

DERİN KUYU NÜKLEER FİSYON REAKTÖRÜ PROJESİ

ABD Deep Fission, Inc. Gravity Nuclear Reactor™ Programı — Temmuz 2026 Durum Değerlendirmesi

ÖZET

Bu inceleme, ABD merkezli Deep Fission, Inc. (Nasdaq: FISN) şirketinin geliştirdiği, küçük modüler basınçlı su reaktörlerini yaklaşık 1,6 km derinliğindeki sondaj kuyularına yerleştirmeyi amaçlayan "Gravity Nuclear Reactor™" tasarımındaki Temmuz 2026'da ulaşılan gelişmeleri ele almaktadır.

İnceleme; teknoloji tasarımını, Kansas'taki Parsons pilot alanındaki prototip çalışmalarını, NRC (Nuclear Regulatory Commission) ve DOE (Department of Energy) düzenleyici süreçlerini, tamamlanan ve henüz gerçekleştirilmemiş test aşamalarını, yol haritasını ve şirketin mali durumunu özetlemektedir. Teknoloji halen prototip ve düzenleyici ön hazırlık aşamasındadır; ticari elektrik üretimi için alınacak daha epey yol vardır.

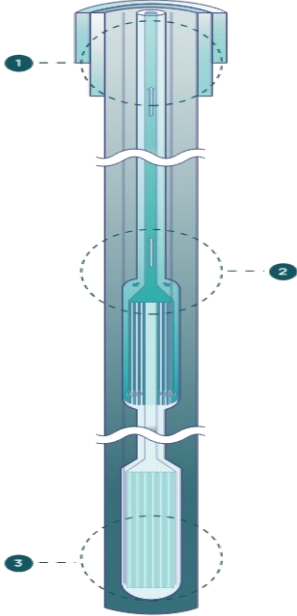
1. GİRİŞ

Deep Fission Inc., küçük modüler basınçlı su reaktörlerini (SMR) yaklaşık bir mil (1600 m) derinliğindeki sondaj kuyularına yerleştirerek işletmeyi hedefleyen bir nükleer enerji teknolojisi geliştirileceği son 2 yıldır biliniyor ve biz de bu konuyu yazılarımızda ve Nisan 2026'daki Ankara ve İstanbul'da andığımız seminerlerimizde ele aldık, bu tasarımı duyurduk.

Bu tasarım, yer üstünde, büyük ve çok pahalı Containment ve başka yapılar yerine yeraltının doğal jeolojik korumasından (bariyerlerinden) yararlanarak güvenliğini artırmayı ve inşaat maliyetini azaltmayı amaçlamaktadır. Şirkete göre bu tasarım, geleneksel reaktörlere göre işletme maliyetinde %80'e varan bir azalma potansiyeli taşımaktadır.

2. ŞİRKET PROFİLİ VE TEKNOLOJİ TASARIMI

Kaliforniya merkezli Deep Fission hisseleri, Nasdaq'ta "FISN" koduyla işlem görmektedir. Şirketin tasarımı, standart PWR yakıt demetleriyle çalışan küçük bir reaktör ünitesinin tek bir kanister içinde yaklaşık bir mil derinliğe indirilmesi esasına dayanır; bu derinlikteki hidrostatik su basıncı, yüzey reaktörlerinde mekanik basınç kaplarıyla sağlanan basınçlandırma işlevini doğal olarak üstlenir ve 160 Atmosfer basınç kendiliğinden bir gideri olmadan sağlanır.



Şekil 1. Borehole reaktör yerleşim şeması: (1) yüzey ünitesi, (2) kanister, (3) ≈1 mil derinlikteki reaktör. Kaynak: Deep Fission, Inc.



Şekil 2. Prototip reaktör kanisterinin dış yüzeyi (Gravity Nuclear Reactor™). Kaynak: Deep Fission, Inc.

Teknik Özellikler

Aşağıdaki tabloda, şirketin son ticari tasarımındaki büyük ölçekli parametreler ile NRC ile yapılan ön lisans görüşmelerine konu olan somut referans ünitesi (DFBR-1) özellikleri karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır.

Parametre	Ticari Ölçek (Şirket Tasarımı)	NRC'ye sunulan Referans Ünitesi (DFBR-1)
Güç çıkışı	Kuyu başına 15 MWe; 100 kuyu için 1500 MWe (alan başına)	45 MWt (ısı) → 15 MWe (elektrik)
Kuyu başına reaktör sayısı	20 – 100+ borehole reaktörü	Tekli referans ünite
Derinlik	≈ 1,6 km (1 mil)	≈ 1 mil (1,6 km)
Kanister/Silindir çapı	—	≈ 30 inç (76 cm) minimum
Hidrostatik basınç (Doğal su basıncı)	—	≈ 160 atmosfer (1Atm=1,01325 bar)
Yakıt	Düşük zenginleştirilmiş uranyum (LEU), standart PWR yakıt demeti	Aynı
Soğutma	Su (basıncı su reaktörü, PWR)	Aynı
Reaktör korunma kabı (containment)	Yeraltı doğal jeolojik korunma; büyük ölçekli yer üstü Containment yapı yok	Aynı
Yapım süresi (hedef)	Reaktör başına ~6 ay (hedef)	—

Kaynak: NRC, "Deep Fission Pre-Application Activities" (Docket 99902126); Deep Fission Inc. kurumsal materyalleri.

3. KANSAS PİLOT PROJESİ

Pilot tesis, Great Plains Industrial Park (GPIP), Parsons, Kansas bölgesinde kurulmaktadır. Şirket Aralık 2025'te alanda temel atma törenini gerçekleştirmiş; aynı sahanın tam ölçekli ticari tesis için de kullanılması planlanmaktadır.

Proje Zaman Çizelgesi

Tarih	Gelişme
Aralık 2025	Parsons, Kansas (Great Plains Industrial Park) sahasında pilot proje için temel atma töreni yapıldı.
2026 (yıl içi)	İlk deneme kuyusunda sondaj ≈6.000 fite (≈1.830 m) ulaştı; Kansas Sağlık ve Çevre Bakanlığı (KDHE)'dan izin süreci başlatıldı ve ısı eşanjörü tasarımı paralel yürütüldü.
7 Temmuz 2026	Prototip reaktör kanisteri hidrostatik testleri tamamlayarak Parsons alanına ulaştı; şirket hissesi Nasdaq kapanış zilini çaldı.
2027 (hedef)	NRC'ye resmi kombine lisans (COL) başvurusunun yapılması planlanıyor.

Kaynak: Deep Fission, Inc. basın açıklamaları (Temmuz 2026); World Nuclear News; American Nuclear Society / Nuclear Newswire.

Prototip Reaktör Kanisteri ve Sondaj Çalışmaları

7 Temmuz 2026'da fabrikada üretilen prototip reaktör silindiri/kanisteri, hidrostatik basınç testlerini tamamlayarak Parsons alanına ulaştı (bkz. Şekil 2). Şirket yetkilileri, kanisterin nükleer olmayan bir bileşen olduğunu; kuyuya indirme, konumlandırma ve çıkarma işlemlerinin ticari yakıt yükleme öncesinde bu prototip üzerinden "Proof-of-Concept Well" (Kavram Kanıtlama Kuyusu) programı kapsamında doğrulanacağını belirtmektedir. Proje Baş Nükleer Sorumlusu Mark Pérès, bu gelişmeyi tasarımdan alan altyapısına geçişte somut bir adım olarak nitelendirmiştir.

Paralel olarak, ilk deneme kuyusunda yürütülen sondaj çalışmaları yaklaşık 6.000 fit'e (≈1.830 m) ulaşmıştır. Büyük çaplı sondaj programına hazırlık kapsamında Kansas Sağlık ve Çevre Bakanlığı (KDHE) nezdindeki izin süreci ve birincil ısı eşanjörü tasarımı devam etmektedir.

Kaynak: Deep Fission, Inc., "Prototype Reactor Canister Arrives at Kansas Site" (7 Temmuz 2026); World Nuclear News (8 Temmuz 2026); American Nuclear Society / Nuclear Newswire.

4. DÜZENLEYİCİ ÇERÇEVE: NRC VE DOE SÜREÇLERİ

ABD Nükleer Düzenleme Komisyonu (NRC), Deep Fission ile DFBR-1 için olası bir kombine lisans (combined license) başvurusuna ilişkin ön lisans (pre-application) çalışmalarını sürdürmektedir (NRC Docket 99902126). Temmuz 2026'da şirkete ticari işletme, yapım, yakıt yükleme veya kritiklik izni henüz verilmemiştir. Deep Fission, Mayıs 2024'ten bu yana NRC

ile teknik değerlendirmeler yürütmekte olup **resmi ticari lisans başvurusunu en erken 2027 yılında** yapmayı hedeflemektedir.

Ayrı bir düzenleyici hat olarak, Mayıs 2025'te imzalanan 14301 sayılı Başkanlık Kararnamesi, ABD Enerji Bakanlığı'na (DOE) ulusal laboratuvarlar dışındaki alanlarda ileri reaktör tasarımlarını test edecek bir "Reaktör Pilot Programı" kurma talimatı vermiştir. **Ağustos 2025'te DOE, Deep Fission'ın da aralarında bulunduğu 10 şirkete ait 11 projeyi bu program kapsamında desteklemek üzere seçmiştir.** Bu DOE rotası, NRC'nin ticari lisanslama sürecinden ayrı ve ona paralel işlemekte olup amacı, alan testlerini hızlandırmak ve özel sektör finansmanını harekete geçirmektir. Deep Fission'ın projesi bu program dahilinde halen nükleer olmayan prototip doğrulama ve sondaj altyapısı aşamasındadır; programa dahil olan diğer katılımcıların bir kısmı 2026 yazında kendi reaktörlerinde kritikliğe ulaşmış olsa da, bu gelişmeler Deep Fission'ın borehole tasarımından farklı, ayrı reaktör projeleridir ve doğrudan karşılaştırılabilir nitelikte değildir.

Kaynak: U.S. Department of Energy, "Reactor Pilot Program" ve "FACT SHEET: The Golden Era of American Nuclear Energy Has Arrived" (24 Temmuz 2026); NRC, Pre-Application Activities; Nuclear Innovation Alliance.

5. TEST DURUMU: TAMAMLANAN VE BEKLENEN AŞAMALAR

Temmuz 2026'ya kadar tamamlanan çalışmalar nükleer olmayan mühendislik testleri niteliğindedir; herhangi bir nükleer yakıt veya radyoaktif malzeme kullanılmamıştır. Henüz gerçekleştirilmemiş aşamalar ise projeyi ticari işletmeye taşıyacak temel adımlardır:

Tamamlanan Testler	Henüz Gerçekleştirilmemiş çalışmalar
- Kanister imalatı, kaynak kalite kontrolleri - Hidrostatik basınç ve mekanik dayanım testleri - Taşıma, sevkiyat ve saha montajı ≈6.000 fit derinliğe sondaj ilerlemesi	- Yakıt yükleme ve ilk kritiklik - Zincirleme reaksiyon, ısı gücü, elektrik üretimi - Türbin ve uzun süreli güvenlik testleri - NRC yapım/işletme/kritiklik izinleri

Bu tablodan görüldüğü gibi Derin Kuyu Fisyon tasarımı, Temmuz 2026'da henüz elektrik üreten, çalışır durumda bir reaktör değildir; teknoloji hâlâ tasarım tanıtım, kanıtlama ve düzenleyici ön hazırlık aşamasındadır.

6. ÖNÜMÜZDEKİ AŞAMALAR (YOL HARİTASI)

1. Tam ölçekli, büyük çaplı deneme kuyusunun tamamlanması (KDHE izin süreciyle eş zamanlı).
2. Reaktör kanisterinin kuyuya indirilmesi ve yerleştirme/geri çıkarma prosedürlerinin denenmesi.
3. Birincil ısı eşanjörü tasarımının tamamlanması ve entegrasyonu.
4. NRC'ye resmi kombine lisans (COL) başvurusunun yapılması (hedef: 2027).
5. Yetkilendirme sonrası nükleer yakıt yükleme ve ilk kritiklik deneyi.
6. Düşük güç testleri, kademeli güç artışı ve ticari elektrik üretimine geçiş.

7. MALİ VE KURUMSAL DURUM

Deep Fission, Inc. hisseleri Nasdaq'ta "FISN" koduyla işlem görmektedir. Temmuz 2026 ortasına göre piyasa değeri yaklaşık 596 milyon ABD doları olarak bildirilmiş; hisse fiyatı 52 haftalık en düşük seviyesine (≈7,66 ABD doları) yakın seyretmiş ve yıl başından bu yana yaklaşık %32 değer kaybetmiştir. **Şirketin borcundan fazla nakit bulundurduğu ve yüksek bir cari orana (23,82) sahip olduğu bildirilmektedir;** bu veriler finansal esnekliğe işaret etmekle birlikte, piyasa değerlemesinin ilerideki düzenleyici ve teknik kilometre taşlarına duyarlı olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Kaynak: Investing.com / InvestingPro verileri (Temmuz 2026).

8. TEKNİK VE STRATEJİK DEĞERLENDİRME

Yeraltı kurulumu sayesinde hedeflenen başlıca avantajlar arasında daha küçük yer üstü tesis alanı, doğal jeolojik bariyerlerden yararlanan ek güvenlik, daha kısa yapım süresi ve modüler/ölçeklenebilir alan tasarımı yer almaktadır. Ancak teknoloji henüz prototip aşamasında olduğundan; uzun vadeli işletme güvenliği, yeraltı ekipmanına erişim ve bakım, acil durum senaryolarının doğrulanması, NRC lisanslama takviminin gerçekleştirilebilirliği ve öngörülen maliyet avantajlarının bağımsız kaynaklardan doğrulanması gibi konular alan testleri ve düzenleyici inceleme yoluyla netleşecektir.

9. SONUÇ

Deep Fission, prototip reaktör kanisterinin üretimi, testleri ve Kansas alanına getirilmesi ile somut mühendislik çalışmaları yapılmıştır; ancak proje henüz ticari lisans aşamasına ulaşılmamıştır. NRC'nin, işletme, yapım, yakıt yükleme veya kritiklik izni verilmemiş; nükleer yakıt yüklenmemiş ve elektrik üretimi başlamamıştır. Önümüzdeki dönemde gerçekleştirilecek tam

ölçekli kuyu testleri, resmi NRC lisans başvurusu ve buna bağlı düzenleyici süreç, teknolojinin ticari geleceğini belirleyecek temel unsurlar olacaktır.

Hazırlayan: Yüksel Atakan Dr.Radyasyon Fizikçisi, ybatakan4@gmail.com., 01.08.2026/YZ/

Bu konudaki Mart 2026'daki yazımız:

<https://www.radyasyonyatakan.com/yazi/derin-kuyu-nukleer-fisyon-reaktorleri-yz-y-atakan-genisletildi-18-03-2026>

KAYNAKLAR

1. Deep Fission, Inc., "Prototype Reactor Canister Arrives at Kansas Site, Advancing Reactor Proof-of-Concept Program", Basın Bülteni, 7 Temmuz 2026.
2. World Nuclear News, "Deep Fission receives prototype reactor canister", 8 Temmuz 2026.
3. Interesting Engineering, "US startup delivers prototype for one-mile underground reactor", Temmuz 2026.
4. Investing.com, "Deep Fission receives prototype reactor canister in Kansas", Temmuz 2026.
5. U.S. Nuclear Regulatory Commission, "Deep Fission" — Pre-Application Activities, Docket 99902126.
6. U.S. Department of Energy, "U.S. Department of Energy Reactor Pilot Program".
7. U.S. Department of Energy, "FACT SHEET: The Golden Era of American Nuclear Energy Has Arrived", 24 Temmuz 2026.
8. American Nuclear Society / Nuclear Newswire, "The deadline arrives: Checking in on the Reactor Pilot Program", Temmuz 2026.
9. Nuclear Innovation Alliance, "A Review of Recent DOE Updates to Its Reactor Authorization Process".
10. Deep Fission, Inc., Kurumsal Düzenleyici Bilgilendirme Sayfası (deepfission.com/regulatory) ve Sıkça Sorulan Sorular (FAQ) Sayfası.