

Avrupa'nın Kuyruklu Yıldız Avcısı

Rosetta Uyandı!

İlk defa bir kuyruklu yıldızın yüzeyine inecek olan *Philae*'yi taşıyan Avrupa Uzay Ajansı'nın uzay aracı *Rosetta*, 10 yıllık yolculuğu sonunda hedefine ulaşmak, yani 67P/Churyumov-Gerasimenko kuyruklu yıldızına varmak üzere. Uyumakta olduğu Temmuz 2011'den beri sağ salim yolculuğuna devam ettiği düşünülen uzay aracı, üzerindeki kurulu saat sayesinde 20 Ocak 2014'te Türkiye saatiyle 10:00'da uyandı ve yavaş yavaş ısınmaya başladı.

Uyandıktan sonra ilk olarak navigasyon aletlerini ısıtıp ana antenini Dünya'ya yönelterek bize hâlâ "hayatta olduğunu" bildiren sinyali yolladı ve bu sinyal Türkiye saatiyle 20:17'de Avrupa Uzay Ajansı Kontrol Merkezine ulaştı (Şekil 1). Uyandıığında kuyruklu yıldızdan 9 milyon kilometre uzakta olan uzay aracı kuyruklu yıldızla yaklaşırken üzerindeki 11, iniş aracındaki 10 gözlem aleti ile yeniden görevine başlayacak.



Şekil 1. *Rosetta*'nin uyandıığında gönderdiği sinyal

Rosetta Nasıl Başlamıştı?

1993'ün Kasım ayında kabul edilen projeye göre *Rosetta*'nın hedefi 46P/Wirtanen kuyruklu yıldızına ulaşmaktı. *Rosetta*'yı taşıyacak *Ariane* roketinin Kasım 2002'de arızalanması nedeniyle Ocak 2003'teki roket fırlatma aralığı kaçırıldı. Bunun üzerine *Rosetta*'nın yeni hedefi 67P/Churyumov-Gerasimenko kuyruklu yıldız olarak belirlendi. Uzay aracı Mart 2004'te yolculuğuna başladı.

Bu projenin amacı adında gizli. Nasıl Rosetta Taşı hiyeroglifleri deşifre etmemizi sağlamış ve Eski Mısır medeniyetini anlamamızda bir anahtar olmuşsa *Rosetta* uzay aracının da Güneş Sistemi'nin en eski gök cisimleri olan kuyruklu yıldızların gizemini çözmeye yardımcı olacağı düşünülüyor.

Rosetta projesi kuyruklu yıldızlar, kuyruklu yıldızlar ve yıldızlararası madde arasındaki ilişki ve bunların Güneş Sistemi'nin oluşumuyla ilgisini anlamak için düzenlenmiş bir proje. *Rosetta*'nın kuyruklu yıldız yörüngesinde geçireceği iki yıl boyunca kuyruklu yıldızın genel yapısı, dinamik özellikleri, yüzey şekli ve yüzeyde etkinliğe bağlı değişimler saptanacak; kuyruklu yıldızdaki gaz ve tozların fiziksel, kimyasal, mineralojik ve izotopik yapısı belirlenebilecek; üzerinde barındırdığı gaz ve tozun birbirleriyle etkileşimi gözlemlenecek; kuyruklu yıldız etkinliğinin nasıl oluştuğunu ve geliştiğini anlamaya yönelik çalışmalar yürütülecek; kuyruklu yıldızın yüzeyinde ve iç komada meydana gelen fiziksel süreçler araştırılacak.

Rosetta kuyruklu yıldız çalışmalarında bilimsel açıdan birçok ilki beraberinde getirecek olmasının yanı sıra başka ilkler de gerçekleştiriyor:

Bir kuyruklu yıldız etrafında yörüngeye oturacak ilk uzay aracı

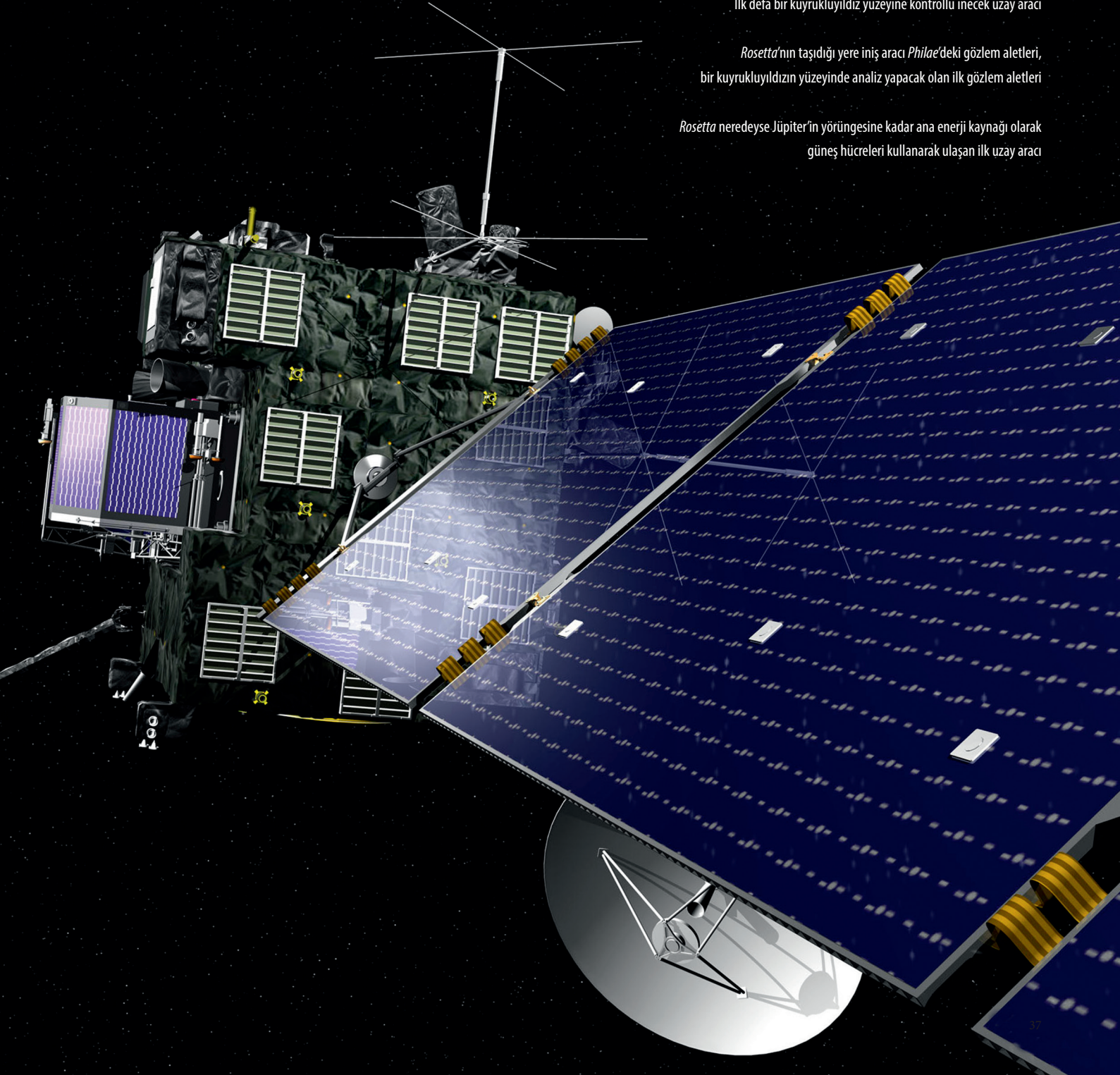
Bir kuyruklu yıldız, iç Güneş Sistemi'nde hareket ederken onunla yolculuk edecek ilk uzay aracı

Bir kuyruklu yıldızın Güneş'in sıcaklığıyla değişimini ilk defa yakından gözleyecek olan uzay aracı

İlk defa bir kuyruklu yıldız yüzeyine kontrollü inecek uzay aracı

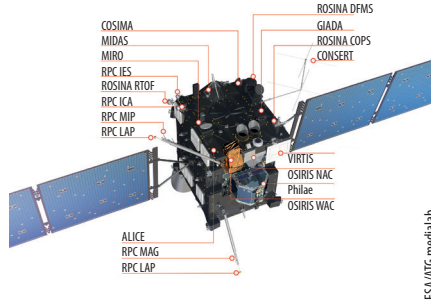
Rosetta'nın taşıdığı yere iniş aracı *Philae*'deki gözlem aletleri, bir kuyruklu yıldızın yüzeyinde analiz yapacak olan ilk gözlem aletleri

Rosetta neredeyse Jüpiter'in yörüngesine kadar ana enerji kaynağı olarak güneş hücreleri kullanarak ulaşan ilk uzay aracı

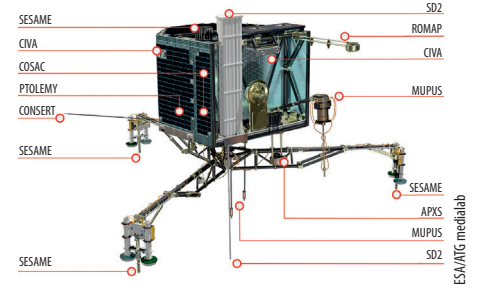


Rosetta'nın Bilimsel Çalışmalarındaki Yardımcıları

Rosetta 67P kuyrukluYıldız hakkında ki çok geniş kapsamlı bilimsel çalışmalarını gerçekleştirebilmesi için iki ana bölüm halinde tasarlanmış: Yörünge uydusu ve yere iniş aracı (*Philae*). Yörünge uydusunda 11 (Şekil 2), yere incek *Philae* üzerinde de 10 (Şekil 3) bilimsel gözlem, ölçüm ve deney aleti var. Hepsisi de farklı Avrupa ülkelerinden birçok enstitünün katılımıyla tasarlanmış, farklı amaçlara hizmet edecek gözlem aletleri. KuyrukluYıldız farklı dalga boylarında izleyecek olan kameralar, spektrometreler, iyon kütle analizörü, toz biriktirici ve analiz edici, plazma araştırmacı, mikro-görüntüleyici, radyo bölgesi araştırmacı ve kuyrukluYıldız çekirdeği ses deneyi yörünge uydusundaki aletlerden bazıları. *Philae*'nin üzerinde ise X-ışın spektrometresi, iniş aracı kamerası, çekirdek ses deneyi, örnek toplama ve yüzey yapısı belirleme deneyi, gelişmiş gaz analizörü, çok yönlü yüzey ve yüzeyaltı sensörü, manyetometre ve plazma görüntüleyici, yüzey akustik ve elektrik deneyi ve parçacık çarpma monitörü var. *Rosetta* gözlemleri ve yapılacak eşsiz deneyler sayesinde 67P kuyrukluYıldız ve genel olarak kuyrukluYıldızlar hakkında bugüne kadar elde edilmiş en ayrıntılı bilgililere ulaşacağız. Bu yıldan başlamak üzere kuyrukluYıldızlar hakkında bildiklerimiz her geçen gün artacak ve bakalım bu çalışmalar ne gibi sürprizleri de beraberinde getirecek.



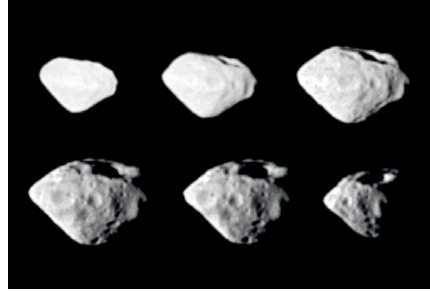
Şekil 2. *Rosetta*, kuyrukluYıldızın yörüngesinde gözlem ve ölçüm yapacak bilimsel aletleriyle birlikte



Şekil 3. *Rosetta*'nın taşıdığı *Philae*, kuyrukluYıldızın yüzeyinde gözlem ve ölçüm yapacak bilimsel aletleriyle birlikte

Rosetta'nın 10 yıllık yolculuğu sırasında OSIRIS kameralarıyla yaptığı gözlemlerden örnekler:

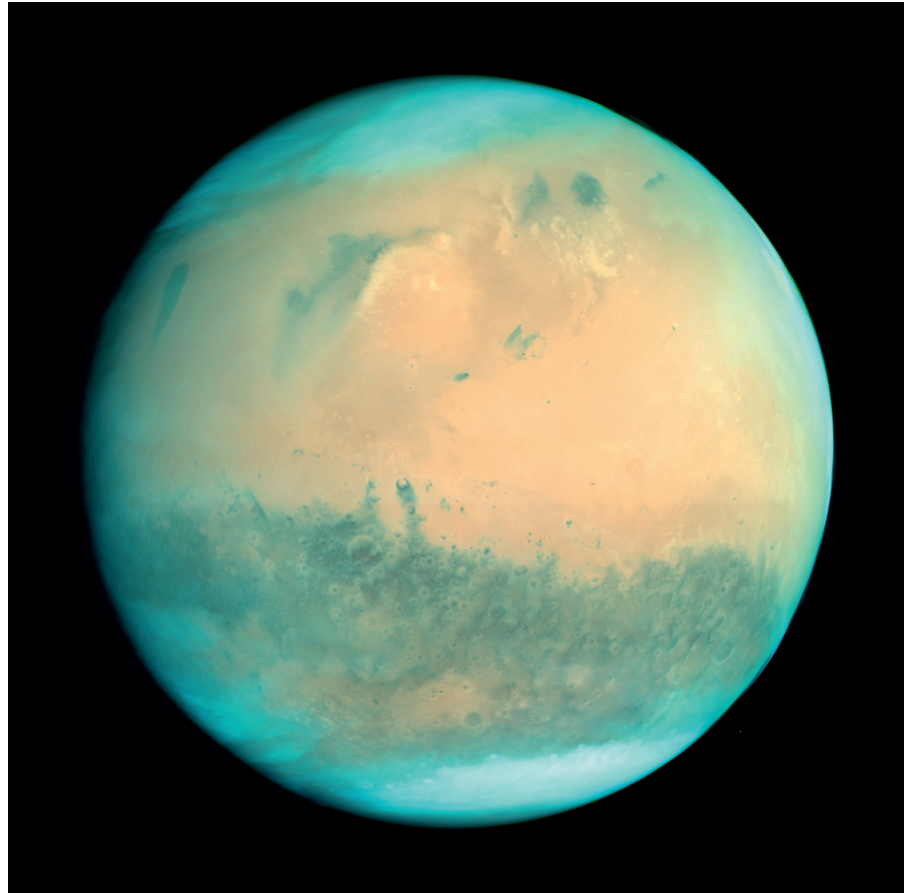
2867 Şteins asteroidi, asteroide 800 km uzaklıktan, farklı iki perspektiften alınmış görüntüleri (ESA)



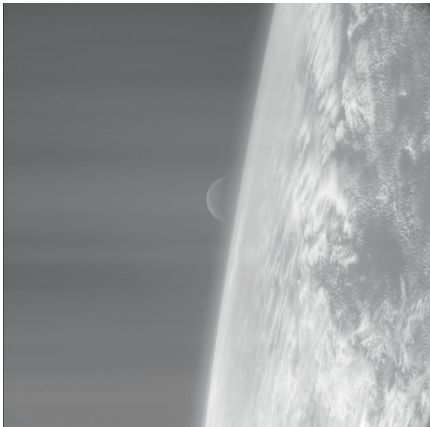
21 Lutetia asteroidi, OSIRIS NAC ile alınmış Lutetia görüntüsü (ESA)



Mars, Mars'ın NAC ile alınmış, üç ayrı renkte (kırmızı, yeşil, mavi) görüntüyle oluşturulmuş kompozit görüntüsü (ESA)



Dünya, Ay Pasifik üstünde doğarken (ESA)



Rosetta'nın 10 Yıl Süren Yolculuğu

- Yolculuk başlangıcı: 2 Mart 2004
- İlk Dünya dönüşü*: 4 Mart 2005 (Dünya'dan uzaklığı: 1955 km)
- Mars dönüşü: 25 Şubat 2007 (Mars'tan uzaklığı: 250 km)
- İkinci Dünya dönüşü: 13 Kasım 2007 (Dünya'dan uzaklığı: 5301 km)
- Şteins uçuşu: 5 Eylül 2008 (Şteins'tan uzaklığı: 802,6 km)
- Üçüncü Dünya dönüşü: 13 Kasım 2009 (Dünya'dan uzaklığı: 2480 km)
- Lutetia uçuşu: 10 Temmuz 2010 (Lutetia'dan uzaklığı: 3162 km)
- Kuyruklu yıldızla randevu manevrası: 22 Mayıs 2014 (Kuyruklu yıldızdan uzaklığı: 600.000-100.000 km)
- İniş aracı teslimatı: 11 Kasım 2014 (Kuyruklu yıldızdan uzaklığı: 1-2 km)
- Görev sonu: Aralık 2015

*dönüş: Gezegenin çekim kuvvetinin yardımıyla uzay aracının ivmelenmesi ve rotasını değiştirmesi

Rosetta'nın Gözleri: OSIRIS

Rosetta'nın bilimsel görüntüleme işlemini OSIRIS (optik, spektroskopik ve kızılötesi uzaktan görüntüleme sistemi) gerçekleştiriyor. OSIRIS 2,2° dar görüş açılı (NAC) ve 12° geniş görüş açılı (WAC) iki kamerası olan bir sistem. NAC daha çok yüzey çalışmalarına uygun dalga boylarında seçilmiş 12 filtreyle, WAC ise daha çok yakın yüzey ortamında çalışmaya ve gaz gözlemlerine uygun 14 filtreyle donanmış durumda. Elimizdeki tüm görüntüler bu kamera sisteminden geleceği ve yere iniş aracının kuyruklu yıldızda ineceği güvenli bir yer bulunmasına yardımcı olacağı için, OSIRIS hakkında biraz daha ayrıntılı bilgi edinmek gelecekte elde edeceğimiz görüntüleri anlamakta da yardımcı olacaktır.

OSIRIS'in temel amacı kuyruklu yıldızda ve etrafında meydana gelen fiziksel ve kimyasal süreçleri anlamak. OSIRIS sayesinde kuyruklu yıldızın farklı bölgelerinden dışa atılan gaz ve toz belirlenebilecek, kuyruklu yıldızın etkin bölgelerinin kuyruklu yıldız geneline göre topografik, mineralojik ve farklı aydınlanma koşullarında karşılaştırılması yapılabilecek. Kuyruklu yıldızın büyüklüğü ölçülebilecek, 3 boyutlu görüntüsü oluşturulabilecek, dönme parametreleri belirlenebilecek, etkin bölgelerinin gelişimi gözlenebilecek, yüzeyinin kimyasal yapısı incelenebilecek ve en önemlisi yere iniş aracı *Philae* için güvenli birkaç iniş alanı tayin edilecek; bu da bir kuyruklu yıldızın yüzeyinde ilk çalışmaların yapılmasını sağlayacak.

Uyan Rosetta Yarışması

ESA 10 Aralık 2013'te "*Uyan Rosetta!*" konulu bir video yarışması başlatmıştı. Yaratıcılıklarını kullanarak hazırladıkları videoda "*Wake up Rosetta*" (yani *Uyan Rosetta*) diyerek *Rosetta*'nın uyanmasına destek verenler arasında en iyi ilk 10 video 24 Ocak'ta seçildi. Şubat'ta ESA'nın derin uzay takibi istasyonlarından biriyle *Rosetta*'ya doğru yollandı. ESA bu videoların sahiplerine birer hediyelik eşya paketi yolladı.

En iyi iki videonun sahipleri ise VIP olarak Darmstadt'taki Avrupa Uzay Ajansı Kontrol Merkezi'nin Kasım 2014'te düzenleyeceği "kuyruklu yıldızda ilk iniş" etkinliğine katılacak.

Türkiye'de de Rosetta Çalışmaları Yapmak Mümkün mü?

Evet, hem de iki şekilde! Birincisi Türkiye'deki teleskoplarla gerçekleştirilecek gözlemlerle olabilir. Nasıl mı? 2014 Ocak ayında okuduğunuz, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nde (TUG) gerçekleştirilen başarılı ISON kuyruklu yıldız gözlemleri sayesinde biliyoruz ki TUG'dan da kuyruklu yıldız görüntüleri alınarak bilimsel birçok çalışma yapılabilir. *Rosetta*'nın hedefi olan 67P/Churyumov-Gerasimenko kuyruklu yıldız 2015 baharında Dünyadan gözlenebilir konuma gelecek ve amatör ve profesyonel birçok gözlemci yerden *Rosetta*'ya gözlem desteği kampanyasına katılacak; TUG'un katılımı için de bir proje hazırlık aşamasında. Türkiye'den de TUG ve üniversite gözlemleri neden bu kampanyanın bir parçası olmasın ve *Rosetta*'ya yaptığı gözlemlerle destek vermesin? Bununla ilgili internetten yapılacak çağrıyı beklememiz yeterli. İkincisi ise doğrudan *Rosetta* verileriyle (<http://www.sciops.esa.int/index.php?project=PSA&page=rosetta>) olabilir. *Rosetta*'nın şimdiye kadar gerçekleştirdiği gözlemlerin verileri halka ve her türlü çalışmaya açık. *Rosetta*'nın 67P/Churyumov-Gerasimenko kuyruklu yıldız verilerinin de gözlemlerden sonraki yıl içinde halka açılması bekleniyor.

Kaynaklar:

- <http://sci.esa.int/rosetta/53055-rosetta-100-days-to-wake-up/>
- http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Rosetta
- <http://sci.esa.int/rosetta/>
- <http://www.mps.mpg.de/en/projekte/rosetta/osiris/>
- <http://blogs.esa.int/rosetta/>
- <http://esamultimedia.esa.int/docs/science/media/rosetta2004.pdf>
- http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Highlights/Rosetta_flybys
- http://www.esa.int/spaceimages/Images/2014/01/Signal_received_from_Rosetta
- <http://sci.esa.int/rosetta/53555-rosetta-instruments/>
- <http://sci.esa.int/rosetta/53556-philae-instruments/>
- http://http://www.esa.int/spaceimages/Images/2008/08/Rosetta_spacecraft4