

EOSPROJE

ENDÜSTRİYEL TESİS 3D MODELLEME

Detay Seviyesi (Level of Detail) Standartları

Reality Capture | Point Cloud | BIM | Digital Twin

Ocak 2026

GİRİŞ

EOSPROJE olarak endüstriyel tesislerin reality capture, point cloud ve BIM süreçlerinde yıllara dayanan deneyime sahibiz. Nokta bulutundan CAD/BIM modeline dönüşüm süreci hala oldukça zaman alıcı bir süreçtir.

Teklif aşamasında projenin amacını ve müşteri gereksinimlerini net olarak anlamak kritik öneme sahiptir. Ne kadar çok bilgiye sahip olursak, o kadar rekabetçi fiyat sunabilir ve müşteriye özel teslimat hazırlayabiliriz.

Doğruluk ve Detay Seviyesi

Nokta bulutu taraması son derece hassastır, ancak CAD/BIM modeli çoğu uygulama için "fazla hassas" olabilir. Yapısal elemanlardaki küçük deformasyonları göstermek bazı durumlarda dezavantaj olabilir. Boruların hafif eğrilikleri veya yapısal elemanların yer değiştirmeleri B-spline yüzeyler olarak modellendiğinde ağır CAD dosyaları oluşturur ve format dönüşümlerinde sorun yaratır.

Bu nedenle şunları belirlememiz gerekir:

- Oluşturulan model ile nokta bulutu arasında kabul edilebilir maksimum sapma
- Detay seviyesi (LOD - Level of Detail)
- Modelleme amacı (görselleştirme, tasarım, imalat, bakım)

Doğruluk seviyesi zamana doğrudan etki eder: Yüksek doğruluk (düşük sapma) = Daha fazla zaman = Daha yüksek maliyet.

Üç Detay Seviyesi

EOSPROJE olarak endüstriyel tesis projelerinde üç ana detay seviyesi sunuyoruz:

LOD 100 — Temel Geometri:

Sadece genel şekiller modellenir. Büyük tesislerin genel çalışmaları ve clash detection (çakışma kontrolü) uygulamaları için kullanılır. Hızlı ve ekonomik çözüm.

LOD 200 — Standart Detay:

En popüler seviye. Makul detay seviyesi ile zaman (maliyet) dengesi sağlar. Çoğu uygulama için yeterlidir. Flanşlar, vanalar, destekler temel şekilde modellenir.

LOD 300-400 — Yüksek Detay:

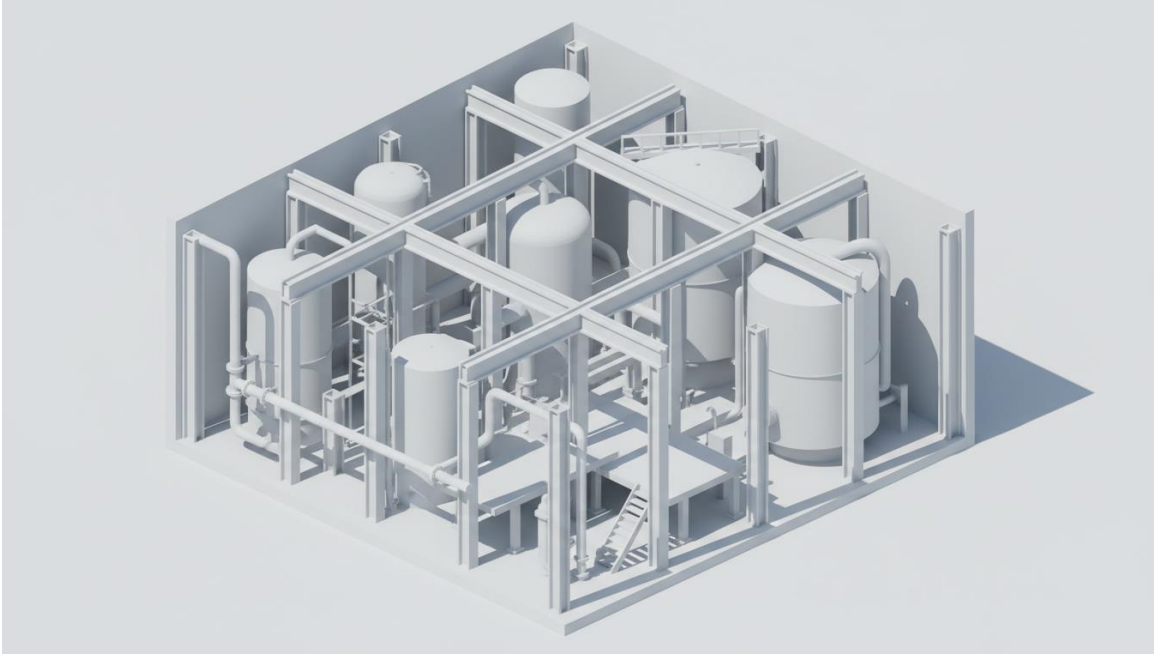
En yüksek seviye. Modelde çok fazla detay gösterilir. Görselleştirme veya hassas tasarım çalışmaları için önerilir. Cıvata delikleri, vana kolları, merdiven kafesleri, kablo tavaları detaylı modellenir.

ÖNEMLİ: Bu üç seviye keyfi bir kategorizasyondur ve süreci basitleştirmek için oluşturulmuştur. Esneklik sağlarız: Seçilen elemanlar veya alanlar daha yüksek doğruluk ve detay ile modellenebilir, bu sadece müşteri ile görüşme meselesidir.

DETAY SEVİYELERİ — GÖRSEL KARŞILAŞTIRMA

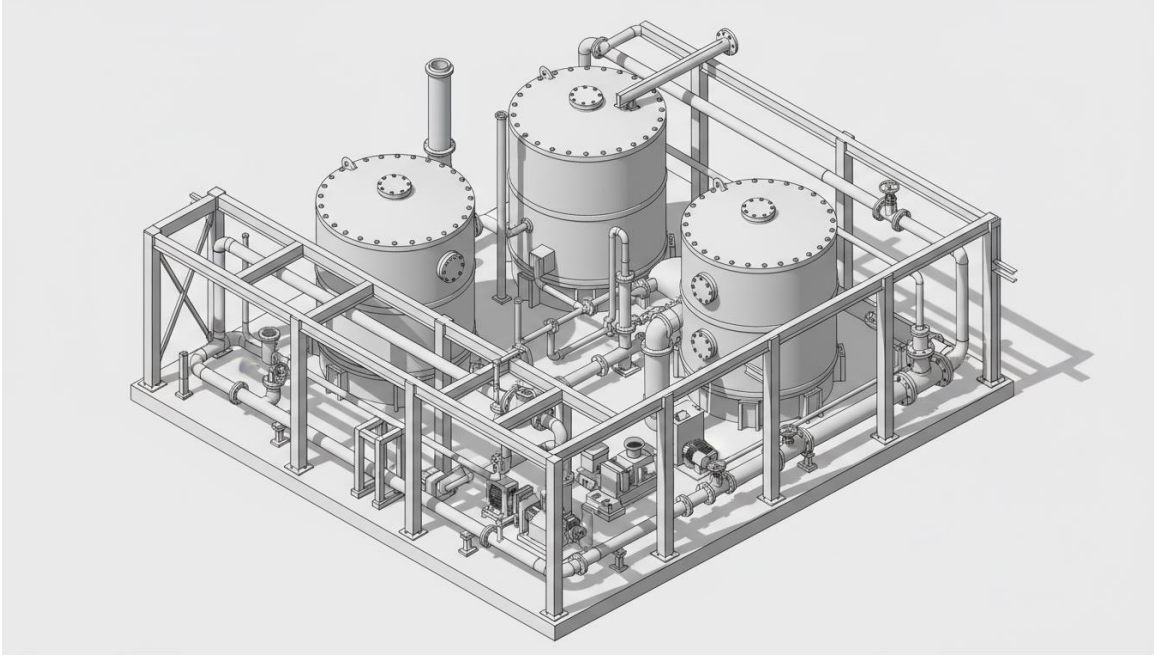
LOD 100 — Temel Geometri

Sadece genel şekiller ve hacimler. Borular basit silindirler, tanklar temel geometrik formlar, yapısal elemanlar basit kutular olarak gösterilir.



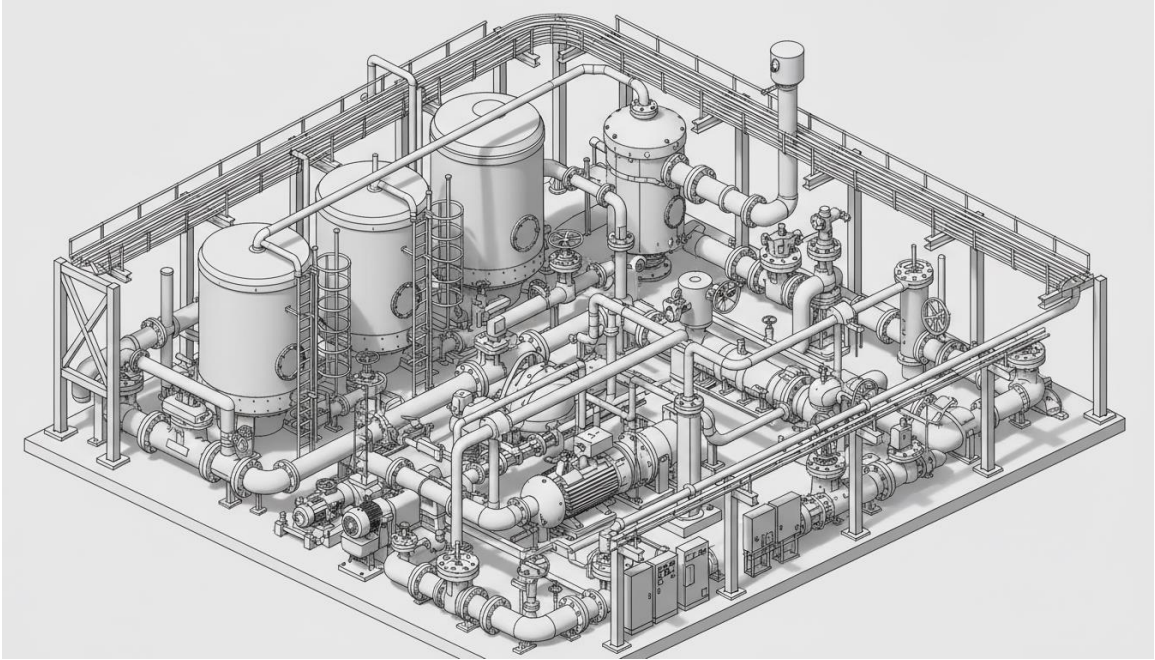
LOD 200 — Standart Detay

Makul detay seviyesi. Flanşlar, temel bağlantı elemanları, vanalar basit şekilde, destekler ve braketler görünür. Çoğu proje için yeterli.



LOD 300-400 — Yüksek Detay

Maksimum detay. Cıvata delikleri, vana kolları, merdiven kafesleri, kablo tavaları, tüm bağlantı elemanları detaylı modellenir. Görselleştirme ve hassas tasarım için.

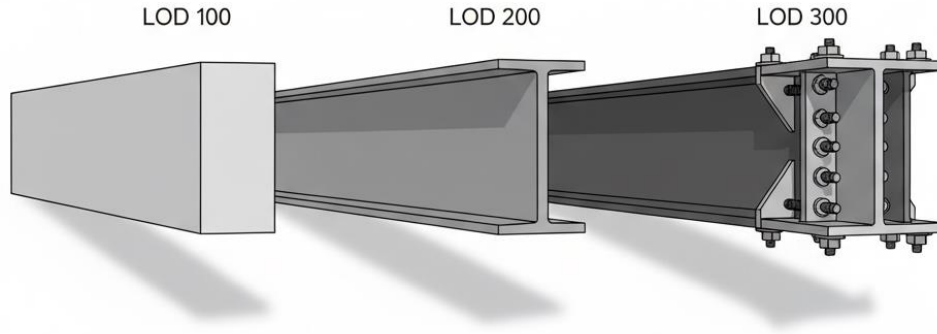


KOMPONENT DETAY SEVİYELERİ

Aşağıda endüstriyel projelerde en yaygın kullanılan tekil elemanların detay seviyelerine göre görselleştirilmiş halini bulacaksınız. Bu liste, değerlendirme sürecini kolaylaştırmak ve çalışma gereksinimlerini netleştirmek için hazırlanmıştır.

1. YAPISAL ELEMANLAR (Structure)

1.1. Kiriş (Beam)



❑ **LOD 100:** Basit dikdörtgen kutu olarak modellenir. Sadece hacim ve konum bilgisi.

❑ **LOD 200:** I-profil kesiti ile modellenir. Flanş ve gövde görünür.

❑ **LOD 300:** Bağlantı plakaları, cıvatalar, güçlendirme levhaları detaylı modellenir.

1.2. Kiriş Bağlantısı (Beam Joint)

❑ **LOD 100:** Basit birleşim, bağlantı detayı yok.

❑ **LOD 200:** Bağlantı plakası ve temel cıvatalar modellenir.

1.3. Doğruluk — Yapısal Eleman Sapması

Yatay Referans ile Model Arasındaki Maksimum Sapma:

□ **LOD 100:** ± 35 mm (Genel çalışmalar için)

□ **LOD 200:** ± 25 mm (Standart projeler için)

□ **LOD 300:** ± 15 mm (Hassas tasarım için)

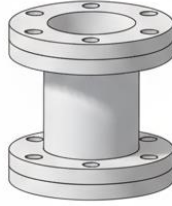
Not: Yapısal elemanlardaki deformasyon ve eğilmeler (displacement, tilt) bu toleranslar dahilinde modellenir veya ihmal edilir.

2. BORU SİSTEMLERİ VE BAĞLANTI ELEMANLARI

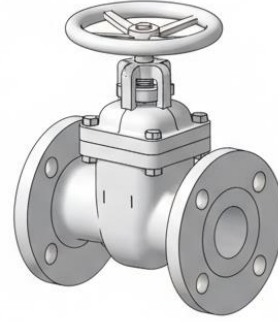
2.1. Vana (Valve)



LOD 100



LOD 200



LOD 300

- ❑ **LOD 100:** Basit silindir, ortada daralma. Vana varlığı gösterilir, detay yok.
- ❑ **LOD 200:** Silindir gövde, iki uçta flanşlar. Temel vana geometrisi.
- ❑ **LOD 300:** Flanşlar, vana gövdesi, kol (handwheel) kolları ile detaylı modellenir.

2.2. Vana Kolu (Valve Handle)

- ❑ **LOD 100:** Gösterilmez.
- ❑ **LOD 200:** Basit disk olarak modellenir.
- ❑ **LOD 300:** Kollu tekerlek (spoked wheel) detaylı modellenir.

2.3. Flanş (Flange)

- ☐ **LOD 100:** Boru ile aynı hizada, disk şeklinde.
- ☐ **LOD 200:** Boruya teğet (tangent), hafif çıkıntı.
- ☐ **LOD 300:** Boru ile flanş arasında boşluk, cıvata delikleri modellenir.

2.4. Dirsek (Elbow)

- ☐ **LOD 100:** İki boru 90° keskin köşe ile birleşir.
- ☐ **LOD 200:** Hafif yuvarlatılmış köşe.
- ☐ **LOD 300:** Dirsek bağlantı parçası (elbow fitting) ayrı eleman olarak modellenir.

2.5. Boru Doğruluğu — Sapma ve Eğim

Yatay Referans ile Boru Modeli Arasındaki Maksimum Sapma:

- ☐ **LOD 100:** ± 35 mm (Genel layout için)
- ☐ **LOD 200:** ± 25 mm (Standart projeler için)
- ☐ **LOD 300:** ± 15 mm (Hassas tasarım ve imalat için)

Not: Boruların hafif eğrilikleri (displacement) ve eğimleri (tilt) bu toleranslar dahilinde düz boru olarak veya B-spline yüzey olarak modellenebilir.

3. DESTEK VE BAĞLANTI ELEMANLARI

3.1. Boru Desteği (Pipe Support)

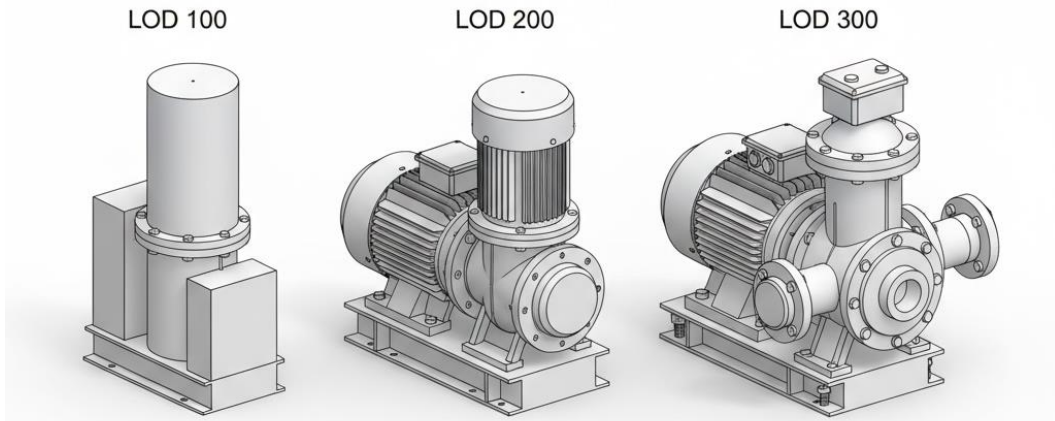
- ❑ **LOD 100:** Basit L-profil, boru üzerinden geçer.
- ❑ **LOD 200:** L-profil, borunun geçtiği yerde çentik.
- ❑ **LOD 300:** C-şeklinde kelepçe (clamp), cıvatalar, montaj detayları.

3.2. Boru Ekipmanı (Pipe Equipment)

- ❑ **LOD 100:** Dikdörtgen blok, boru üzerinde.
- ❑ **LOD 200:** Dairesel disk, T-şeklinde boru bağlantısı.
- ❑ **LOD 300:** Detaylı ekipman gövdesi, bağlantı flanşları, ek fittingler.

4. EKİPMANLAR

4.1. Pompa (Pump)



□ **LOD 100:** Basit silindir + dikdörtgen motor bloğu.

□ **LOD 200:** Pompa gövdesi, motor, temel montaj tabanı.

□ **LOD 300:** Detaylı pompa, motor, kaplin, montaj cıvataları, boru bağlantıları, kontrol paneli.

4.2. Elektrik Panosu (Electrical Box)

□ **LOD 100-200:** Basit dikdörtgen kutu, düz yüzey.

□ **LOD 300:** Kutu, kapak, dairesel ve dikdörtgen bağlantı noktaları, göstergeler.

4.3. Diğer Ekipmanlar (Other Equipment)

- ☐ **LOD 100:** Basit geometrik şekiller (silindir + kutu).
- ☐ **LOD 200:** Temel bileşenler (gövde, bağlantı noktaları).
- ☐ **LOD 300:** Tüm bileşenler, bağlantılar, kontrol elemanları detaylı.

5. ERİŞİM VE GÜVENLİK ELEMANLARI

5.1. Merdiven (Ladder)

- ☐ **LOD 100:** Düz dikdörtgen çubuk.
- ☐ **LOD 200:** Basamaklar ve yan direkler görünür.
- ☐ **LOD 300:** Basamaklar, yan direkler, üst kısımda güvenlik kafesi (safety cage) halkaları.

5.2. Korkuluk (Barrier/Railing)

- ☐ **LOD 100:** Düz yatay dikdörtgen.
- ☐ **LOD 200:** Dikdörtgen panel, dikey duruş.
- ☐ **LOD 300:** Metal korkuluk, üç yatay çubuk, iki dikey destek.

6. ELEKTRİK VE KABLO SİSTEMLERİ

6.1. Kablo Tavaaları (Cable Tray)

- ❑ **LOD 100-200:** L-şeklinde tava kesiti, keskin 90° köşeler.
- ❑ **LOD 300:** Yuvarlatılmış köşeler, tava içinde bireysel kablolar görünür.

6.2. Aydınlatma (Lamp)

- ❑ **LOD 100:** Basit silindir taban, ince dikey çubuk.
- ❑ **LOD 200:** Konik taban, dikey çubuk.
- ❑ **LOD 300:** Konik taban, dikey çubuk, üstte silindirik lamba armatürü.

PROJE DETAY SEVİYESİ SEÇİM FORMU

Aşağıdaki formu doldurarak projenizde hangi elemanların hangi detay seviyesinde modellenmesini istediğinizi belirtebilirsiniz. Bu, teklif sürecini hızlandırır ve beklentileri netleştirir.

Eleman Tipi	LOD 100	LOD 200	LOD 300	Notlar
Yapısal Elemanlar (Kiriş, Kolon)	☐	☐	☐	
Kiriş Bağlantıları	☐	☐	☐	
Vanalar	☐	☐	☐	
Vana Kolları	☐	☐	☐	
Flanşlar	☐	☐	☐	
Dirsekler	☐	☐	☐	
Boru Destekleri	☐	☐	☐	
Pompalar	☐	☐	☐	
Elektrik Panoları	☐	☐	☐	
Merdivenler	☐	☐	☐	
Korkuluklar	☐	☐	☐	
Kablo Tavaları	☐	☐	☐	
Aydınlatma	☐	☐	☐	
Diğer Ekipmanlar	☐	☐	☐	

Doğruluk Gereksinimleri

Boru Sistemleri — Maksimum Sapma:

- ☐ LOD 100 (± 35 mm)
- ☐ LOD 200 (± 25 mm)
- ☐ LOD 300 (± 15 mm)

Yapısal Elemanlar — Maksimum Sapma:

- ☐ LOD 100 (± 35 mm)
- ☐ LOD 200 (± 25 mm)
- ☐ LOD 300 (± 15 mm)

Ek Notlar ve Özel Talepler

Proje Adı: _____

Proje Amacı: _____

Teslim Formatları: _____

Özel Talepler:

SONUÇ VE İLETİŞİM

Bu doküman, EOSPROJE'nin endüstriyel tesis 3D modelleme hizmetlerinde sunduğu detay seviyelerini açıklamaktadır. Üç ana LOD seviyesi (LOD 100, 200, 300) arasındaki farkları anlamak, doğru teklif almak ve beklentileri netleştirmek için kritik öneme sahiptir.

Önemli Hatırlatmalar:

- Detay seviyesi arttıkça süre ve maliyet artar
- Çoğu proje için LOD 200 yeterlidir
- LOD 300 görselleştirme ve hassas tasarım için önerilir
- Farklı elemanlar için farklı LOD seviyeleri seçilebilir
- Proje amacını ve teslim formatlarını net belirleyin
- Özel taleplerinizi mutlaka paylaşın

İletişim

EOSPROJE

Reality Capture | Point Cloud | BIM | Digital Twin

Web: www.eosproje.com

E-posta: info@eosproje.com

Telefon: +90 530 664 2263

Versiyon: 1.0

Tarih: Ocak 2026

Hazırlayan: EOSPROJE Teknik Ekip