



Järvenpää



HYVINKÄÄ

# Tietomalliklinikka Sessio 2

18.02.2025

## Keskeiset teemat:

Georeferenssi ja koordinaattijärjestelmät:  
WGS84, ETRS89, ETRS-TM35FIN ja ETRS-GK25

IFC-ominaisuudet, IFC-rakenne ja IFC-hierarkia:  
Project, Site, Building, Level, Space, Wall, Window, jne.

Ominaisuusryhmä (PropertySet)

Yordi Lara Ochoa

SAFA Arkkitehti / Tietomallikoordinaattori

Järvenpään rakennusvalvonta

## Tavoitteet:

1. Johdanto georeferointiin ja koordinaattijärjestelmiin
2. WGS84, ETRS89, ETRS-TM35FIN ja ETRS-GK25 – Mitä ne ovat?
3. IFC-hierarkia: Projektista komponentteihin
4. IFC-ominaisuudet ja IFC-ominaisuusryhmät (PropertySet)
5. Yhteenveto ja seuraavat vaiheet

# Georeferenssi ja koordinaattijärjestelmät:

WGS84

ETRS89

ETRS-TM35FIN

ETRS-GK25



# Miksi georeferointi on tärkeää?

- Mallin oikea sijainti todellisessa ympäristössä
- Yhtenäisyys eri suunnittelualojen välillä
- Välttämätöntä BIM-työnkulun sujuvuuden kannalta
- Mahdollistaa integraation GIS- ja kunnallisiin tietokantoihin



# Koordinaattistojen yleiskatsaus

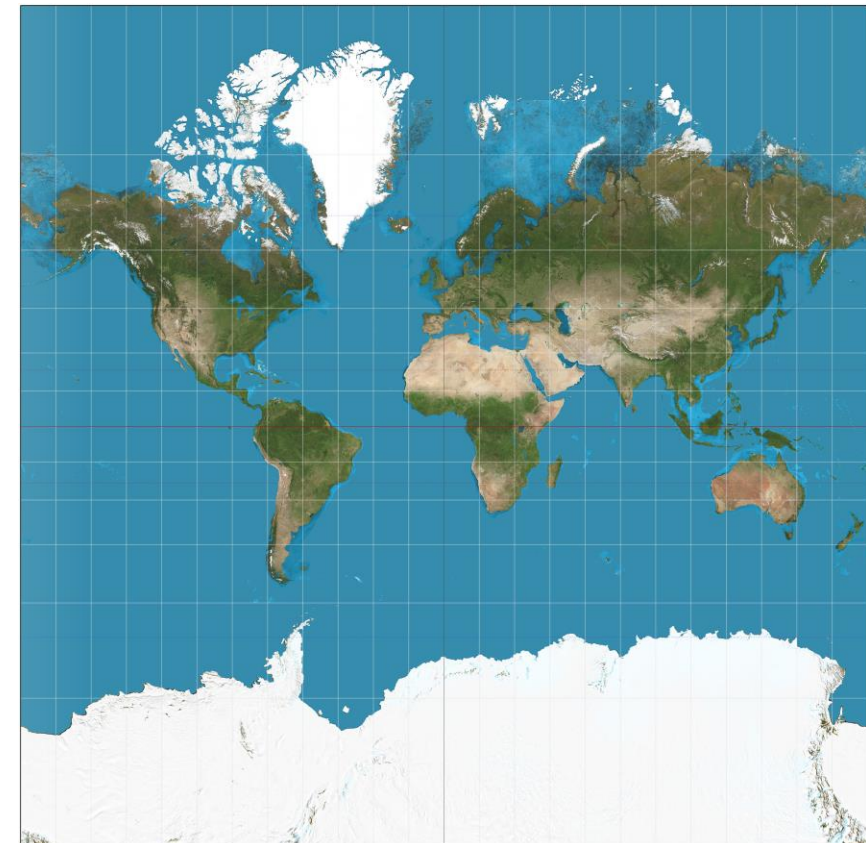
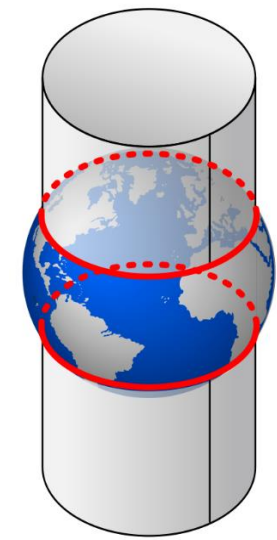
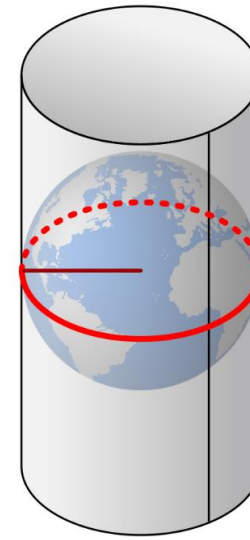
- **WGS84 (World Geodetic System 1984):**  
Maailmanlaajuinen koordinaattijärjestelmä  
GPS:lle ja satelliittikartoitukselle.
- **ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989):**  
Euroopan mittakaavan järjestelmä,  
kiinnitetty Euraasian mannerlaattaan.
- **ETRS-TM35FIN (Transverse Mercator 35 Finland):**  
Suomen kansallinen UTM-pohjainen  
koordinaattijärjestelmä, keskusmeridiaani 27°E, käytössä  
laajasti kartoituksessa ja paikkatietojärjestelmissä. (2001)
- **ETRS-GK25 (Gauss-Krüger Zone 25, Suomi):**  
Suomen kansallinen koordinaattijärjestelmä,  
tarkka paikalliseen käyttöön. (2012)

Jokainen järjestelmä tarjoaa eri tason tarkkuutta ja soveltuvuutta eri tarkoituksiin.

# Mercator Projektio

## 📺 Mikä se on?

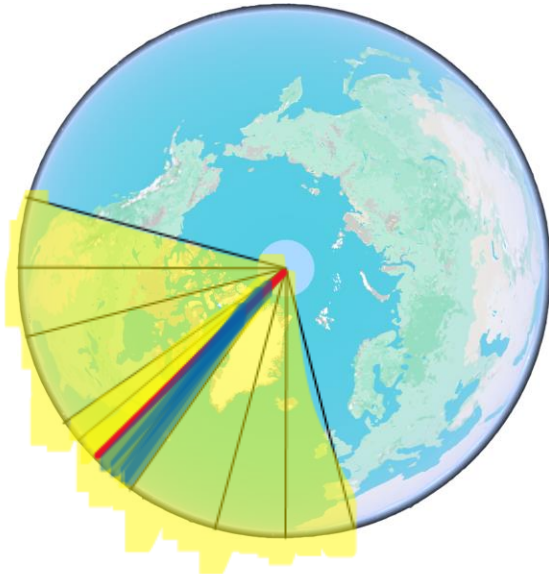
- Sylinteriprojektio, jossa **sylinteri asetetaan pystytasoon, ja se koskettaa maapalloa ekvaattorilla.**
- **Säilyttää kulmat ja muodot**, mutta **alueet venyvät napoja kohti**
- 🔧 **Ominaisuudet:**
  - **Suunnistusystävällinen:** Suorat viivat ovat **loxodromeja** (kompassisuunnat pysyvät vakaina).
  - **Venyttää alueita napoja kohti**, joten esim. Grönlanti ja Etelämanner näyttää valtavalta.
  - **Mercator** → **Ekvaattorikeskeinen**, vääristymät kasvavat napoja kohti.
  - **Transverse Mercator** → **Keskusmeridiaaniksi valittu pystyalue**, vääristymät poispäin siirryttäessä.



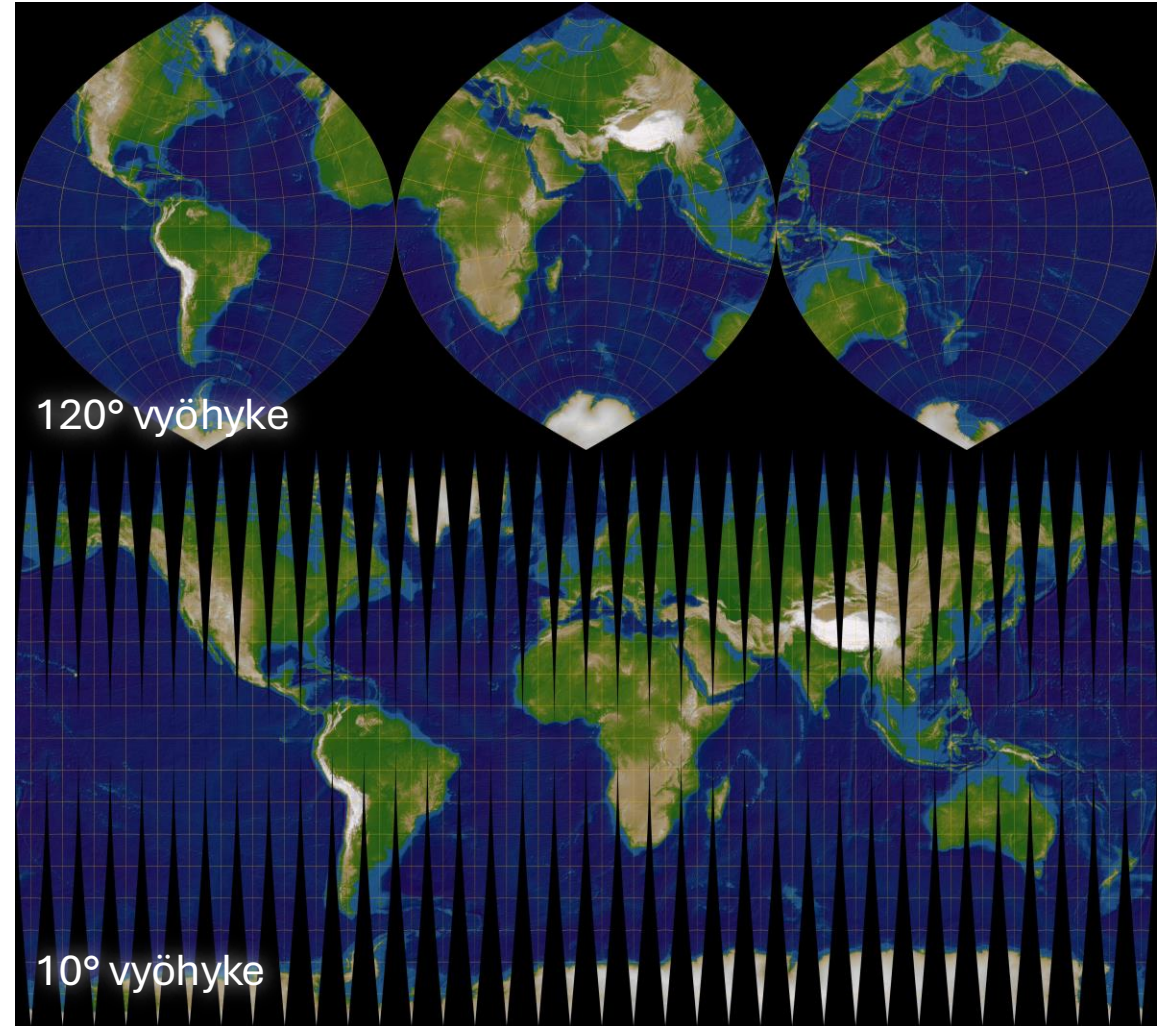
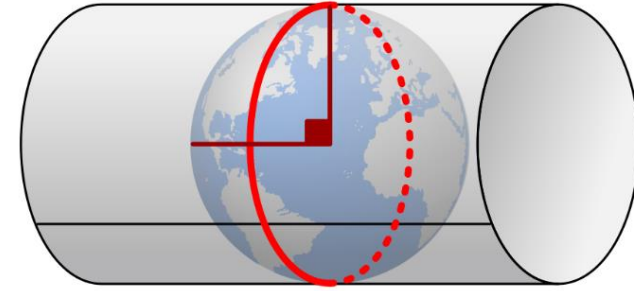
# Transverse Mercator Projektio

## Mikä se on?

- Sylinteriprojektio, jossa **sylinteri asetetaan vaakatasoon**, koskien **keskusmeridiaania**.



120° vyöhyke vs 10° vyöhyke



# Transverse Mercator Projektio

## Mikä se on?

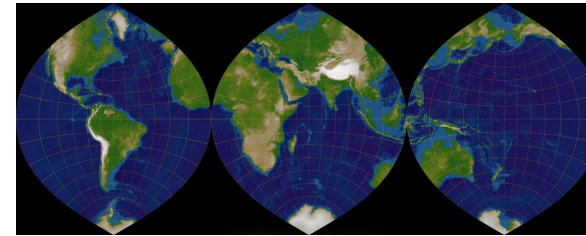
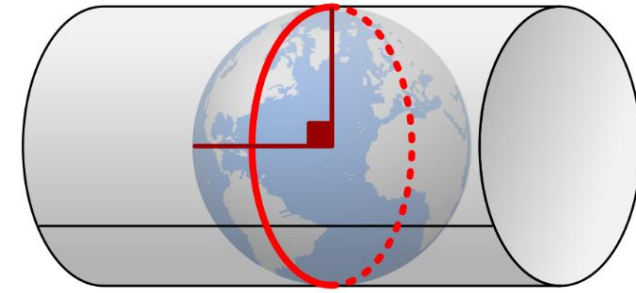
- Sylinteriprojektio, jossa **sylinteri asetetaan vaakatasoon**, koskien **keskusmeridiaania**.

## Miten se toimii?

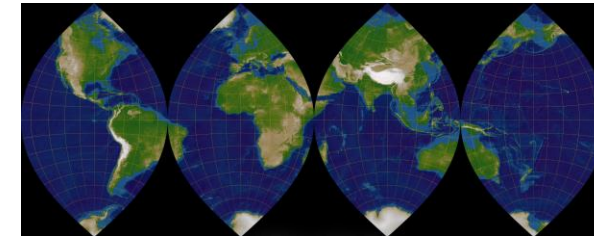
- Keskusmeridiaani pysyy tarkkana**, mutta vääristymät kasvavat itään ja länteen siirryttäessä.
- Käyttää **skaalakerrointa (~0.9996)** vääristymien minimoimiseksi.

## Missä sitä käytetään?

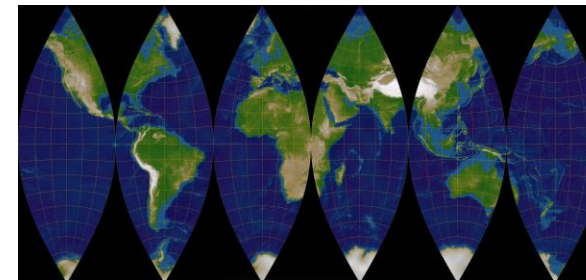
- ✓ **ETRS-TM35FIN** → Suomen kansallinen koordinaattijärjestelmä (27°E).
- ✓ **UTM (Universal Transverse Mercator)** → Maailmanlaajuinen järjestelmä (6° vyöhykkeet).
- ✓ **Gauss-Krüger** jakaa alueet pienempiin 3° vyöhykkeisiin tarkkuuden parantamiseksi.



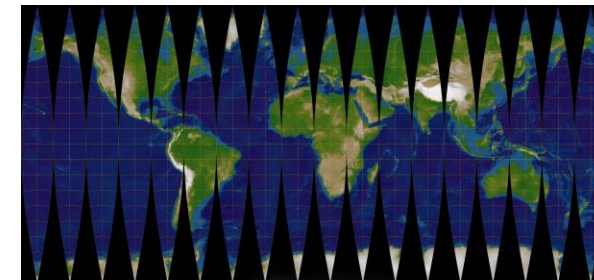
120° vyöhyke



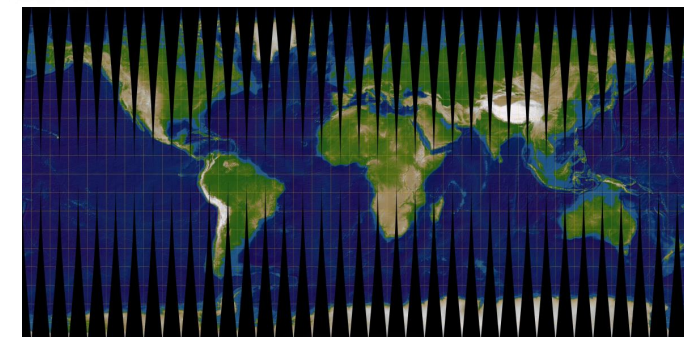
90° vyöhyke



60° vyöhyke



20° vyöhyke



10° vyöhyke









# WGS84 – Globaali koordinaattijärjestelmä

- 🌍 **Maailmanlaajuisesti käytetty GPS-järjestelmä**, jossa koordinaatit ilmoitetaan **lat/lon-korkeusmuodossa**.
- 📍 **Projektio:** Ei itsessään projektio, vaan globaali **geodeettinen referenssijärjestelmä**.
- 📏 **Tarkkuus:** Ei kiinnitetty mannerlaattoihin, **liikkuu ~2,5 cm/vuosi**.
- 🛰️ **Käyttö:** GPS-paikannus, ilmailu, meriliikenne, satelliittikuvaukset.
- 📄 **Koordinaattien esitystapa:** Desimaaliasteet (DD), esim. **60.473464° N, 25.090436° E**.
- 📍 **Esimerkkipiste (Järvenpään rautatieasema):**
- **WGS84 (lat/lon):** 60.473464° N, 25.090436° E (2021)












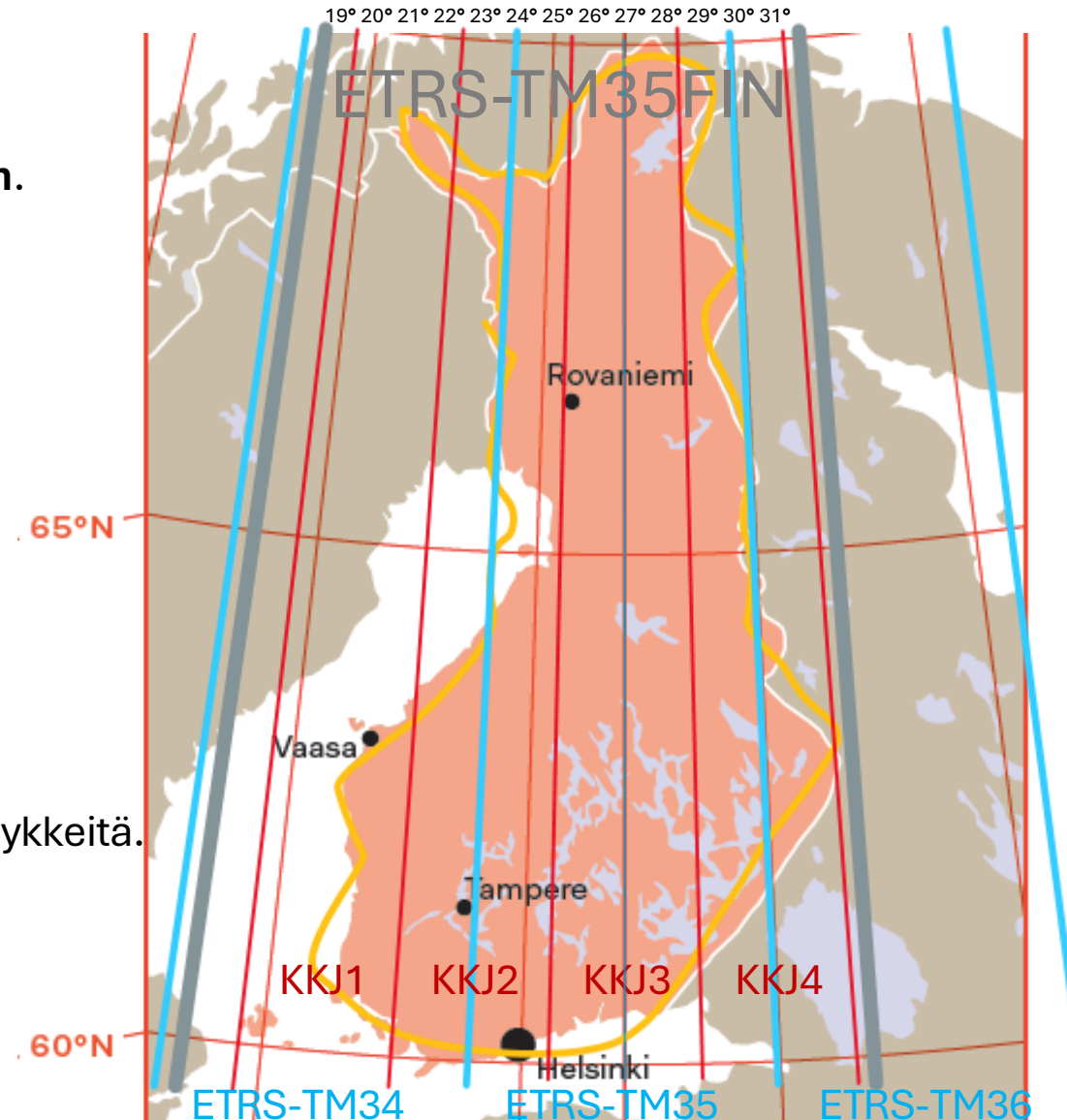
## ETRS89 – Euroopan standardi

-  **Kiinnitetty Euraasian mannerlaattaan**, koordinaatit pysyvät vakaana.
-  **Ei liiku**, joten soveltuu **maanmittaukseen, rakentamiseen ja BIM-mallinnukseen**.
-  **Projektio:** Käytetään **ETRS-TM35FIN ja ETRS-GK25** kanssa.
-  **Käyttö:** Rakennus- ja infra-alan hankkeet, geodeettiset järjestelmät.
-  **Ero WGS84:ään:**
- **ETRS89 ei muutu ajan myötä, WGS84 liikkuu.**
-  **Esimerkkipiste (Järvenpään rautatieasema):**
- **ETRS89 (lat/lon):** 60.473456° N, 25.090420° E (1989--->)









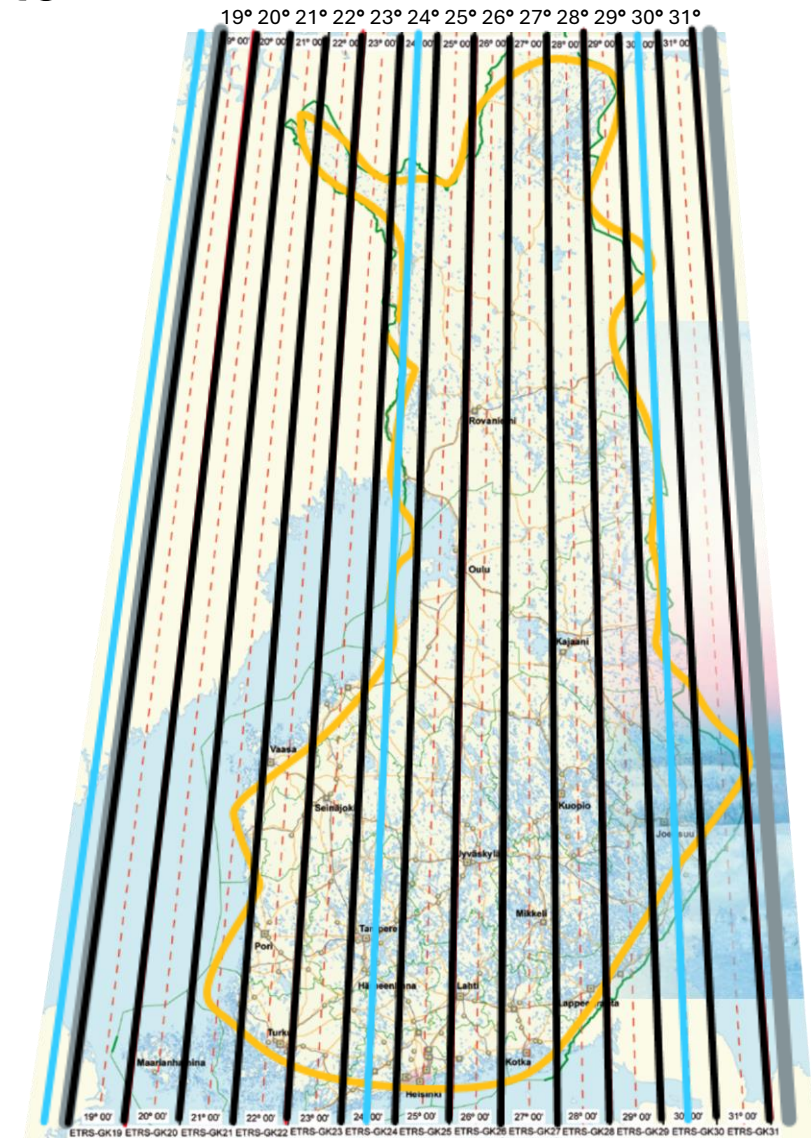
# ETRS-TM35FIN - Suomen yhtenäinen koordinaattisto

-  **Suomen virallinen projektio**, perustuu **ETRS89-datumiin**.
-  **Projektio:** Transverse Mercator, **keskusmeridiaani 27°E, 6° leveä vyöhyke**.
-  **Mittakaava:** 0.9996 (minimoi vääristymiä).
-  **Etu:** Yksi yhtenäinen vyöhyke ilman siirtymiä.
-  **Käyttö:** Maanmittaus, kartoitus, rakentaminen, infra.
-  **Ero ETRS-GK25:** TM35FIN kattaa koko Suomen **yhdellä vyöhykkeellä**, GK25 käyttää **3° vyöhykkeitä**.
-  **Tarkkuus:** Soveltuu valtakunnalliseen käyttöön.
-  **KKJ** (Vanha Kartastokoordinaattijärjestelmä 1970-2005): **KKJ perustui Gauss-Krüger-projektioon** ja käytti useita vyöhykkeitä. Korvattu **ETRS-TM35FIN**-järjestelmällä.
-  **Esimerkkipiste (Järvenpään rautatieasema):**
- **ETRS-TM35FIN:** N 6705664.011, E 395024.499



# ETRS-GK25 – Suomen tarkempi koordinaattisto

-  **Tarkka kansallinen järjestelmä, perustuu Gauss-Krüger-projektioon, 3° vyöhykkeet.**
-  **Tarkempi kuin TM35FIN, koska pienemmät vyöhykkeet minimoivat vääristymiä.**
-  **Projektio:** Gauss-Krüger (Transverse Mercatorin erikoistapaus), **3° leveät vyöhykkeet.**
-  **Käyttö:** Rakentaminen, kiinteistörekisteri, infrastruktuuri, lupa-asiat.
-  **Ero TM35FIN:**
- **ETRS-GK25 käyttää 3° vyöhykkeitä (tarkempi, mutta vyöhykevaihdot tarpeen).**
- **ETRS-TM35FIN kattaa koko Suomen yhdellä 6° vyöhykkeellä (laajempi käyttö, mutta hieman vääristyneempi paikallisesti).**
-  **Esimerkkipiste (Järvenpään rautatieasema):**
- **ETRS-GK25: N 6706827.813, E 25504974.035**



## Miten nämä koordinaatistot toimii IFC:ssä?

Koordinaattijärjestelmä	IFC2x3	IFC4	IFC4x3	Keskeiset ominaisuudet	Esim. Järvenpään rautatieasema
WGS84	Rajoitettu	Tuettu	Täysin tuettu	Maailmanlaajuinen viitejärjestelmä, GPS ja kartoitus, se liikkuu	60.473464° N, 25.090436° E
ETRS89	Rajoitettu	Tuettu	Täysin tuettu	Tarkempi kuin WGS84 Euroopassa, kiinnitetty Euraasian laattaan	60.473456° N, 25.090420° E
ETRS-TM35FIN	Vaatii muunnoksen	Tuettu	Täysin tuettu	Suomen karttajärjestelmä, käytetään rakennushankkeissa	E 395024.499, N 6705664.011
ETRS-GK25	Vaatii muunnoksen	Osittain tuettu	Tuettu	Suomen kansallinen järjestelmä, korkea paikallinen tarkkuus	P 6706827.813, I 25504974.035

- IFC tukee georeferointia, mutta sen toteutus vaihtelee version mukaan.

- WGS84 ja ETRS89 ovat yleisemmin tuettuja, kun taas GK25 saattaa vaatia muunnosta tai manuaalista asetusta IFC-työnkuluissa.

IFC-hierarkia

IFC ominaisuusryhmä

PropertySet



# IFC-ominaisuudet ja tietorakenne



- **IFC: Avoin tietomallimuoto**  
(Industry Foundation Classes), standardi BIM-tietojen vaihtoon.
- Ei sidottu mihinkään tiettyyn ohjelmistoon (Revit, Archicad, Tekla, jne.).
- Mahdollistaa **tietojen yhteensopivuuden** eri ohjelmistojen välillä.
- **IFC-rakenne: Kolme pääkategoriaa**
  - **● IfcContext** → Koko IFC-mallin ylin taso (sisältää projektin, yksiköt, koordinaatit, metatiedot, versiotiedot, ja georeferoinnin).
  - **◆ IfcSpatialElement (Tilallinen puu)** → Missä asiat sijaitsevat?  
IfcProject → IfcSite → IfcBuilding → IfcBuildingStorey → IfcSpace
  - **■ IfcElement (Rakennusosat)** → Mitä rakennuksessa on?  
Esim. seinät (**IfcWall**), pilarit (**IfcColumn**), kalusteet (**IfcFurniture**).



# IFC-hierarkia

IfcContext

IfcProject

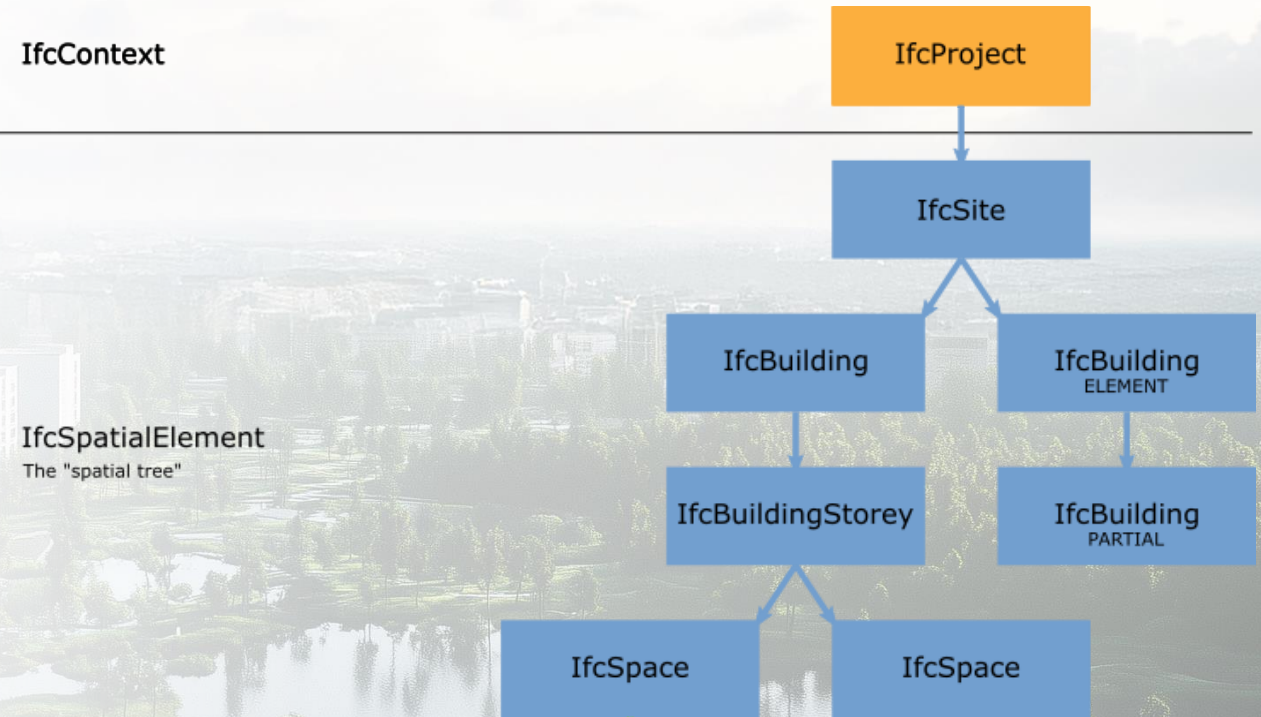
- **IfcContext**
- **IfcContext** on korkein taso IFC-mallissa, joka sisältää kaiken mallissa olevan datan.
- **IfcProject** on varsinainen BIM-projekti ja kuuluu **IfcContextin** alle.
-  **IfcProjectin keskeiset tiedot:**
  - **Nimi ja kuvaus** (projektin tunnistetiedot).
  - **Yksikköjärjestelmä** (mittayksiköt kuten metri tai millimetri).
  - **Koordinaattijärjestelmä** (georeferointi).
  - **Tiedostohistoria** (versio ja luontitiedot).
  - **IFC-määritysten versio** (esim. IFC4, IFC2x3).
-  **IfcProject on siis lähtökohta kaikille muille IFC-elementeille, ja siitä lähtee kaikki muu hierarkia.**



# IFC-hierarkia

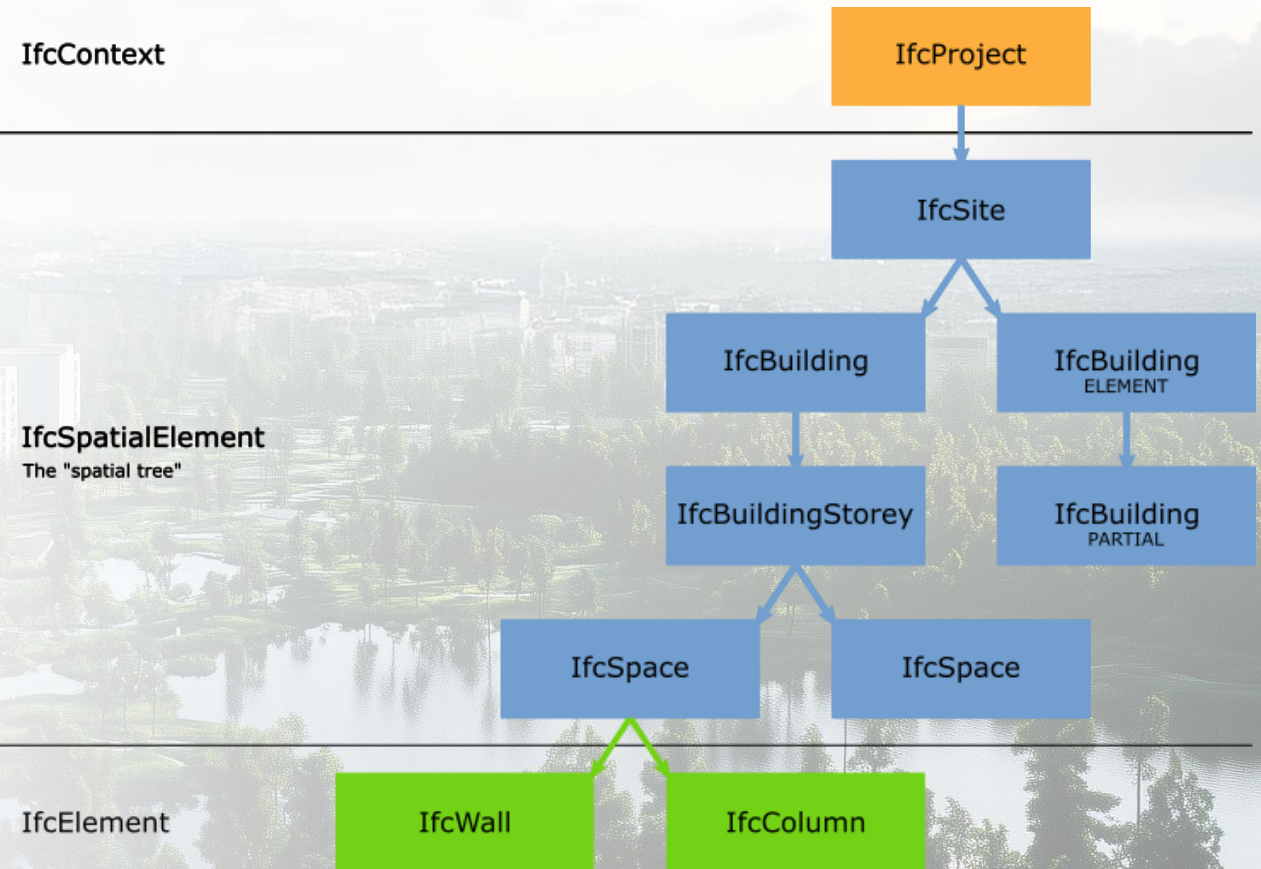
- **IfcSpatialElement** – "Tilallinen puu"
- Tämä taso edustaa **rakennuksen tilallista organisaatiota** IFC-mallissa.
- Se kuvaa **tilahierarkian ylhäältä alas**, alkaen **IfcProject**-tasolta ja päättyen **IfcSpace**-tiloihin.
- Pääelementit:
  - **IfcSite** → Projektin maantieteellinen sijainti (tontti).
  - **IfcBuilding** → Rakennus tai rakennukset tontilla.
  - **IfcBuildingStorey** → Rakennuksen eri kerrokset.
  - **IfcSpace** → Huoneet tai alueet kerroksessa (esim. toimisto, keittiö, olohuone).
- Tämä puoli kuvaa **missä** elementit sijaitsevat rakennuksessa.

IfcContext



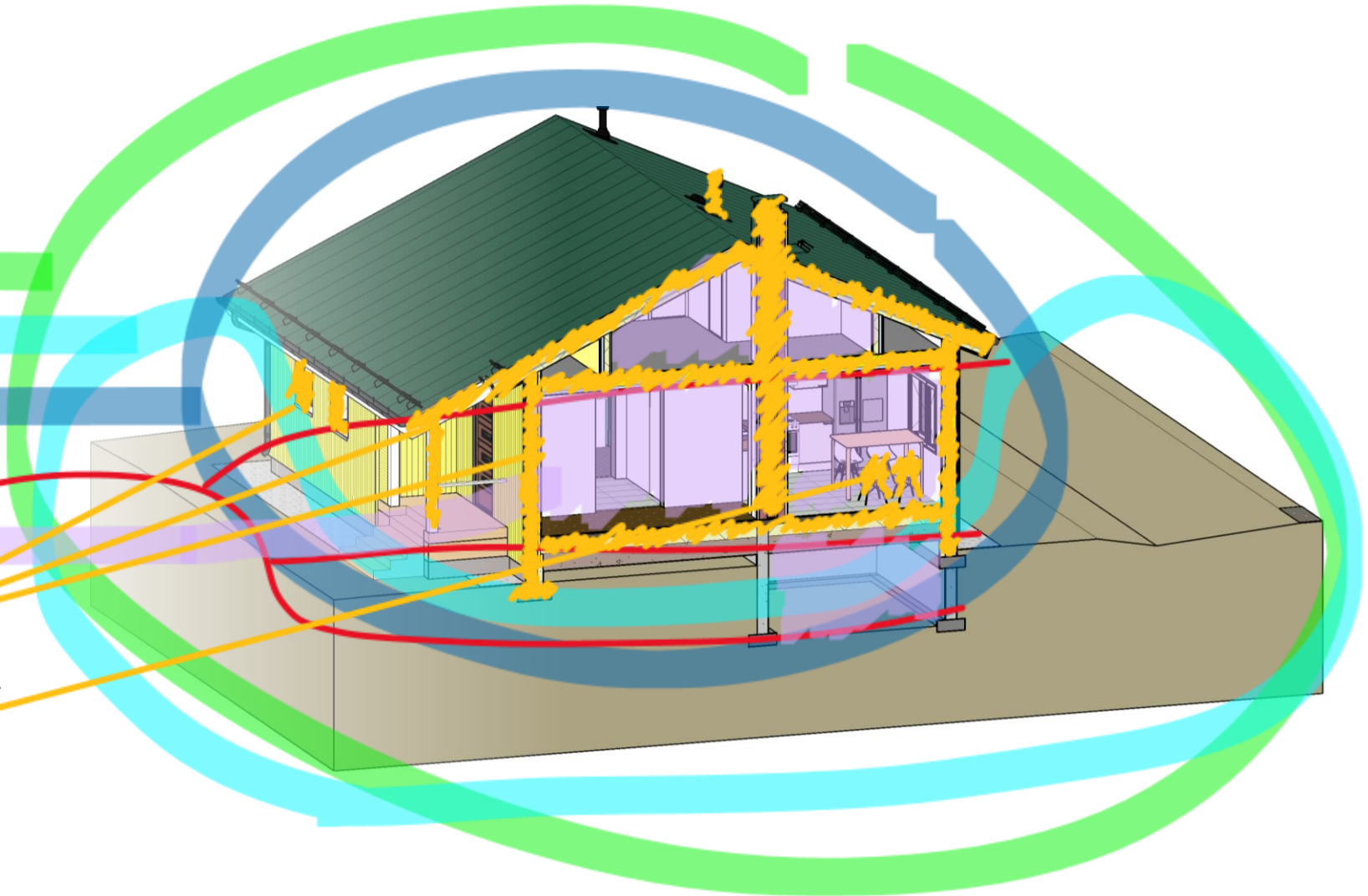
# IFC-hierarkia

- **IfcElement – "Rakennusosat"**
- Tämä taso edustaa **fyysisiä rakennuselementtejä** IFC-rakenteessa.
- Se keskittyy **rakennusosiin**, jotka sijoittuvat IfcSpace-tiloihin.
- Näytetyt elementit:
  - **IfcElement** (Pääluokka rakennuskomponenteille).
    - **IfcWall** (Seinä, pystyrakenteinen rakennusosa).
    - **IfcColumn** (Pilarit, kantavat pystyelementit).
- Tämä puoli kuvaa **mitä fyysisiä osia** tiloihin kuuluu (seinät, palkit, ovet, huonekalut jne.).



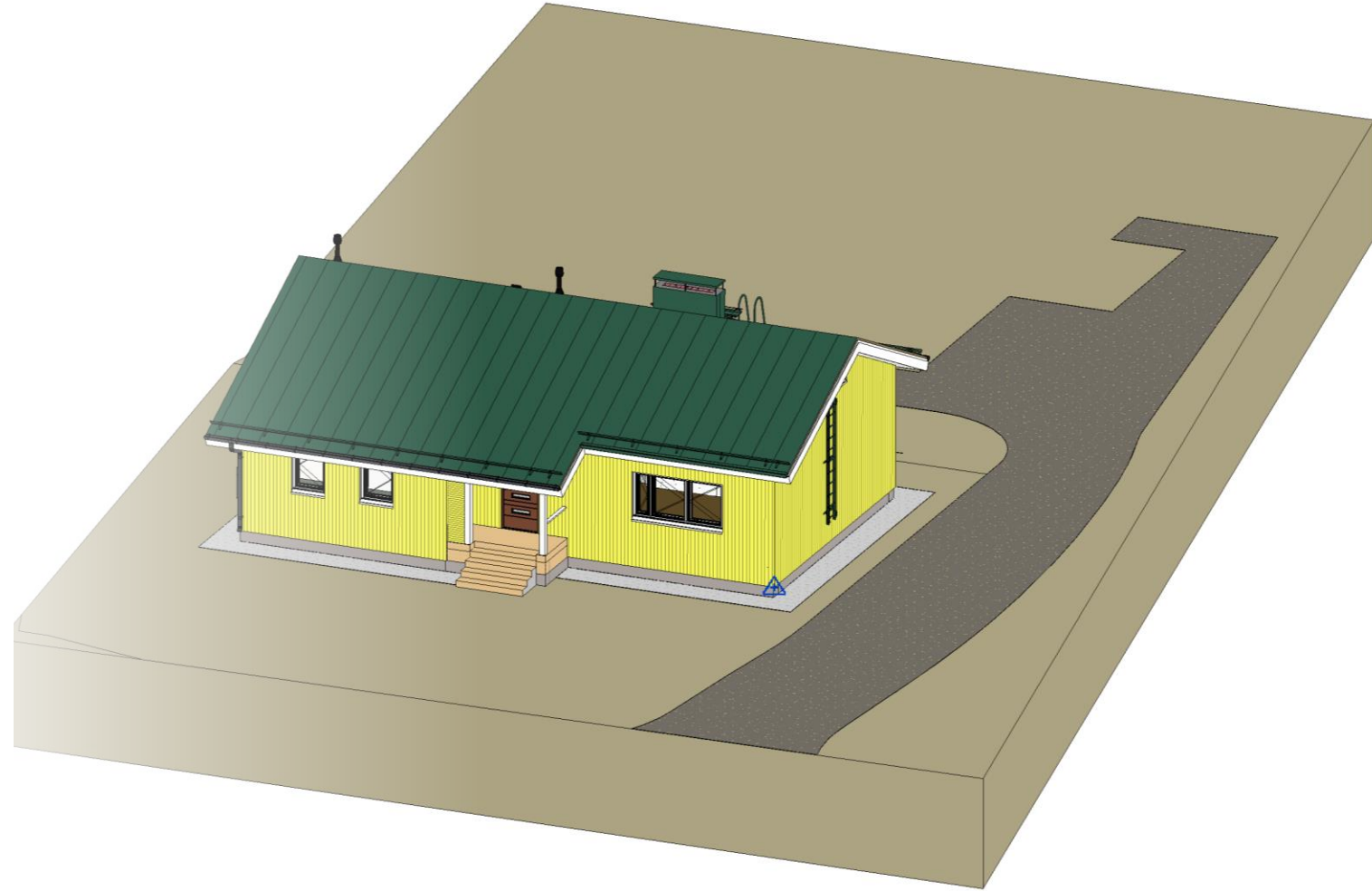
# IFC-hierarkia

- IfcProject
- IfcSite
- IfcBuilding
- IfcBuildingStorey
- IfcSpace
- IfcBuildingElement
  - IfcWall, IfcWindow, jne.
  - IfcFurniture



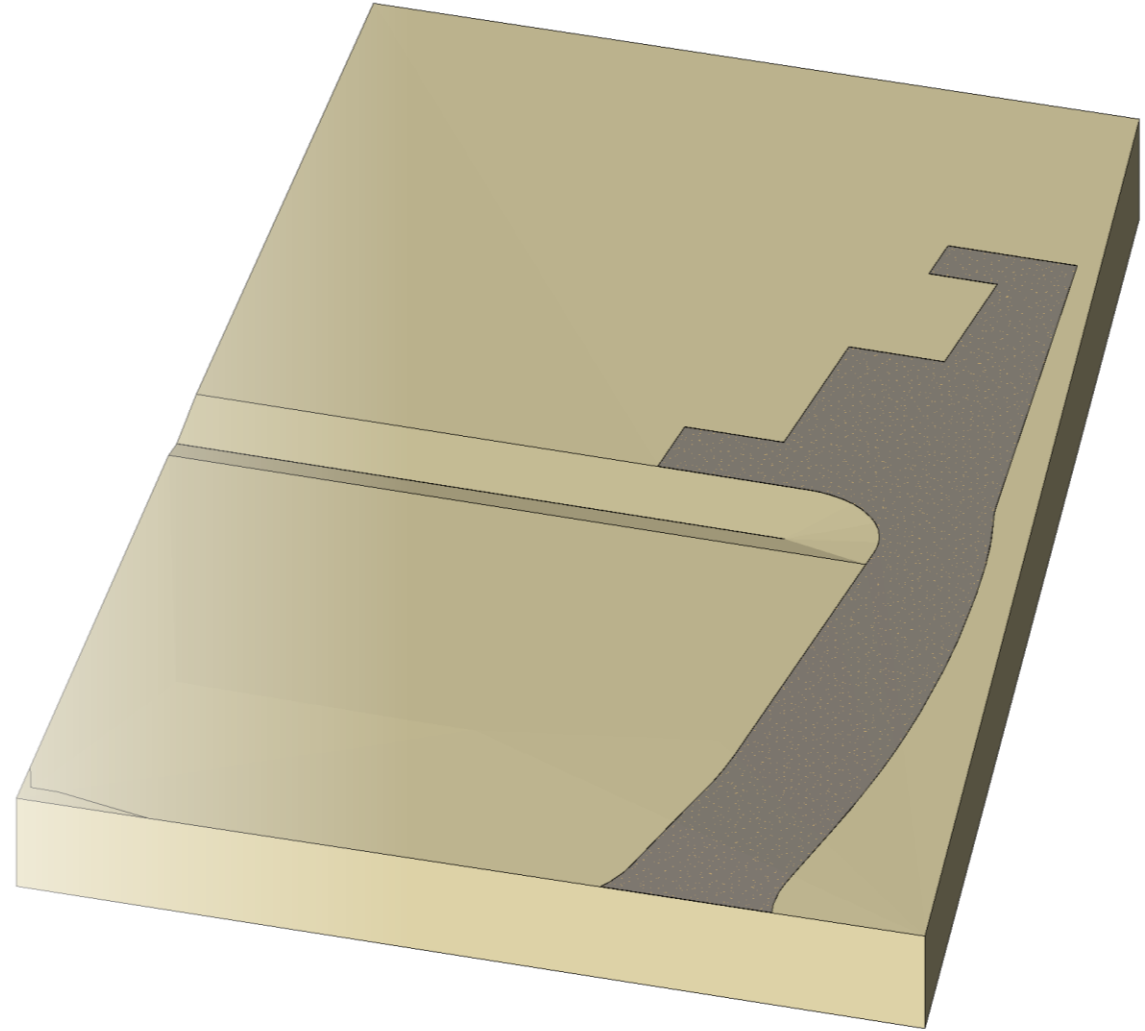
# IfcProject

- Edustaa koko rakennushanketta ja sisältää metatietoja, kuten nimi, sijainti ja globaalit koordinaatit.
- IFC-mallin korkein taso.
- Tarjoaa rakenteen ja organisaation kaikille alatasoille.



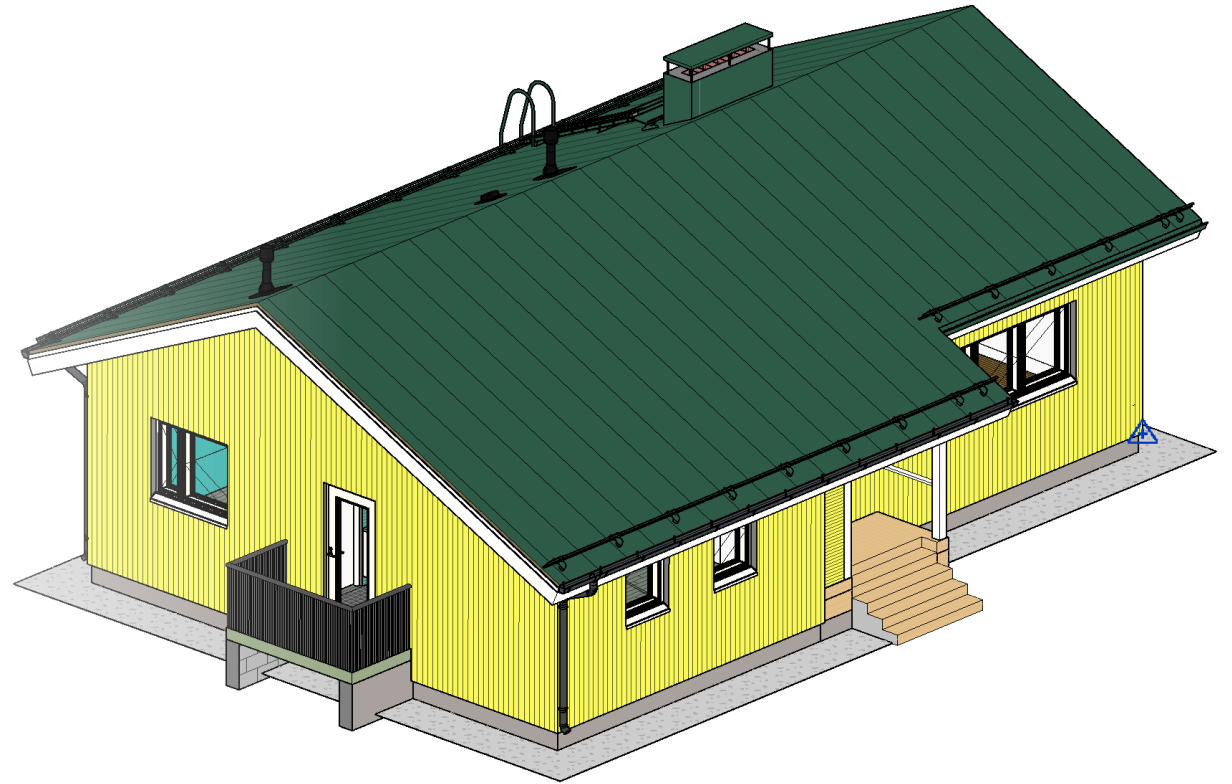
## IfcSite

- Määrittää fyysisen maa-alueen, jossa projekti sijaitsee.
- Sisältää maantieteellisen sijainnin, topografian ja alueen rajat.
- Välttämätön georeferoinnin kannalta, jotta malli sijoittuu tarkasti todelliseen ympäristöön.



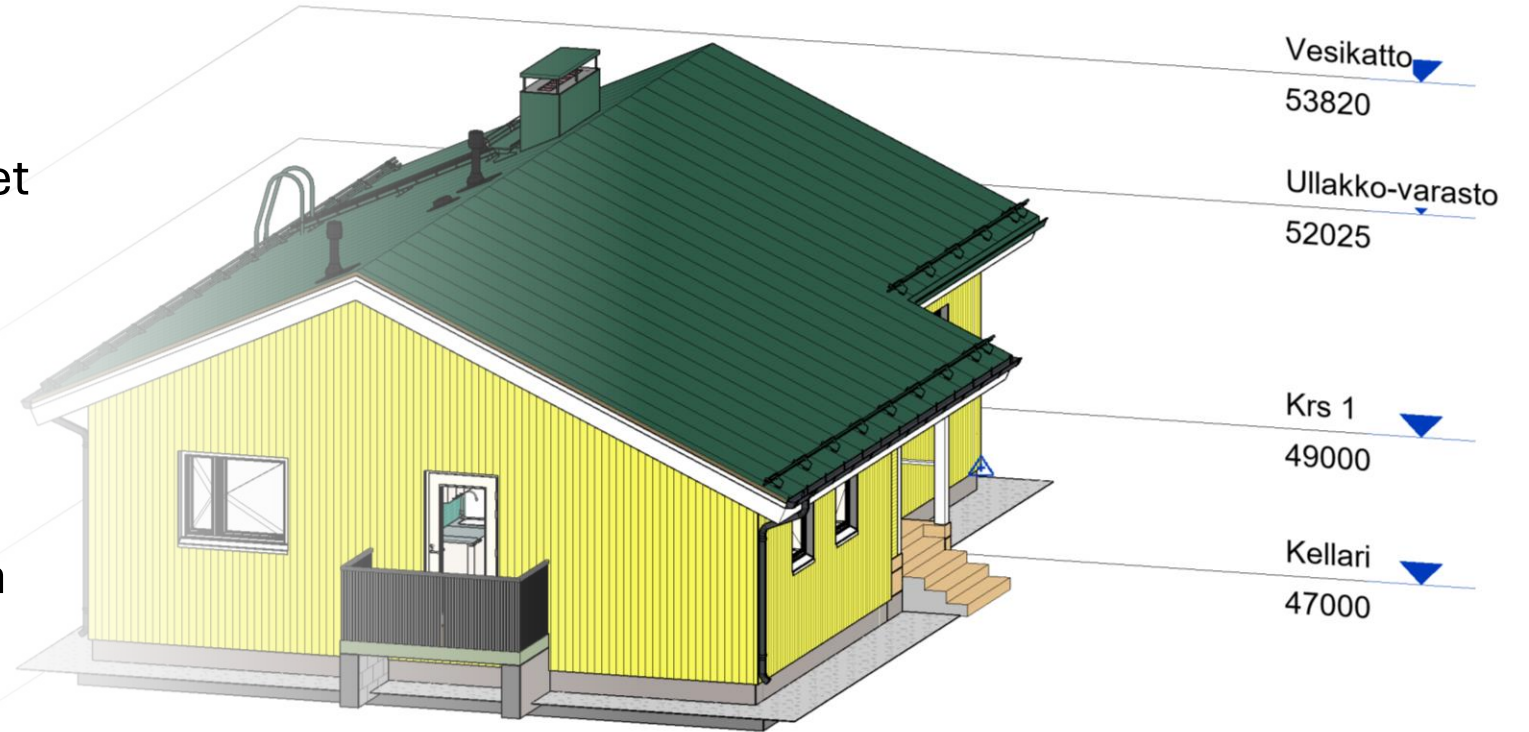
# IfcBuilding

- Edustaa rakennusta tontilla.
- Sisältää kaikki rakennuselementit, esim. seinät, lattiat, ikkunat, jne.
- Organisoi tietoa tietyn rakennuksen sisällä hankkeessa.



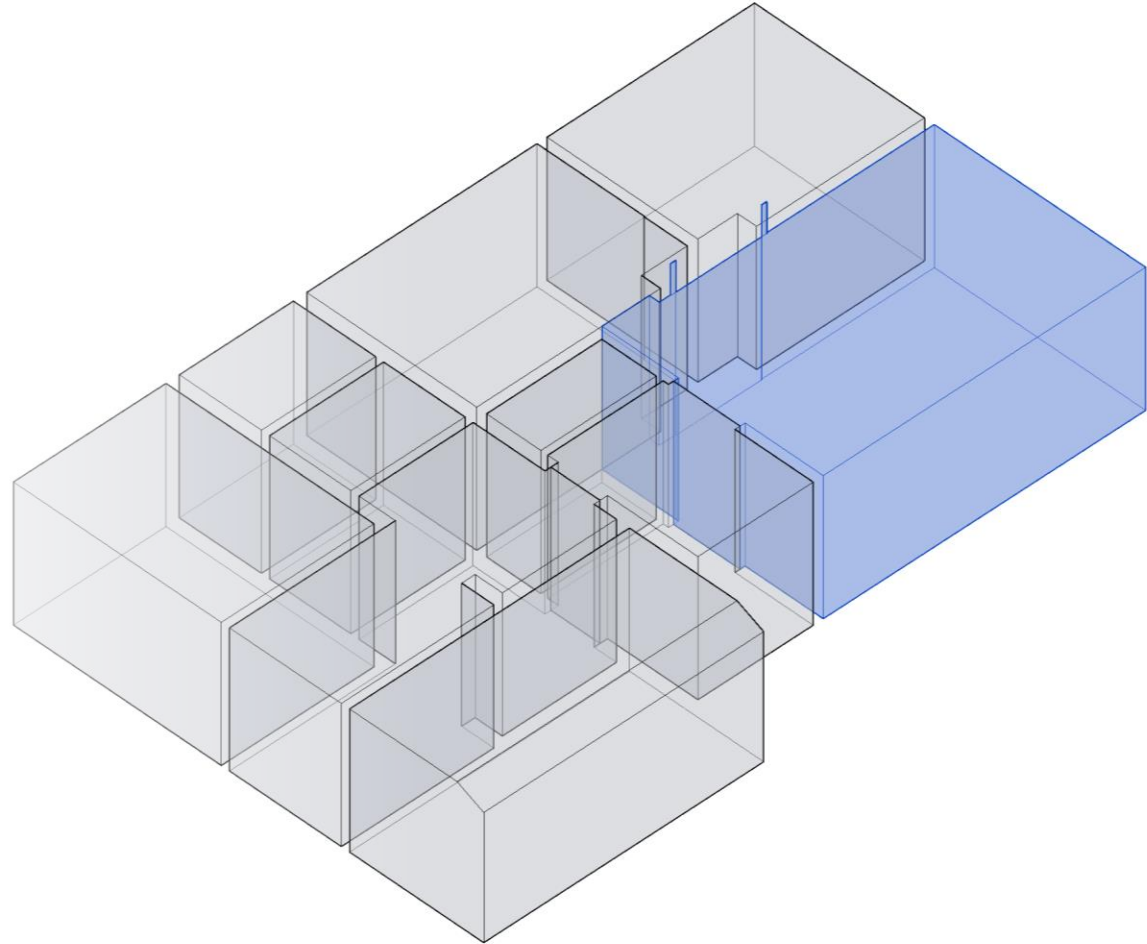
# IfcBuildingStorey

- Määrittää yksittäiset kerrokset tai tasot rakennuksessa.
- Auttaa pystysuuntaisessa rakenteessa analyysiä ja yhteensovittamista varten.
- Mahdollistaa toiminnallisten alueiden erottelun parempaa suunnittelua varten.



# IfcSpace

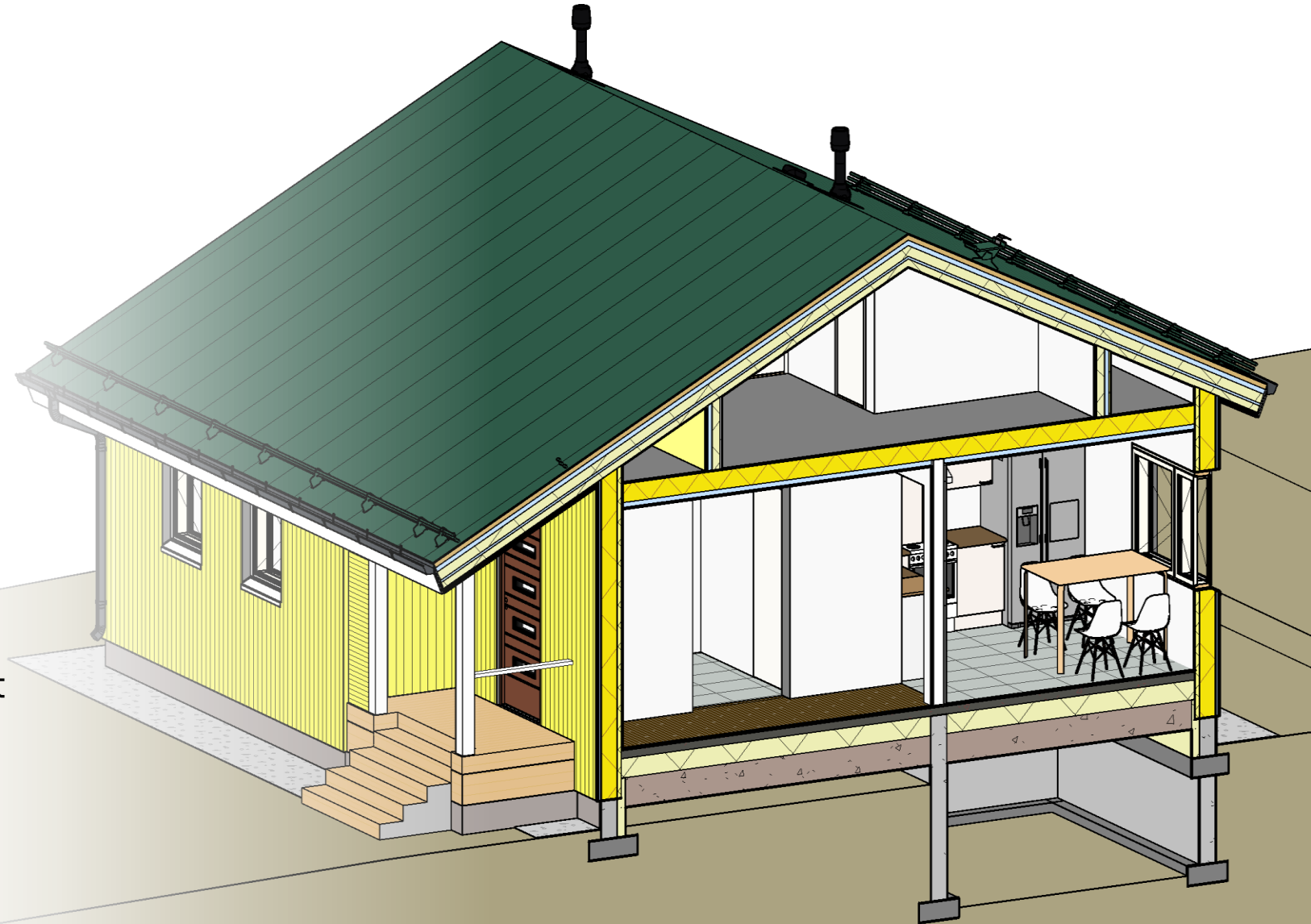
- **Tiloilla** tarkoitetaan huoneita tai toiminnallisia alueita (esim. toimistot, käytävät, tekniset tilat).
- Tiloilla määritetään rakennuksen eri alueiden käyttötarkoitus.
- Olennaisia energianalyysiin, tilankäytön suunnitteluun ja tilahallintaan.





# IfcBuildingElement

- **BuildingElementit** sisältävät seinät, ovet, ikkunat, rakenteelliset komponentit ja talotekniikan osat.
- Elementit muodostavat rakennuksen fyysiset osat.
- Jokaisella elementillä on ominaisuuksia, kuten materiaalit, mitat ja luokittelu.
- Elementtien väliset suhteet ovat ratkaisevia rakenteellisessa ja energiakäytön analyysissä.



## Miksi IFC-hierarkia on tärkeä?

- Varmistaa rakenteellisen tiedon hallinnan paremman yhteentoimivuuden.
- Tarjoaa standardoidun lähestymistavan tietojen vaihtamiseen eri ohjelmistojen välillä.
- Auttaa rakentamisen, lupaprosessien ja kiinteistöhallinnan yhteensovittamisessa.

**IfcSite**

**IfcBuilding**

**IfcSpace**

**IfcWall**

**IfcDoor**

## Mikä on IFC-ominaisuus?

- ● **IFC-ominaisuus (IFC Property)** on yksittäinen tieto-ominaisuus, joka kuvaa IFC-objektia.
- Esimerkki: seinän kantavuus (*LoadBearing*)
- Liitetään suoraan objekteihin *Arvot* *Tietotyyppi*
- Onko seinä kantava? Kyllä (TRUE) Ei (FALSE) Boolean

## Mikä on IFC-ominaisuusryhmä?

- ■ **IFC-ominaisuusryhmä (IFC Property Set, Pset)** on kokoelma ominaisuuksia, jotka kuuluvat yhteen loogisesti.
- Esim. **Pset\_WallCommon** sisältää:
  - **LoadBearing** (Kantava rakenne) TRUE Boolean
  - **FireRating** (Paloluokitus) EI30 IfcLabel
  - **AcousticRating** (Ääneneristys) Ilmaäänieristys R'W 65dB IfcLabel
- Voidaan liittää eri objektityyppeihin (seinät, ovet, tilat jne.).
- ✓ **Hyöty:** Standardoi tiedonhallinnan, parantaa tiedonsiirtoa ja mahdollistaa analyysin Solibrissa tai muissa ohjelmistoissa.

- PropertySet: Pset\_WallCommon **IfcWall**
- LoadBearing Boolean
- FireRating IfcLabel
- Acoustic Rating IfcLabel

# IFC-ominaisuusryhmän skeema

- Ominaisuusryhmän määritelmä (PropertySet definition)

- Ominaisuusryhmän nimi (PropertySet name)

- Soveltuvuus (Property Applicability):

Revitissä: Instance tai Type  
 Archicadissa: IfcElement tai IfcTypeObject

- Liitetty entiteetti

- Ominaisuuden määritelmä (Property definition)

- Tietotyyppi (Data type)

- PropertySet: FI\_Kiinteistö I **IfcSite**

- KiinteistönNimi IfcLabel
- Kiinteistötunnus IfcLabel

- PropertySet: FI\_RH1 T **IfcBuilding**

- RakentamistoimenpiteenTyyppi IfcLabel
- PääasiallinenRakentaja IfcLabel

- PropertySet: FI\_Huoneisto I **IfcSpace**

- Tyyppi IfcLabel Tilan tyyppi: Huoneistoala
- Käyttötarkoitus IfcLabel

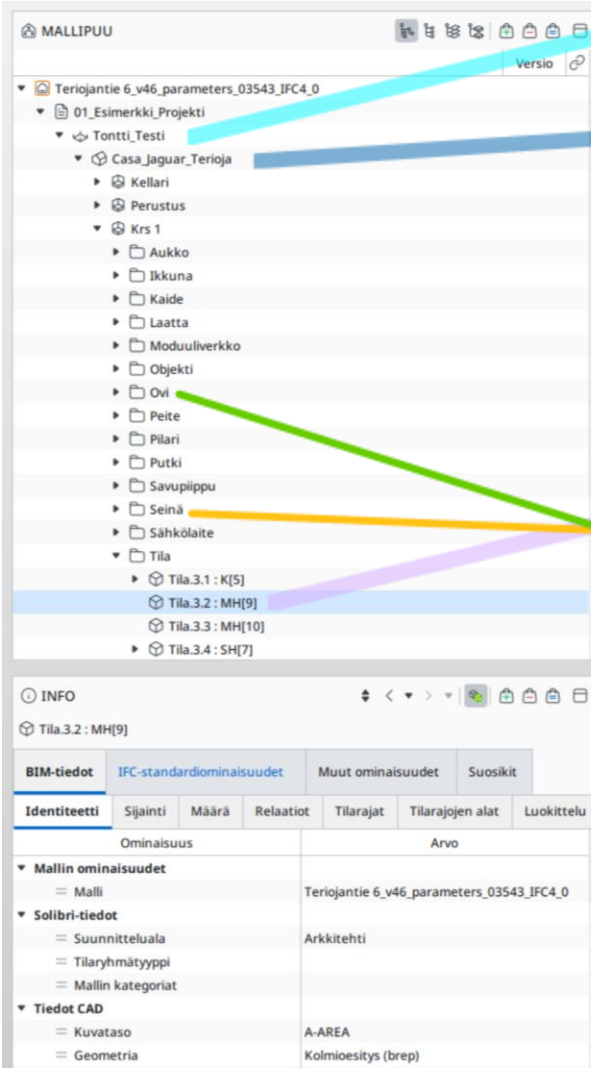
- PropertySet: Pset\_WallCommon I **IfcWall**

- LoadBearing Boolean
- FireRating IfcLabel
- Acoustic Rating IfcLabel

- PropertySet: Pset\_DoorCommon T **IfcDoor**

- FireExit Boolean
- IsExternal Boolean

# IFC-ominaisuusryhmät ja hierarkia



- PropertySet: FI\_Kiinteistö I **IfcSite**
- KiinteistönNimi IfcLabel
- Kiinteistötunnus IfcLabel

- PropertySet: FI\_RH1 T **IfcBuilding**
- RakentamistoimenpiteenTyyppi IfcLabel
- PääasiallinenRakentaja IfcLabel

- PropertySet: FI\_Huoneisto I **IfcSpace**
- Tyyppi IfcLabel Tilan tyyppi: Huoneistoala
- Käyttötarkoitus IfcLabel

- PropertySet: Pset\_WallCommon I **IfcWall**
- LoadBearing Boolean
- FireRating IfcLabel
- AcousticRating IfcLabel

- PropertySet: Pset\_DoorCommon T **IfcDoor**
- FireExit Boolean
- IsExternal Boolean

# Johtopäätökset

- Georeferointi varmistaa mallien tarkan sijoittelun ja yhteensopivuuden todellisen maailman koordinaattien kanssa.
- IFC-ominaisuudet ja hierarkia tarjoavat rakenteellisen kehyksen rakennustiedolle.
- Koordinaattijärjestelmien ja IFC-rakenteiden vuorovaikutuksen ymmärtäminen parantaa yhteistyötä eri alojen välillä.
- Standardoidut BIM-prosessit lisäävät tehokkuutta, tarkkuutta ja yhteentoimivuutta rakentamisessa ja suunnittelussa.
- Näiden käsitteiden hallitseminen on avain älykkäämpään projektinhallintaan
- IFC-hierarkia on ratkaisevan tärkeä tietojen oikealle sijoittamiselle, jotta tiedonvaihto toimii mahdollisimman sujuvasti, esim. PropertySet:in avulla.
- Solibrin parametrien toimivuus riippuu siitä, että tiedot ovat oikeissa paikoissa lupakäsittelyn tietomallitarkastuksessa



# Yhteenveto ja seuraavat vaiheet

- Kävimme läpi:
  - Georeferoinnin merkityksen
  - Keskeiset koordinaattijärjestelmät (WGS84, ETRS89, ETRS89-TM35 ja ETRS-GK25)
  - IFC:n rakenteen ja tietojen organisoinnin
  - Ominaisuusryhmä (PropertySet)
- **Seuraavat vaiheet:** Käytännön harjoitus – työskentely koordinaattijärjestelmien kanssa
- **Ennakoesittely seuraavaan sessioon (Sessio 3):**  
BIM ja Sova3D  
Revitistä ja Archicadista --> Sova3D:hen