Autodesk Revit – Koordinaatsüsteemi olemus

Ülesande püstitus

Koordinaatsüsteem võimaldab meil linkida teisi osamudeleid või siis eksportida mudelit viisil, et see tuleb teises tarkvaras õigesse asukohta. **Autodesk Revit** koordinaatsüsteemi olemus erineb oluliselt CAD tarkvarade koordinaatsüsteemide olemusest. Ehkki need täidavad sama eesmärki, siis ülesehitused on erinevad.

Koordinaatsüsteemide kuva

Mistahes vaates saad kuvada koordinaatsüsteemide määratud punkte kui valid Visibility/Graphic Override dialoogis, Site sektsioonis, lisa linnuke Project Base Point, Survey Point ridade ette.



Näidisprojektis asuvad need üksteise otsas, aga ei pea! Lühidalt, Survey Point määrab projekti tegeliku
koordinaadi. Tegelik koordinaat tuleneb vastava riigi koordinaatsüsteemist. Näiteks Eesti puhul on
selleks kood EPSG:3301 ning kõrguslikult EH2000
(https://geoportaal.maaamet.ee/est/ruumiandmed/geodeetilised-andmed/eesti-geodeetiline-
susteem-p223.html).

Paljud tarkvarad kasutavad oma enda lühinimetusi lisaks. Näiteks Autodesk tarkvarades lühend **EST97** või ka kui **Estonia97.Estonia**. Revit tarkvaras me otseselt koordinaatsüsteemi ei vali, küll aga lisame koordinaatsüsteemist lähtuva X,Y ja ka kõrguse väärtuse.

Selleks, et aimu saada, mida see X,Y tähendab, võib minna MaRu portaali: <u>https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo</u>

Suurendame end meile huvipakkuvasse asukohta. Pane tähele, et kui liigud hiirega kaardi peal, siis all vasakus nurgas muutuvad ka X,Y väärtused.



Konkreetse punkti kohta saab **X,Y** kätte kui valid töövahendi paremalt nupupaanilt, **Märgi asukoht**. Suurenda kaardivaadet piisavalt, et saaksid valida (piisava täpsusega) näiteks mõne hoone/krundi nurgapunkt.



Lisatakse oranž sümbol ja kuvatakse koordinaadid paanil Märgitud asukoht.



Meid huvitab hetkel **XY** ning **H**. Viimane on maapinna kõrgusmärk selles punktis. Antud näites kui **29 m**. Pane aga tähele **XY** esitust. Need on kui **6584027.56** m ning **538279.20** m.

X-koordinaat jookseb teatavasti n-ö horisontaali suunas (kui vaatame kaarti ülevalt alla), ning Ykoordinaat vertikaalis. Neid suundasid nimetatakse ka vastavalt Easting (X), ning Northing (Y). Ehk siis ida-suunaline (easting) tähis ja põhja-suunaline (northing) tähis. See on oluline, kuna väga tihti esitatakse GIS rakendustes esimesena just põhja-suunalist koordinaati ja seejärel ida-suunalist koordinaati: Northing, Easting, Elevation.

Tasub aga rõhutada, et projektide koordineerimise üks väga oluline ülesanne on mudeldada õiges koordinaadis, mis lähtuvalt tarkvarast tähendab teatud sätete paika panemist. Teatud juhtudel võidakse see koordinaat sisestada/kaasata ka imporditava faili kaudu.

Lähme nüüd tagasi **Revit** tarkvarasse. Olles klikkinud näiteks **Survey Point** peal (kui need istuvad ühes kohas, siis saab vajuta TAB klahvi, et sobivat sümbolit valida), siis näemegi, et siin on **N/S**, **E/W**, **Elev** väärtused (ülevalt alla). **N/S** tähistab **North-South** ning **E/W** tähistab **East-West**.

	Survey Point - Internal
ļΔ	Shared Site:
	N/S 0.0
0	E/W 0.0
	Elev 0.0

Pane tähele üht kirjaklambri sümbolit. Selle saab kas jätta nii nagu on või esitada punase diagonaaljoonega (üks klikk).



Viimasel puhul, kui me nüüd liigutame seda punkti (telgedest justkui vasaku hiirenupuga kinni hoides), siis muutuvad ka väärtused (vastavalt projekti ühikutele). Sarnaselt võime meid huvitava väärtuse sisestada ka vastavatesse kastidesse.



Kui seda punast joont ei ole, siis numbrid ei muutu ja seega me justkui soovime määrata mingis kindlas punktis kindla väärtuse.

Nüüd, selgemast selgem, et kui me hetkel sisestame uued numbrid, siis see punkt kaob "silmapiirilt", sest koordinaatsüsteemi väärtused on ju sisuliselt miljonites meetrites aga meie ühik on millimeeter. Selle poolest erineb **Revit** (ja ka sarnased teised tarkvarad) koordinaatsüsteemi tähenduses. Me mitte ei alusta modelleerimist n-ö õiges koordinaadis (nagu näiteks **AutoCAD**, **MicroStation**), vaid me määrame selle "õige" koordinaadi enda projekteeritud asukohas. Autodesk Revit ja sarnased tarkvarad ei ole välja töötatud viisil, kus meil justkui oleks lõpmatu koordinaatsüsteem (lõuend), vaid need on häälestatud töötama **süsteemi nullpunkti ümbruses** (Autodesk Revit projekt peaks asuma max 16 km raadiuses süsteemi nullpunktist, ehk siis meie lõuendiks on justkui ringjoon, läbimõõduga 32 km). Just nimelt, lisaks **Survey Point**, **Project Base Point** – on ka süsteemi nullpunkt, mida me muuta ei saa, aga mida saab kuvada ikka sama dialoogi vahendusel (vt **Internal Origin**).

Visibility						
🔹 🗹 Roofs						
🖪 🗹 Rooms						
Security Devices						
💿 🗹 Shaft Openings						
💽 🗹 Signage						
📄 🗹 Site						
🗹 🗹 Landscape						

Seda esitavad lihtsalt teljed.



Soovides nüüd määrata koordinaatpunkte, võime alustada näiteks **Survey Point** määramisest. Kuna see on tegelik X, Y, siis see mõõdistatakse/antakse geodeedi poolt ja üldjuhul läbi asendiplaani. See punkt võib olla määratud ka kui hoone nurgapunkt või siis näiteks hoone telgede ristumispunktis (**Grids**).

Antud näites nihutame oma **Survey Point** hoone alumisse nurgapunkti. Otseselt vahet hetkel pole, kas ja kuidas nihutame. Pane tähele, et kui piisavalt hoone nurka suurendada, siis saad kinni haarata hoone nurgapunktist.



Nüüd järgmise sammuna määrame selles punktis tegeliku X,Y aga seda siis juba viisil, et seda punkti meil ära ei nihutata. Seega veendume, et punane joon oleks endiselt alles (kirjaklambril).

Valime nüüd riba paanilt Manage > Coordinates > Specify Coordinates at Point.

Collaborate View	Manage	Add-Ins	Interoperability T	ools
Structural Settings 🔻		ß	😚 Location	: -
MEP Settings 🔻	Δ.	dditional	🛂 Coordinates 🔻	Des
Panel Schedule Temp	lates 🔼	Acquire C	oordinates	Opt
	_ 12,	Publish C	oordinates	
×	12	Reset Sha	red Coordinates	
	1,2	Specify C	oordinates at Point	

Kliki nüüd samas punktis, ehk sümboliga esitatavas punktis, peaks kuvatama samad hetke väärtused.



Sisesta sinna õiges järjekorras tegelikud koordinaadid. Pane tähele, et vaikimisi kasutame millimeetrit, seega tuleb eelnevalt markeeritud väärtused korrutada 1000-ga.

	Specify Shared Coordinates Relocate this project in Shared Coordinates by specifyin known values at the point you selected. Current project will move relative to globally positioned links.	9
	New Coordinates North/South: <u>6594036370.0</u>	
	East/West: 538291156.6 Elevation: 29000.0	
	Angle from Project North to True North	
	166° 02' 44" West	

Kliki OK. Sellega oleme tegeliku koordinaadi määranud. Lisaks sellele saame määrata hoone koordinaatsüsteemi (**Project Base Point**), seda kasutatakse lokaalsete väärtuste näitamiseks.

Pane tähele, et see raporteerib tegelikku koordinaati (**Survey Point** suhtes). Meie tõstame selle samasse punkti, kus ka **Survey Point**. Nihutame lihtsalt samasse punkti.



Võime kasutada selleks Move käsku.



Project Base Point juures saame määrata ka kõrgusmärgi, mille suhtes referentsi võetakse. Selleks võib olla 0 m (null-tasapind) või hoopis meretasapind. Tüüpiliselt lisatakse kõrgusmärk esimese korruse põranda pealispinna järgi. Antud näites kasutame lihtsalt maapinna kõrgusmärki kui antud näite lihtsustust.

Vaata nüüd ka vertikaalvaadet, et need punktid oleksid esimese korruse tasapinnal.



NB! Kui piisavalt suurendada, siis võib juhtuda, et **Project Base** ja **Survey** on erinevatel kõrgustel. Eesmärk on need tõsta ka vertikaalis kokku. Seejärel võid kasutada eelnevat töövahendit, et kirjutada üle ka kõrgusmärk selles punktis (ikka millimeetrites).

Specify Shared Coordinates X Relocate this project in Shared Coordinates by specifying known values at the point you selected. Current project will move relative to globally positioned links.	
New Coordinates North/South: 5594018571.3 East/West: 538295579.3	01 Korrus
Elevation: 29000.0 Angle from Project North to True North	Maapind
0K Cancel	

Koordinaadid oleme sellega seadistanud. Samas tuleb tähele panna, et linkides teisi **Revit** projekte, siis ei tehta seda tegeliku koordinaadi järgi, vaid ennekõike lihtsalt **Project Base** asukoha tähenduses. Need klapitakse kokku. Seega see sõltub jällegi süsteemi koordinaadist. Sellest lähtuvalt ongi oluline, et üks osapool määrab koordinaatide "nullpunkti" ja jagab seda teistega, et teised saaksid selle järgi koordineerida oma projekte.

Projekti pöördenurk asendiplaanil

Lisaks koordinaadile on väga oluline ka projekti õige paiknemine ilmakaare suhtes. Kusjuures, embakumba me esimesena teeme, tasub kontrollida, et koordinaat jääb nii nagu soovitud või siis pöördenurk.

Üldjuhul on meie projektid joondatud mõne hoone põhikülje järgi horisontaalselt. Aga tegelikkuses võib see hoone paikneda krundil hoopis muu nurga all. Selleks me defineerimegi kaks erinevat pöördenurka. Algselt töötame **Project North** vaates, vt **Properties** paletti.

Properties		×	(3D)	📋 01 Korrus	×	
Floor Plan		Ŧ				
Floor Plan: 01 Korrus		👻 🕫 Edit Type				
Graphics		* ^				
View Scale	1:50					
Scale Value 1:	50					
Display Model	Normal					
Detail Level	Fine					
Parts Visibility	Show Parts					0
Visibility/Graphics Overrides	Edit					
Graphic Display Options	Edit					
Orientation	Project North	×				
Wall Join Display	Clean all wall joins					
Discipline	Architectural					
Show Hidden Lines	By Discipline					
Color Scheme Location	Background					
Color Scheme	<none></none>					
System Color Schemes	Edit					
Default Analysis Display Style	None					
Sun Path						
Underlay		* ~				
≡‡ 2↓ X↓		Apply		0		
Project Browser - AA-Eramu_CIA-I	DD-2024.03.0.3.rvt	×				
Q Search						<u>」</u>
Views (all)		~				╩╚╤┹┎╤┛
+ Structural Plans						
Eloor Plans						
01 Sokkel						
00 Maapind						
i i i i i i i i i i i i i i i i i i i						

Nüüd järgmise sammuna valime eelnevast hüpikust True North.

Properties	×
Floor Plan	*
Floor Plan: 01 Korrus	✓ ^{III} Edit Type
Graphics	^ ^
View Scale	1:50
Scale Value 1:	50
Display Model	Normal
Detail Level	Fine
Parts Visibility	Show Parts
Visibility/Graphics Overrides	Edit
Graphic Display Options	Edit
Orientation	True North

Pööramaks projekti nüüd põhja suuna järgi, valime riba paanilt: Manage > Position > Rotate True North.

Massing & S	Site	Collaborate	View	Manage	Add-Ins	Interoperabi	lity To	ools Qu	uantification	DiRootsOne
ct Standards		Structural Se MEP Settings	ttings 🔻		Additional	G Location	es 🔻	Design	Add to Se	et dit
	E.	Panel Schedu	le Temp	olates 🔹	Settings `	😪 Position 🔹		Options	Main Model	T
					Reloca	ate Project	on		Design Opti	ons
📑 01 Kor	rus	×			Rotate	e True North				
	Rotat Chang	e True North ges the angle	for a pro	ject relativ	ve to True No	orth.	2			

Pane tähele, et kuvatakse pöördtelg süsteemi koordinaadipunktis lähtuvalt. Vali algne seis, näiteks antud juhul osutame ülesse.



Ja nüüd pöörame oma projekti vasakule/paremale viisil, et see esitaks hoone paiknemise põhja suuna suhtes (põhja suund on ülesse!). Näiteks pööran hetkel 30 kraadi paremale.



Tee klikk ja pane tähele, kuidas nüüd projekt paikneb. Seda on lihtsam teha kui meil on aluseks asendiplaan, millelt siis juba krundi paiknemist saame järgida. Samas võime seda tuletada ka asendiplaani jooniselt (CAD joonis), kus mõõdamegi selle nurga, mille võrra peame mudelit Revitis pöörama.



Valides nüüd aga uuesti **Properties > Orientation > Project North**, pööratakse meie mudel tagasi algsesse seisu.

Properties	×	(3D) 01 Korrus X	
Floor Plan	~		
Floor Plan: 01 Korrus	✓ ^B Edit Type		
Graphics	* ^		
View Scale	1:50		
Scale Value 1:	50		~~~~
Display Model	Normal		
Detail Level	Fine		
Parts Visibility	Show Parts		
Visibility/Graphics Overrides	Edit		
Graphic Display Options	Edit		
Orientation	Project North		0
Wall Join Display	Project North		
Discipline	True North		
Show Hidden Lines	By Discipline		
Color Scheme Location	Background		
Color Scheme	<none></none>		
System Color Schemes	Edit		
Default Analysis Display Style	None		
Sun Path			
Underlay	* ~		
₽↓ X↓	Apply		
Project Browser - AA-Eramu_CIA-E	D-2024.03.0.3.rvt ×		
Q Search			
- [I] Views (all)	^		

Tasub tähele panna, et nüüd meie **Project Base**, **Survey Point** kuvaks endiselt õiget X,Y koordinaati. Seega vajadusel korrigeeri!