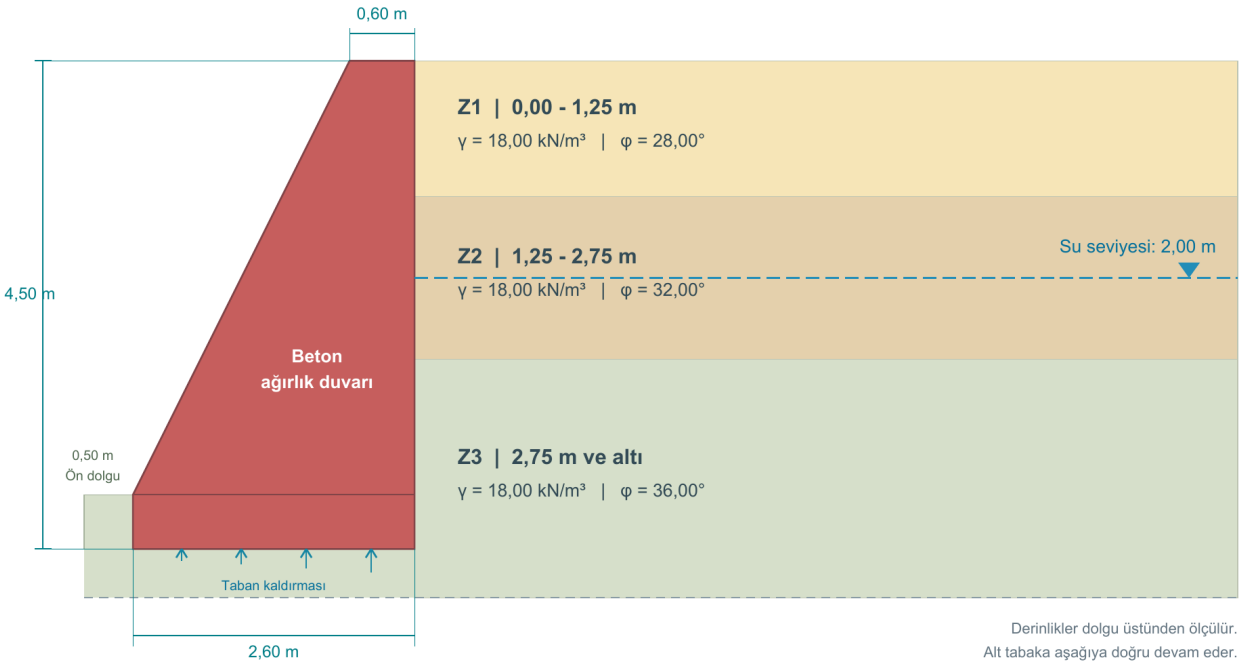
G07 ağırlık duvarı
Sonuç karşılaştırması

Bu raporda, 22.09.2026 tarihinde G07 beton ağırlık duvarı için **iCad Rijit 1** ile **GEO5 2024 Gravity Wall** programlarının statik ve depremli analiz sonuçları karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma, bir metre duvar uzunluğu için kuvvetleri, stabilite büyüklüklerini, taban gerilmelerini ve gövde kökü iç kuvvetlerini kapsamaktadır.

Program	Karşılaştırılan sürüm
iCad Rijit 1	1.09.33.06
GEO5 2024 Gravity Wall (64 bit)	5.2024.136.0

Duvar kesiti ve zemin tabakaları



Şekil 1. Duvar kesiti, zemin tabakaları ve modele ait su / ön dolgu koşulları. Uzunluklar metre cinsindedir.

Boyut / özellik	Değer	Boyut / özellik	Değer	Boyut / özellik	Değer
Toplam yükseklik	4,50 m	Gövde yüksekliği	4,00 m	Temel kalınlığı	0,50 m
Taban genişliği	2,60 m	Üst genişlik	0,60 m	Kesit alanı	7,70 m²
Duvar ağırlığı	192,50 kN/m	Birim hacim ağırlığı	25,00 kN/m³	Ön yüz yatay / düşey	2,00 / 4,00 m

Zemin ve tabaka bilgileri

Zemin	Derinlik (m)	γ (kN/m³)	γsat (kN/m³)	φ (°)	c (kPa)	δ (°)
Z1	0,00 - 1,25	18,00	20,00	28,00	0,00	8,00
Z2	1,25 - 2,75	18,00	20,00	32,00	3,00	12,00
Z3	2,75 ve altı	18,00	20,00	36,00	1,00	16,00

Derinlikler arka dolgu üst yüzeyinden ölçülür. Zeminler efektif gerilme parametreleriyle tanımlıdır. Su birim hacim ağırlığı 10,00 kN/m³; su altındaki efektif ağırlık γsat - γw olarak alınır.

Su ve yükleme: Arka su seviyesi duvar üstünden 2,00 m aşağıdadır. Ön dolgu Z3 zemini olup temel altından itibaren 0,50 m yüksekliğindedir; ön yüz sürtünmesi δ = 0,00° alınmıştır. Ön ve arka arazi yataydır. Ön tarafta su, sürşarj, ilave dış yük ve ankraj yoktur.

Analiz seçenekleri

Aşağıdaki ayarlar karşılaştırılan modellere aittir. Her iki programda duvar aktif basınç oluşmasına izin verecek şekilde hareketli kabul edilmiştir.

Seçenek	iCad Rijit 1	GEO5 2024 Gravity Wall
Doğrulama yöntemi	Güvenlik faktörü (ASD)	Safety factors (ASD)
Statik aktif basınç	Coulomb	Coulomb
Statik pasif basınç	Caquot-Kerisel	Caquot-Kerisel
Zemin kaması / etki yüzeyi	Bu geometride düşey arka yüz	Consider always vertical
Duvar-zemin sürtünmesi	Tabakaya göre δ; açı azaltımı yok	Tabakaya göre δ; do not reduce
Taban basınç dağılımı	Dikdörtgen; etkin taban genişliği	Dikdörtgen dağılımla tutarlı sonuç[1]
Temel-zemin arayüzü	Doğrudan girilen μ = 0,50; a = 0,00 kPa	Input parameters of contact base-soil; μ = 0,50; a = 0,00 kPa
Taban su kaldırması	Doğrusal dağılım	Linear uplift pressure
Ön dolgu direnci	Pasif itki; deprem etkisi dahil	Passive; earthquake on front face
Deprem basıncı	Mononobe-Okabe	Mononobe-Okabe
Deprem katsayıları	kh = 0,1500; kv = 0,0750	Kh = 0,1500; Kv = 0,0750
Doygun zeminde su hareketi	Geçirimsiz kabul	Water below the GWT is restricted
Duvar deprem ataleti	Gövde ve temel ağırlığı dahil	Earthquake on construction
Deprem artışı dağılımı	Ters üçgen esaslı; tabakalı zemin	Üstten alta azalan, tabakalı dağılım[2]
Gövde deprem basıncı yüksekliği	Net gövde yüksekliği: 4,00 m	Dimensioning: yaklaşık 4,00 m
Genel stabilite basıncı yüksekliği	Temel tabanına kadar: 4,50 m	Verification: 4,50 m
Gövde iç kuvvet hesabı	Klasik kesit dengesi; ağırlık eksantrisitesi dahil	Wall stem check; kesit kuvvetleri
İncelenen yük durumları	Statik ve 1-kv deprem birleşimi	Stage 1 statik; Stage 2 depremli

[1] GEO5 raporunda bu seçeneğin adı yazılı değildir. Verilen N, M, B ve gerilme sonuçları q = N / (B - 2e) bağıntısıyla tutarlıdır. [2] Dağılım tanımı GEO5 raporundaki deprem basıncı tablosuna dayanır.

Karşılaştırmada kullanılan ortak kontrol sınırları

Kontrol	iCad Rijit 1	GEO5 2024
Gerekli devrilme / kayma güvenlik faktörü	1,50 / 1,50	1,50 / 1,50
İzin verilen eksantrisite oranı e/B	0,333	0,333

Bu raporun yeterlilik değerlendirmesinde, her iki programın sonuçlarına GEO5 ile aynı ortak sınırlar uygulanmıştır. Bu sınırlar yalnızca bu karşılaştırmanın değerlendirme ölçütleridir.

Statik analiz sonuçları

Karşılaştırma kuralı: iCad sonuçları iki ondalık basamağa; eksantrisite ve GEO5'in üç basamakla verdiği sonuçlar üç ondalık basamağa yuvarlanmıştır. Fark = iCad - GEO5 olarak, tabloda yazılan değerlerden hesaplanmıştır. Yüzde fark = 100 × |Fark| / |GEO5|. **Tolerans uygulanmaz.** "Eşit" birebir eşitliği; "Çok yakın" ise yanında yüzdesi verilen küçük kesit kuvveti farkını ifade eder.

Büyüklük	Birim	iCad Rijit 1	GEO5 2024	Fark	Sonuç
Duvar ağırlığı H	kN/m	0,00	0,00	0,00	Eşit
Duvar ağırlığı V	kN/m	192,50	192,50	0,00	Eşit
Duvar ağırlığı düşey kol	m	1,63	1,63	0,00	Eşit
Ön pasif itki H	kN/m	-10,97	-10,97	0,00	Eşit
Ön pasif itki V	kN/m	0,00	0,00	0,00	Eşit
Ön pasif itki yatay kol	m	0,18	0,18	0,00	Eşit
Aktif zemin itkisi H	kN/m	33,92	33,92	0,00	Eşit
Aktif zemin itkisi V	kN/m	8,30	8,30	0,00	Eşit
Aktif zemin itkisi yatay kol	m	1,67	1,67	0,00	Eşit
Aktif zemin itkisi düşey kol	m	2,60	2,60	0,00	Eşit
Su itkisi H	kN/m	31,25	31,25	0,00	Eşit
Su itkisi V	kN/m	0,00	0,00	0,00	Eşit
Su itkisi yatay kol	m	0,83	0,83	0,00	Eşit
Taban kaldırması H	kN/m	0,00	0,00	0,00	Eşit
Taban kaldırması V	kN/m	-32,50	-32,50	0,00	Eşit
Taban kaldırması düşey kol	m	1,73	1,73	0,00	Eşit
Direnen moment	kNm/m	335,18	335,18	0,00	Eşit
Deviren moment	kNm/m	137,13	137,13	0,00	Eşit
Kayma direnci	kN/m	84,15	84,15	0,00	Eşit
Kaydıran kuvvet	kN/m	54,20	54,20	0,00	Eşit
Devrilme SF	-	2,44	2,44	0,00	Eşit
Kayma SF	-	1,55	1,55	0,00	Eşit
Taban merkezi M	kNm/m	20,75	20,75	0,00	Eşit
Taban N	kN/m	168,30	168,30	0,00	Eşit
Taban H	kN/m	54,20	54,20	0,00	Eşit
Eksantrisite e/B	-	0,047	0,047	0,000	Eşit
Taban gerilmesi	kPa	71,52	71,52	0,00	Eşit
Gövde kökü V	kN/m	47,68	47,64	0,04	Çok yakın %0,08
Gövde kökü N	kN/m	166,52	166,43	0,09	Çok yakın %0,05
Gövde kökü M	kNm/m	-17,09	-17,10	0,01	Çok yakın %0,06

İşaret ve referans: H yatay, V düşey kuvvettir; gövde kökü V ise kesme kuvvetini gösterir. Yatay kuvvet kolu temel altından düşey uzaklık, düşey kuvvet kolu ön taban ucundan yatay uzaklıktır. Gövde kökü momentleri GEO5 işaret düzenindedir ($M_{tablo} = -M_{iCad}$).

Depremli durum: kuvvetler

Depremli durum, kh = 0,1500 ve kv = 0,0750 için **1-kv** birleşimidir. Aşağıdaki kuvvetler bütün duvarın genel stabilite hesabına aittir; basınç yüksekliği 4,50 m'dir.

Büyüklük	Birim	iCad Rijit 1	GEO5 2024	Fark	Sonuç
Duvar ağırlığı H	kN/m	0,00	0,00	0,00	Eşit
Duvar ağırlığı V	kN/m	192,50	192,50	0,00	Eşit
Duvar ağırlığı düşey kol	m	1,63	1,63	0,00	Eşit
Duvar deprem ataleti H	kN/m	28,88	28,88	0,00	Eşit
Duvar deprem ataleti V	kN/m	-14,44	-14,44	0,00	Eşit
Duvar deprem ataleti yatay kol	m	1,77	1,77	0,00	Eşit
Duvar deprem ataleti düşey kol	m	1,63	1,63	0,00	Eşit
Ön pasif itki H	kN/m	-10,97	-10,97	0,00	Eşit
Ön pasif itki V	kN/m	0,00	0,00	0,00	Eşit
Ön pasif itki yatay kol	m	0,18	0,18	0,00	Eşit
Ön pasif deprem farkı H	kN/m	0,69	0,69	0,00	Eşit
Ön pasif deprem farkı V	kN/m	0,00	0,00	0,00	Eşit
Ön pasif deprem farkı yatay kol	m	0,33	0,33	0,00	Eşit
Aktif zemin itkisi H	kN/m	33,92	33,92	0,00	Eşit
Aktif zemin itkisi V	kN/m	8,30	8,30	0,00	Eşit
Aktif zemin itkisi yatay kol	m	1,67	1,67	0,00	Eşit
Aktif zemin itkisi düşey kol	m	2,60	2,60	0,00	Eşit
Su itkisi H	kN/m	31,25	31,25	0,00	Eşit
Su itkisi V	kN/m	0,00	0,00	0,00	Eşit
Su itkisi yatay kol	m	0,83	0,83	0,00	Eşit
Taban kaldırması H	kN/m	0,00	0,00	0,00	Eşit
Taban kaldırması V	kN/m	-32,50	-32,50	0,00	Eşit
Taban kaldırması düşey kol	m	1,73	1,73	0,00	Eşit
Aktif deprem artışı H	kN/m	16,24	16,24	0,00	Eşit
Aktif deprem artışı V	kN/m	3,22	3,22	0,00	Eşit
Aktif deprem artışı yatay kol	m	2,79	2,79	0,00	Eşit
Aktif deprem artışı düşey kol	m	2,60	2,60	0,00	Eşit

Ön pasif deprem farkının pozitif yatay bileşeni, statik ön dolgu direncini azaltan etkiyi gösterir. Bu sayfadaki kuvvet ve etki kolu karşılaştırmalarının tamamı seçilen basamak sayısında eşittir.

Gövde basınç dağılımı

Gövde iç kuvvetleri için deprem artışı net 4,00 m yüksekliğe göre dağıtılır. Genel stabilitede temel altına kadar 4,50 m yükseklik kullanılır. İncelenen GEO5 raporunda 1+kv için ayrı sonuç bulunmadığından bu birleşim karşılaştırma tablolarına alınmamıştır.

Depremli durum: sonuçlar

Genel stabilite ve taban sonuçları ile net gövde yüksekliği üzerinden elde edilen gövde kökü iç kuvvetleri aşağıda karşılaştırılmıştır.

Büyüklük	Birim	iCad Rijit 1	GEO5 2024	Fark	Sonuç
Direnen moment	kNm/m	320,02	320,02	0,00	Eşit
Deviren moment	kNm/m	233,87	233,87	0,00	Eşit
Kayma direnci	kN/m	78,54	78,54	0,00	Eşit
Kaydıran kuvvet	kN/m	100,00	100,00	0,00	Eşit
Devrilme SF	-	1,37	1,37	0,00	Eşit
Kayma SF	-	0,79	0,79	0,00	Eşit
Taban merkezi M	kNm/m	118,06	118,06	0,00	Eşit
Taban N	kN/m	157,08	157,08	0,00	Eşit
Taban H	kN/m	100,00	100,00	0,00	Eşit
Eksantrisite e/B	-	0,289	0,289	0,000	Eşit
Taban gerilmesi	kPa	143,21	143,21	0,00	Eşit
Gövde kökü V	kN/m	84,34	84,28	0,06	Çok yakın %0,07
Gövde kökü N	kN/m	156,90	156,82	0,08	Çok yakın %0,05
Gövde kökü M	kNm/m	54,30	54,23	0,07	Çok yakın %0,13

Ortak sınırlarla yeterlilik kontrolü

Kontroller, tablodaki yuvarlanmış sonuçlara ortak GEO5 sınırları uygulanarak yapılmıştır. “Sağlar / Sağlamaz” ilgili sınırın karşılanmasını ifade eder.

Durum	Kontrol	Sonuç (iki program)	Ortak sınır	iCad kontrol	GEO5 kontrol
Statik	Devrilme SF	2,44	≥ 1,50	Sağlar	Sağlar
Statik	Kayma SF	1,55	≥ 1,50	Sağlar	Sağlar
Statik	e/B	0,047	≤ 0,333	Sağlar	Sağlar
1-kv	Devrilme SF	1,37	≥ 1,50	Sağlamaz	Sağlamaz
1-kv	Kayma SF	0,79	≥ 1,50	Sağlamaz	Sağlamaz
1-kv	e/B	0,289	≤ 0,333	Sağlar	Sağlar

Değerlendirme

Karşılaştırılabilir 71 sayısal sonucun 65 tanesi birebir eşittir. Gövde kökündeki 6 iç kuvvet sonucu, **%0,05 ile %0,13 arasındaki farklarla birbirine çok yakındır.** Genel duvar kuvvetleri, etki kolları, stabilite büyüklükleri ve taban sonuçları seçilen basamak sayısında eşittir.

Ortak sınırlar altında **1-kv Devrilme SF; 1-kv Kayma SF** kontrolleri her iki programda sağlanmaz. Diğer devrilme, kayma ve eksantrisite kontrolleri sağlanır. Sayısal sonuçların eşleşmesi, duvarın bütün yeterlilik koşullarını sağladığı anlamına gelmez.

Kapsam ve kaynak: G07 modelinin 22.09.2026 tarihli iCad Rijit 1 analiz kaydı ve 21.09.2026 tarihli GEO5 2024 Gravity Wall raporu esas alınmıştır. Kesit taşıma kapasitesi ve donatı tasarımı bu sayısal karşılaştırmanın kapsamı dışındadır.