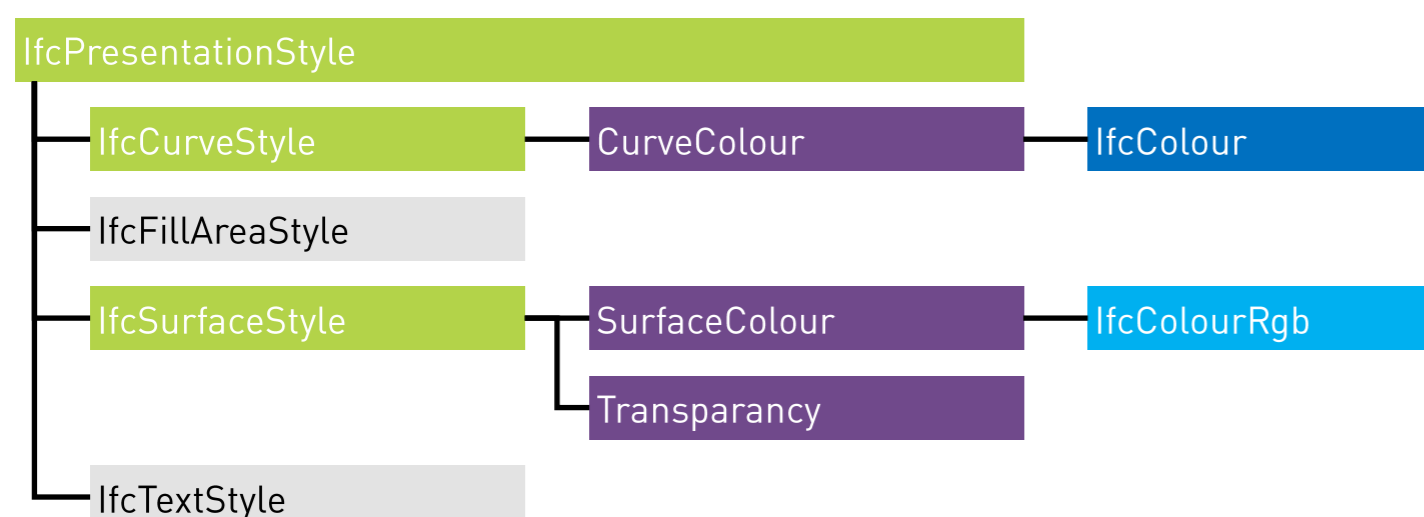
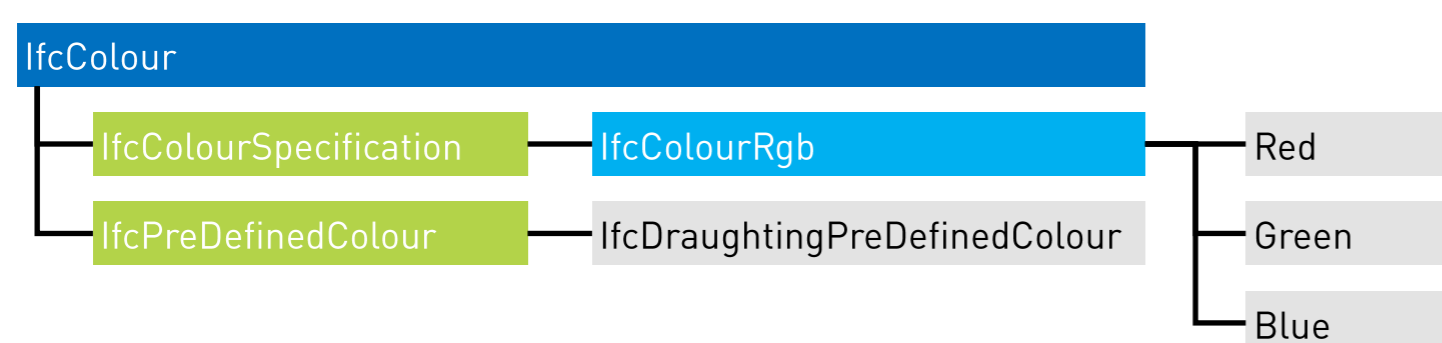


Voordat we ingaan op welke manier kleuren worden toegekend, is het belangrijk om te weten hoe kleuren werken binnen IFC. Grof gesproken vallen kleurbepalingen onder Presentation Styles. De belangrijkste entiteiten hier zijn [IfcCurveStyle](#) (= lijnstijlen) en [IfcSurfaceStyle](#) (= oppervlaktestijlen). Deze entiteiten hebben op hun beurt weer attributen die de kleuren bevatten.



Wanneer we dieper op deze attributen ingaan, zien we dat de invulwaarde hiervan gedicteerd wordt door twee verschillende entiteiten: [IfcColour](#) en [IfcColourRgb](#).

In basis vallen deze entiteiten onder dezelfde 'groep', maar het lijkt er op dat alleen Curves kunnen wisselen tussen een specifieke kleur of een voorgedefinieerde kleur. Het is onbekend of een Surface voorgedefinieerde kleuren kan gebruiken.



Aanvullend zijn de waarden van deze kleuren anders dan je misschien gewend bent. Dit komt omdat de DataType van de kleuren bestaan uit een [IfcNormalisedRatioMeasure](#). Dit betekent dat het bereik van het attribuut ligt tussen 0..1, en niet tussen de gebruikelijke 0..255 (zoals we dat kennen uit de standaard RGB werkwijze). Waardes hiertussen dienen geïnterpoleerd te worden. Dit geldt ook voor het Transparency attribuut.

Om het verhaal compleet te maken, zie het overzicht hieronder voor de beschikbare, voorgedefinieerde kleuren van [IfcPreDefinedColour](#):

Colour name	Red	Green	Blue
black	0	0	0
red	1.0	0	0
green	0	1.0	0
blue	0	0	1.0
yellow	1.0	1.0	0
magenta	1.0	0	1.0
cyan	0	1.0	1.0
white	1.0	1.0	1.0
by layer	colour values obtained from IfcPresentationLayerWithStyle		

De 'by layer' waarde wekt de suggestie dat er een hiërarchie zit in kleurbepaling, net zoals Revit of AutoCAD dat kent. Dit zou betekenen dat alles 'by layer' is, totdat er een custom kleur aan hangt (specifiek of voorgedefinieerd).

Nu we de werking van de kleuren hebben afgerond, gaan we ons focussen op het toekennen van deze kleuren aan objecten. Binnen IFC kan je dit op twee manieren doen:

- op basis van Materialen (via `IfcMaterialDefinitionRepresentation`);
- op basis van Geometrie (via `IfcShapeRepresentation`).

Wanneer beide methodes zijn voorzien voor hetzelfde object, is de kleur die voor de geometrie geldt leidend. Waarom? Omdat de voornaamste focus van Model View Definitions (MVD) zoals IFC2x3 CoordinationView2.0 of de IFC4 ReferenceView ligt op coördinatie tussen disciplines. Kleurcoderingen van elementen hebben daarom voorrang over de visuele rendering van materialen.

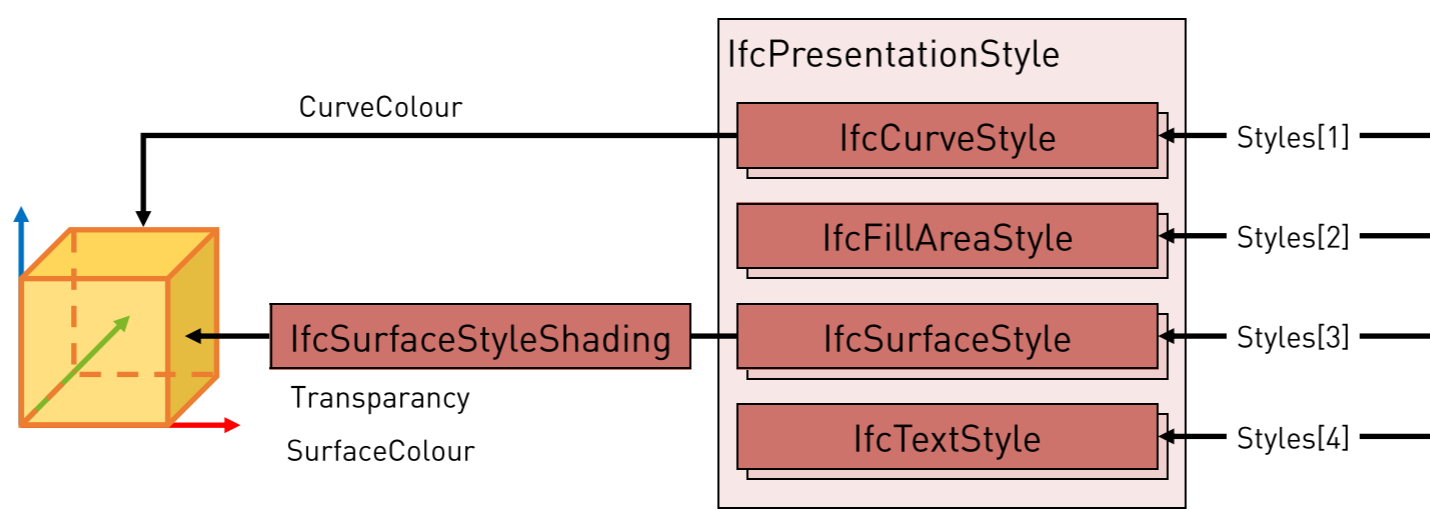
Let op: Er is binnen IFC ruimte om een keuze tussen de twee Styles te maken -- mits dit binnen de applicatie mogelijk is natuurlijk. Ik *denk* dat dit de `IfcStyleAssignmentSelect` is.

Jouw object, laten we zeggen een `IfcBeam`, heeft een `IfcMaterial`. Een `IfcMaterial` bevat (op zichzelf staand) geen complexe informatie zoals hoe het materiaal er uit ziet en welke kleur het heeft. Hiervoor moet je eerst een "stijl" van een materiaal definiëren.

Attributen van een `IfcMaterial` zijn:

- Name (DataType: `IfcLabel`)
- Description (DataType: `IfcText`)
- Category (DataType: `IfcLabel`)

Wil je een kleur toekennen aan een oppervlakte? Dan moet je een `IfcSurfaceStyle` definiëren. Een voorbeeld hier van is een RGB `SurfaceColour` van (1, 1, 0) ofwel "yellow" [zie ook vorige pagina voor uitleg waarom hier geen 255 staat].

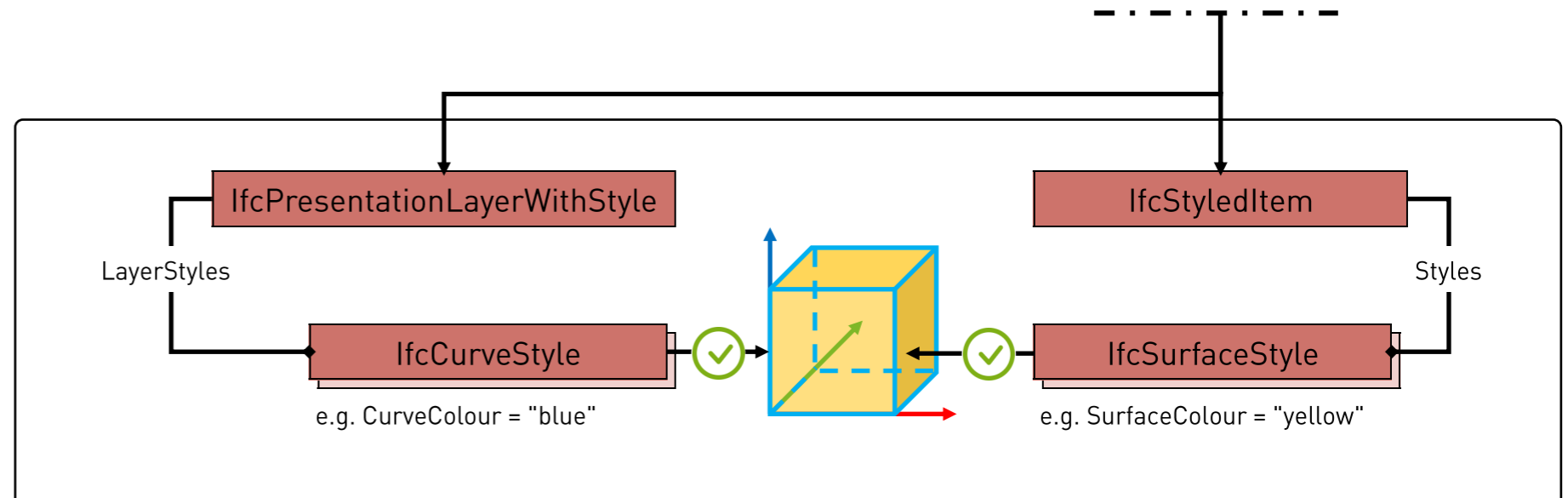
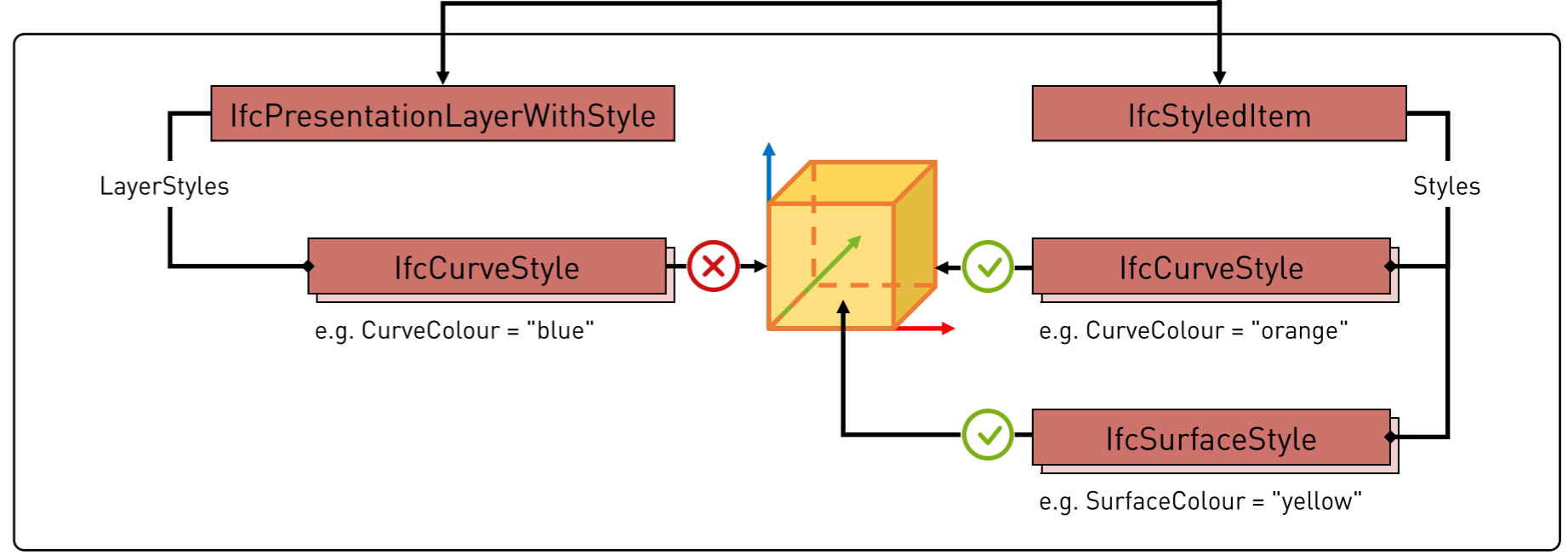
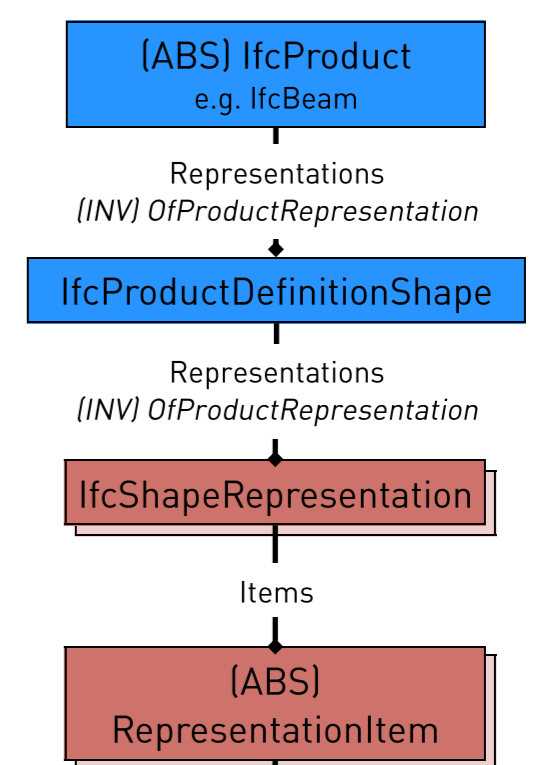
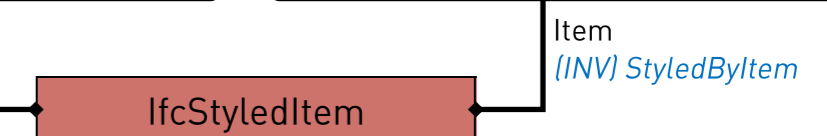
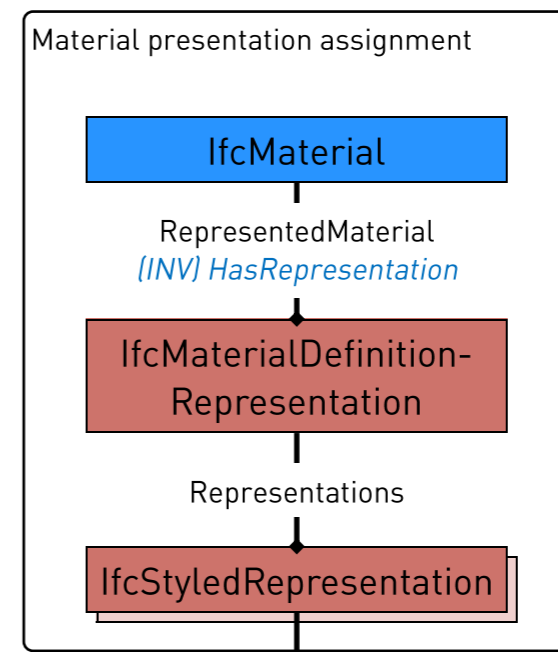
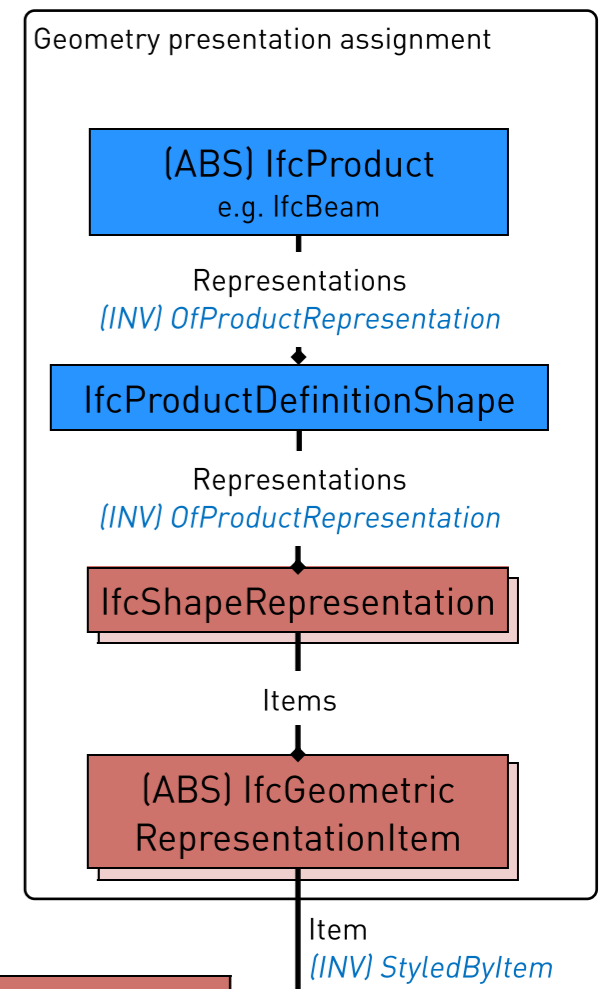


Een extra laag bovenop deze lastige materie zijn Layers. By default hebben objecten binnen een Layer ook een opmaakstijl. Bij mijn weten zijn Layers altijd van toepassing op geometrie, niet op materialen.

Wanneer het voorkomt dat er tegenstrijdigheden tussen de Layer Styles en `StyledItem` zijn, dan heeft de `StyledItem` altijd voorrang. Zijn er geen tegenstrijdigheden? Dan werken ze samen.

Je kan deze werkwijze het beste vergelijken met Revit:

- Layer Styles zijn de Model Object Styles (per category);
- `StyledItems` zijn de Graphic Overrides (of zelfs filters).



Zoals op de vorige poster is vastgesteld, is IfcMaterial an sich niet zo spectaculair. In basis is IfcMaterial niets meer dan een Name in IFC2x3TC1, met een toevoeging van Description en Category sinds IFC4.

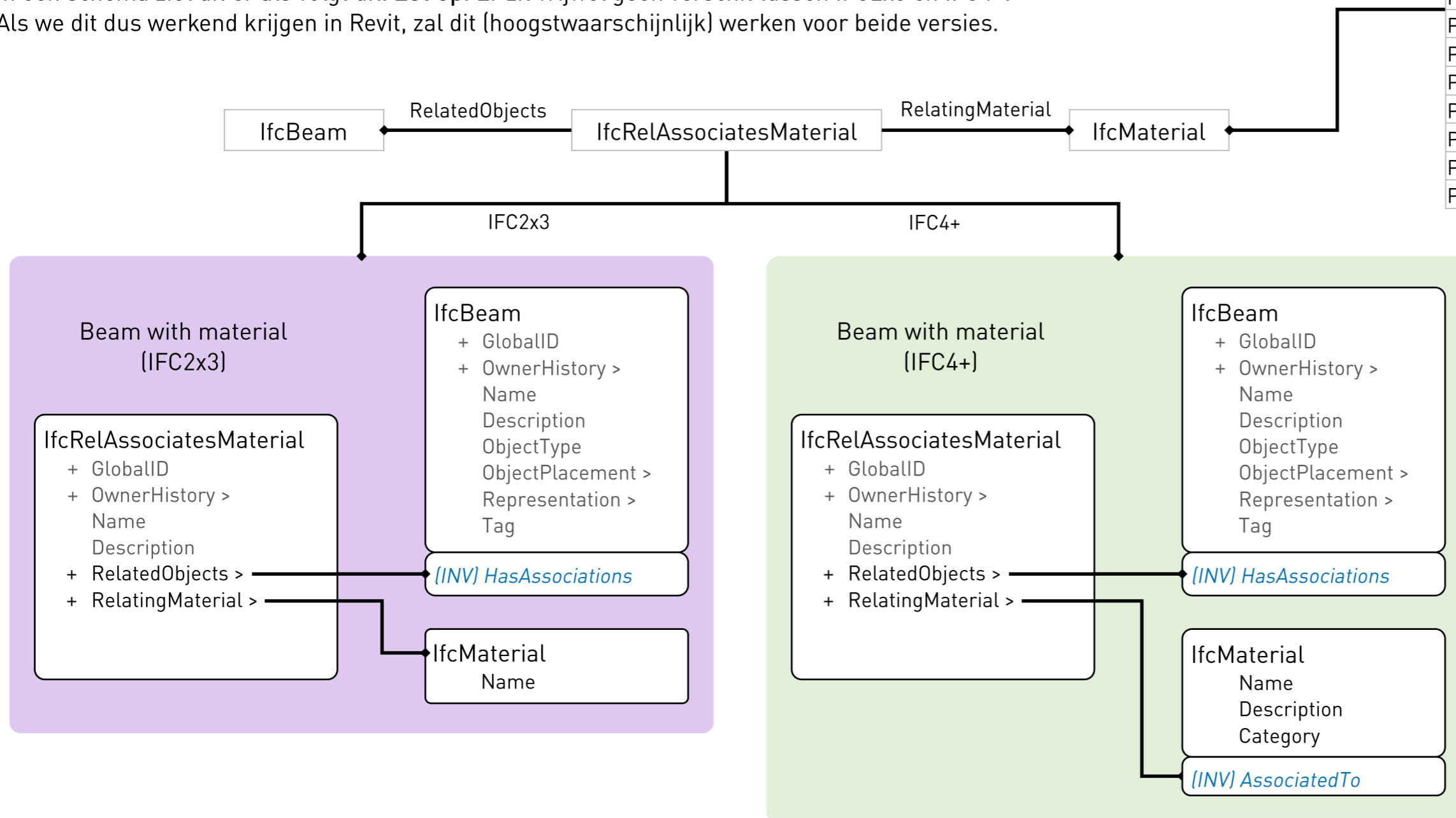
De verbindende factor tussen het materiaal en het object is de IfcRelAssociatesMaterial (letterlijk de materiële relatie tussen twee entiteiten). Deze entiteit knoopt dus de twee separate entiteiten aan elkaar vast. In onderstaande IFC code is het volgende terug te zien:

- Het test object is een IfcBeam (herkenbaar aan #264), geëxporteerd vanuit ArchiCAD.
- Er is een IfcMaterial aangemaakt met de naam 'Beton gewapend C vloer' (#283).
- Aan deze IfcMaterial hangen drie propertysets:
 - 1) Pset_MaterialThermal (#290), met de eigenschappen:
 - ThermalConductivity (#294)
 - SpecificHeatCapacity (#301)
 - 2) Pset_MaterialCommon (#290) met de eigenschappen:
 - MassDensity (#304)
 - 3) AC_Pset_MaterialCustom (#305), met de custom eigenschappen:
 - Embodied Energy (IfcText) (#307)
 - Embodied Carbon (IfcText) (#308)
 - ID (IfcText) (#309)
 - Description (IfcText) (#310)
 - Manufacturer (IfcText) (#311)
 - Participates in Collision Detection (IfcBoolean) (#312)
- IfcRelAssociatesMaterial (#313) die de IfcMaterial koppelt aan deze instance van IfcBeam.

```
#264= IFCBEAM('0PJFSL0TrvIAWOD7c$Xxg1',#32,'Betonnen Balk',,$,$,#199,#253,'194CF72F-01DD-7948-A818-3479BF87BA81',.NOTDEFINED.);
#279= IFCRELCONTAINEDINSPATIALSTRUCTURE('3Tj0c2SdJgDTrztiPOLNpw',#32,$,$(#264,#695,#1064,#1373,#1663,#2063,#2461,#2759,#3049,#3357,#15487),#177);
#283= IFCMATERIAL('Beton gewapend C vloer',,$,$);
#290= IFCMATERIALPROPERTIES('Pset_MaterialThermal',,$,($294,$301),#283);
#294= IFCPROPERTYVALUE('ThermalConductivity',,$,IFCTHERMALCONDUCTIVITYMEASURE(2.5),$);
#301= IFCPROPERTYVALUE('SpecificHeatCapacity',,$,IFCSPECIFICHEATCAPACITYMEASURE(1000.),$);
#302= IFCMATERIALPROPERTIES('Pset_MaterialCommon',,$,($304),#283);
#304= IFCPROPERTYVALUE('MassDensity',,$,IFCMASSDENSITYMEASURE(2400.),$);
#305= IFCMATERIALPROPERTIES('AC_Pset_MaterialCustom',,$,($307,$308,$309,$310,$311,$312),#283);
#307= IFCPROPERTYVALUE('Embodied Energy',,$,IFCTEXT('2.33 (MJ/kg)'),$);
#308= IFCPROPERTYVALUE('Embodied Carbon',,$,IFCTEXT('0.242 (kgCO\X2\2082\X0\kg)'),$);
#309= IFCPROPERTYVALUE('ID',,$,IFCTEXT('26.26.'),$);
#310= IFCPROPERTYVALUE('Description',,$,IFCTEXT('ter plaatse gestorte elementen - draagvloeren'),$);
#311= IFCPROPERTYVALUE('Manufacturer',,$,IFCTEXT(''),$);
#312= IFCPROPERTYVALUE('Participates in Collision Detection',,$,IFCBOOLEAN(.T.),$);
#313= IFCRELASSOCIATESMATERIAL('3nM6JgM$PvFSPJexv9rXVI',#32,$,$,($264,#1373,#1663,#3049,#3357),#283);
```

Pset_MaterialCombustion
Pset_MaterialCommon
Pset_MaterialConcrete
Pset_MaterialEnergy
Pset_MaterialFuel
Pset_MaterialHygroscopic
Pset_MaterialMechanical
Pset_MaterialOptical
Pset_MaterialSteel
Pset_MaterialThermal
Pset_MaterialWater
Pset_MaterialWood
Pset_MaterialWoodBasedBeam
Pset_MaterialWoodBasedPanel

In een schema ziet dit er als volgt uit. Let op: Er zit vrijwel geen verschil tussen IFC2x3 en IFC4+. Als we dit dus werkend krijgen in Revit, zal dit (hoogstwaarschijnlijk) werken voor beide versies.



Aanvullend onderzoek moet ...