikaa ja rahaa kuin parantaa laatuakin.

Koska ArchiCADin mallia voidaan käyttää energialaskelmiin missä tahansa suunnittelun vaiheessa, voi energian säästön ottaa huomioon suunnittelussa jo alusta asti. Lisäksi muutokset malliin eivät aiheuta suuritöistä uudelleenmallintamista, vaan uudet energia-analyysin on helppo tehdä muutetun mallin pohjalta.

#### 6.7.2.1 Luonnossuunnittelun energia-analyysi: Graphisoft EcoDesigner

Suunnittelijalla tulee olla riittävät työkalut ja tarvittava vapaus luoda samalla aikaa toimivia ja ekologisia rakennuksia. Yli 80 prosenttia rakennuksen elinkaaren aikaiseen energiantarpeeseen vaikuttavista valinnoista tehdään jo suunnittelun alkuvaiheessa. EcoDesigner auttaa suunnittelijoita optimoimaan mallia alusta asti, jotta rakennuksen energiantarve olisi sen olosuhteisiin nähden kohtuullinen.



EcoDesignerin käyttö on yksinkertaista ja helppoa: Energian tarvetta voi vertailla kuukausittaisten energiantarveraporttien ja muiden osoittimien avulla. Muutosten vaikutus tuloksiin on heti havaittavissa ja suunnitelmia voidaan näin ohjata energiatehokkaampaan suuntaan.



# 6.7.3 LVIS-mallintaja

LVIS-mallintaja on ArchiCADin laajennus, jota käytetään rakennusten LVIS-osien mallintamiseen sekä niiden tuomiseen muista ohjelmista. Sitä voidaan käyttää monialatoimistoissa yhdessä insinöörien kanssa koordinoitujen yhdistelmä-3D-mallien luomiseen. Mallintajaa voidaan käyttää seuraavilla tavoilla:

Tietomalli-toimintatapa: IVIS-suunnittelija tuottaa omalla ohjelmallaan kolmiulotteisen mallin putkistoista, jonka suunnittelija tuo ArchiCADiin IFC-muodossa. Tuonnissa käytetään hyväksi niin ArchiCADin IFC-Liitä-ominaisuutta kuin IVIS-mallintajan erityistä IFC-yhteensopivuutta AutoCAD® MEP 2008/09:n kanssa.

Kaksiulotteinen toimintamalli perustuu rakennussuunnittelijan saamiin kaksiulotteisiin piirustuksiin IVIS-suunnitelmista. Luomalla mallin IVIS-mallintajan avulla arkkitehti voi tarkistaa suunnitelmien yhteensopivuutta ja lopputuloksen ulkonäköä.

Molemmissa tapauksissa IVIS-mallintaja helpottaa ja nopeuttaa suunnittelijan työtä huomattavasti.

