

**T.C.**  
**FIRAT ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**COĞRAFYA ANA BİLİM DALI**



**VAN GÖLÜ KAPALI HAVZASINDA YAĞIŞ-AKIM**  
**ANALİZLERİ VE GÖL SEVİYE DEĞİŞİMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. M. Taner ŞENGÜN**

**HAZIRLAYAN**  
**Murat ERGİNYÜREK**

**ELAZIĞ-2018**

**T.C.**  
**FIRAT ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

**VAN GÖLÜ KAPALI HAVZASINDA YAĞIŞ-AKIM ANALİZLERİ**  
**VE GÖL SEVİYE DEĞİŞİMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Doç. Dr. M. Taner ŞENGÜN**

**HAZIRLAYAN**

**Murat ERGİNYÜREK**

Jürimiz, 07.08.2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonunda bu yüksek lisans tezini oy birliği / oy çokluğu ile başarılı saymıştır.

**Jüri Üyeleri:**

1. Doç. Dr. Taner ŞENGÜN (Danışman)
2. Prof. Dr. Murat SUNKAR
3. Dr. Öğr. Üyesi İskender DÖLEK

F. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun ..... tarih ve .....sayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

**Prof. Dr. Ömer Osman UMAR**  
**Sosyal Bilimler Enstitü Müdürü**

**ÖZET****Yüksek Lisans Tezi****Van Gölü Kapalı Havzasında Yağış-Akım Analizleri Ve Göl Seviye Değişimi****Murat ERGİNYÜREK****Fırat Üniversitesi****Sosyal Bilimler Enstitüsü****Coğrafya Anabilim Dalı****Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı****Elazığ-2018, Sayfa: XII+107**

Bu çalışmada ülkemizin doğusunda bulunan ve Türkiye'nin en büyük gölünün de içinde bulunduğu Van Gölü kapalı havzasında yağış-akım ilişkisi ve bunun göl seviye değişimine etkisi incelenecektir. Bu araştırmanın amacı, Van Gölü'nün seviye değişiminin en önemli sebebi olarak düşünülen yağış şekli, miktarı, mevsimlere dağılışı biçimi ve bunların sonucunda oluşan akımın göl seviye değişimi üzerindeki etkisinin açığa çıkarılmasıdır. Bunun için sıcaklık ve nem koşulları ile buharlaşma şiddeti, yağış değerleri, göle dökülen akarsuların akımlarının yıllık miktarları ve bunların göl seviye değişimine etkisi değişik yaklaşımlarla gösterilmeye çalışılmıştır. Özellikle Van Gölü havzasının iklimi incelenirken iklim elemanları olan sıcaklık, basınç, rüzgârlar, nem ve yağış ile hidrografik özellikler üzerinde etraflıca durulmaya çalışılmıştır. Çünkü bu faktörler anlaşılmadan Van Gölü'nün seviye değişiminin nedenleri yeterince anlaşılmayacak kanaatindeyiz.

Bütün kapalı havza göllerinde olduğu gibi Van Gölü'nde de seviye değişiminin büyük sorunlara yol açacağı düşünülmektedir. Bu sorunların kaynağı olan seviye değişiminin sebeplerinin iyi anlaşılması, çözüm üretilmesini kolaylaştıracaktır. Göl seviyesinin artışı veya azalışı, farklı doğal afetlere yol açacağı kaygısı, bu konu ile ilgili araştırmanın diğer bir sebebi olarak gösterilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Havza, Van Gölü, iklim, akım, seviye değişimi

**ABSTRACT****Master Thesis****Rainfall-Flow Analyzes and Lake Level Change in Van Lake Closed Basin****Murat ERGİNYÜREK****Fırat University****Institute of Social Sciences****Department of Geography****Department of Physical Geography****Elazığ -2018, Page: XII+107**

In this study, in the east of the country and also in Turkey's largest lake, Lake Van where the rainfall-flow relationship in a closed basin and its effect on lake level change will be examined. The purpose of this research is to reveal the shape of the rainfall, the amount, the distribution of the season, and the effect of the resulting current on the lake level change, which is considered to be the most important reason for the change of level of Van Lake. For this, the temperature and humidity conditions and the evaporation intensity, precipitation values, annual amounts of the flows of the pond streams and their effect on the lake level change have been tried to be shown with different approaches. In particular, the climate of the Van basin was investigated and the climate elements such as temperature, pressure, winds, humidity and precipitation and hydrographic characteristics were studied extensively. Because, without understanding these factors, we believe that the reasons for the change of level of Van Lake will not be understood sufficiently.

As in all closed basin lakes, level change in Van Lake is thought to lead to major problems. Good understanding of the causes of the level change, which is the source of these problems, will make it easier for us to produce solutions. An increase or a decrease in the level of the lake may lead to different natural disasters as an additional reason for this research.

**Key Words:** Basin, Van Lake, Climate, Flow, Level Change

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	II
ABSTRACT.....	III
İÇİNDEKİLER .....	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	VI
HARİTALAR LİSTESİ .....	VII
TABLolar LİSTESİ .....	VIII
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ.....	X
ÖNSÖZ .....	XI
GİRİŞ .....	1

### BİRİNCİ BÖLÜM

1. KURAMSAL ÇERÇEVE .....	4
1.1. Çalışmanın Konusu ve Amacı.....	5
1.2. Metot ve Malzeme.....	6
1.3. Alanla İlgili Yapılmış Çalışmalar .....	6

### İKİNCİ BÖLÜM

2. VAN GÖLÜ KAPALI HAVZASI COĞRAFİ ÖZELLİKLERİ .....	9
2.1. Van Gölünün Oluşumu .....	9
2.2. Fiziki Coğrafya Özellikleri .....	10
2.2.1. Jeolojik Özellikler .....	13
2.2.2. Jeomorfolojik Özellikler.....	21
2.2.3. İklim Özellikleri .....	23
2.2.4. Hidrografik Özellikler .....	48
2.2.5. Bitki Örtüsü Özellikleri .....	57
2.2.6. Toprak Özellikleri .....	59
2.3. Beşeri ve Ekonomik Özellikler .....	63
2.3.1. Van Gölü Çevresinin yerleşmesi .....	63
2.3.2. Van Havzasında Nüfus .....	65
2.3.3. Van Gölü Havzasının Ekonomik Özellikleri.....	69

**ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

<b>3. BULGULAR.....</b>	<b>78</b>
3.1. Havzanın Su Potansiyelinin Hesaplanması .....	78
3.2. Yağış Akım Analizleri .....	83
3.3. Yağışın ve Akarsu Akımlarının Göl Seviye Değişimine Etkisi İle İlgili Analizler.....	84
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>101</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>104</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>106</b>
Ek 1. Orijinallik Raporu.....	106
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>107</b>



## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1:</b> Van Gölü Havzası ve Dolayının Genelleştirilmiş Stratigrafik Sütun Kesiti	16
<b>Şekil 2:</b> Van Gölü Havzası İle Türkiye'nin Uzun Yıllık (1970- 2012) Sıcaklık Ortalamaları Grafiği .....	24
<b>Şekil 3:</b> Türkiye ve Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık Sıcaklık Grafiği.....	25
<b>Şekil 4:</b> Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık (1938-2016) Sıcaklık Ortalamaları.....	30
<b>Şekil 5:</b> Uzun yıllık (1975-2016) En Sıcak Ve En Soğuk Ayların Ortalamaları .....	31
<b>Şekil 6:</b> Van Gölü Kıyısı ile Kıyıdan Uzak Bazı Yerlerin(Özalp, Başkale ) Uzun Yıllık (1938-2016) Sıcaklık Ortalaması .....	33
<b>Şekil 7:</b> Van Gölü Havzasında Uzun Yıllık Ortalama Güneşlenme Şiddeti .....	36
<b>Şekil 8:</b> Van, Özalp, Başkale, Muradiye (1975–2016) aylık donlu gün sayıları .....	37
<b>Şekil 9:</b> Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık(1938-2016) Basınç Değerleri Ortalamaları .....	38
<b>Şekil 10:</b> Van'da Aylara Göre En Fazla En Az Basınç Değerleri (bm).....	40
<b>Şekil 11:</b> Van Gölükapalı havzasında uzun yıllık hakim rüzgar yönü ve esme sayısı .....	42
<b>Şekil 12:</b> (Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016) .....	43
<b>Şekil 13:</b> Ortalama Açık Ve Kapalı Gün Sayısı .....	46
<b>Şekil 14:</b> Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık (1938-2016) Yağış Ortalaması Grafiği	47
<b>Şekil 15:</b> Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık (1938-2016) Yağış Ortalaması Grafiği (Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016 verilerinden yararlanarak) .....	48
<b>Şekil 16:</b> Van Gölü Havzasının 1975 - 2016 Yılları Aylık Ortalama Yağış .....	54
<b>Şekil 17:</b> Van Gölü Havzasında Havza Arazisinin İllere Göre Dağılımı(%).....	66
<b>Şekil 18:</b> Van Gölünün Uzun Yıllık (1944-2016) Seviye Değişimi.....	88
<b>Şekil 19:</b> 1982-2016 Yıllar Arası Yağış ve Göl Seviyeleri Sevipleri Ortalamaları.....	92
<b>Şekil 20:</b> 1982-2016 Yılları Arası Sıcaklık ve Göl Seviyeleri Ortalamaları .....	100

**HARİTALAR LİSTESİ**

<b>Harita 1:</b> Van Gölü Havzasının Türkiye Haritasındaki Konumu .....	4
<b>Harita 2:</b> Van Gölü Havzasının Türkiye’de Bulunan Havzalar İçindeki Konumu ....	5
<b>Harita 3:</b> Yaklaşık 2.5 my önce MUŞ-VAN Birleşik Havzası .....	10
<b>Harita 4:</b> Van Gölü Kapalı Havzasının Yükselti Değerleri Haritası .....	11
<b>Harita 5:</b> Van Gölü Ve Çevresi Jeomorfoloji Haritası .....	12
<b>Harita 6:</b> Van Gölü Kapalı Havzasının İzohips Haritası .....	12
<b>Harita 7:</b> Van Gölü Havza Sınırları ve Ana Akarsular.....	13
<b>Harita 8:</b> Van Gölü Havzasının Jeoloji Haritası .....	15
<b>Harita 9:</b> Van Gölü ve yakın çevresinin sismotektonik haritası .....	17
<b>Harita 10:</b> Van Deprem Haritası .....	18
<b>Harita 11:</b> Van Gölü Kuzey ve Doğu Bölgesinin Başlıca Fay Zonları .....	19
<b>Harita 12:</b> Van Gölü Kapalı Havzasındaki Arazilerin Eğim Değerleri Haritası .....	22
<b>Harita 13:</b> Van Gölü Havzasında Bulunan Meteoroloji İstasyonları Haritası.....	27
<b>Harita 14:</b> Van Kapalı Havzası ve Alt Havzaları Drenaj Alanı Haritası.....	49
<b>Harita 15:</b> Van Gölüne Dökülen Akarsular Ve Havzada Bulunan Göller.....	52
<b>Harita 16:</b> Van Gölü Kapalı Havzasının Yerleşme Haritası.....	66
<b>Harita 17:</b> Van Gölü Havzasından Göle Dökülen Önemli Akarsular İle Ölçüm Yapılan Yerler .....	83
<b>Harita 18:</b> Van Gölüne Dökülen Akarsuların Havzaları .....	87

## TABLOLAR LİSTESİ

<b>Tablo 1:</b> Van ve Çevresinde, Aletsel Döneme ait M=4.0 ve Üzeri Büyüklükteki Depremler.....	20
<b>Tablo 2:</b> Van Gölü Havzası ile Türkiye'nin Uzun Yıllık (1970-2012) Sıcaklık Ortalamaları.....	24
<b>Tablo 3:</b> Van Gölü Havzasında Bulunan Meteoroloji İstasyonları ve Özellikleri ....	26
<b>Tablo 4:</b> Van Gölü Kıyısının Uzun Yıllık (1938-2016) Sıcaklık Ortalaması .....	29
<b>Tablo 5:</b> Uzun yıllık (1975-2016) En Sıcak Ve En Soğuk Ayların Ortalamaları .....	31
<b>Tablo 6:</b> Van Özalp ve Başkale'nin uzun yıllık(1938-2016) Sıcaklık Ortalamaları. 32	
<b>Tablo 7:</b> Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık(1938-2016) Ortalama güneşli gün sayısı ile güneşlenme şiddeti .....	35
<b>Tablo 8:</b> Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık(1938-2016) Ortalama Basınç Değerleri.....	38
<b>Tablo 9:</b> Van Gölü kapalı havzasında uzun yıllık hâkim rüzgâr yönü ve esme sayısı.....	41
<b>Tablo 10:</b> Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık (1938-2016) Ortalama Bağlı Nemi ...	43
<b>Tablo 11:</b> Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık (1971-2016) Ortalama Açık Ve Kapalı Gün Sayısı.....	45
<b>Tablo 12:</b> Van Gölü Havzası alt havzaları drenaj alanları .....	50
<b>Tablo 13:</b> Van Gölü Etrafında Bulunan Bazı Göllerin Kapladıkları Alanlar ve Su Özellikleri.....	57
<b>Tablo 14:</b> Van'da Arazi Dağılımı .....	63
<b>Tablo 15:</b> İllerin Van Gölü Havzasında bulunan Kısmı Ve Havza Arazisinin İllere Göre Dağılımı(%).....	65
<b>Tablo 16:</b> Van Ve İlçelerinin Nüfusu.....	68
<b>Tablo 17:</b> Van Gölü Havza Sınırının İçinde Bulunan Bitlisin Bazı İlçelerinin Nüfusu .....	69
<b>Tablo 18:</b> Önemli Bir Kısmı Van Gölü Havza Sınırının İçinde Bulunan Ağrı'nın Patnos ilçesinin Nüfusu.....	69
<b>Tablo 19:</b> Van İli ve Türkiye Geneli İşlenen Tarım Arazisi Durumu Van İli Tarım Kılavuzu (2014).....	71
<b>Tablo 20:</b> Türkiye ve Van Gölü Havzasında Sulama Durumu .....	72

<b>Tablo 21:</b> Van İli ve Türkiye Arazi Dağılımı Van İli Tarım Kılavuzu 2014.....	72
<b>Tablo 22:</b> Van Gölünün Yıllık Toplam Ve Ortalama Hidrolojik Verileri .....	79
<b>Tablo 23:</b> Akarsu Potansiyel Değerlendirmesi .....	84
<b>Tablo 24:</b> Van Gölü Uzun Yıllık(1944-2010) Aylık Ortalama Su Seviyesine Ait İstatistiksel Bilgiler .....	88
<b>Tablo 25:</b> Uzun Yıllar Van Gölü Havzası'nın Genel Durumu (Göl seviyesi, yağış,	89
<b>Tablo 26:</b> Göl Seviye Değişimi ile Akım Arasındaki İlişkinin Regresyon Analizi..	90
<b>Tablo 27:</b> Göl Seviye Değişimi ile Yağış Arasındaki İlişkiyi Gösteren Regresyon Analizi (yağışın bir yıl sonra göl seviyesine etki ettiği göz önünde bulundurularak yapılan analiz).....	93
<b>Tablo 28:</b> Göl Seviyesi İle Yağış Arasındaki İlişkinin Regresyon Analizi İle Gösterilmesi .....	96
<b>Tablo 29:</b> Sıcaklık ile Göl Seviye Değişimi Arasındaki Regresyon İlişkisi .....	98

## FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

- Foto 1:** Tatvan'da Göl Suyu İçerisinde Kalan Atık su Arıtma Tesisi ..... 81  
**Foto 2:** Van'ın İskele Mahallesinde Göl Suyu İçerisinde Kalan Evler ..... 81  
**Foto 3:** Erciş - Çelebibağı'nda Göl Suyu İçinde Kalan Evler ve Tarihi Mezarlık. ... 82



## ÖNSÖZ

Tarih boyunca doğa koşulları yere ve zamana göre farklılık arz etmiştir. Durağan bir doğa koşulu yoktur. Doğa koşulları farklılaşırken bu koşulların farklılaşmasına etki eden birçok faktör söz konusu olabilmektedir. Jeolojik devirler boyunca yeryüzü şekillerinde meydana gelen değişiklikler (Epirojenik, orojenik ve volkanik faaliyetler sonucunda yeryüzü şekillerinde meydana gelen yükselme, alçalma, parçalanma vb.) beraberinde iklim koşullarının da değişimini sağlamıştır. Yeryüzü şekilleri ve iklim koşullarının uygun ortamlar sağladıkları alanlarda kapalı havza gölleri oluşabilmektedir. Bu ortamlar, insanoğlunun da uygun yaşam alanı bulduğu yerlerdir. Bu sebepten dolayı genellikle kapalı havza göllerinin bulunduğu yerler yoğun nüfuslanmış yerlerdir.

İnsanlar yaşamlarını sürdürebilmek için üretmek zorundadırlar. Üretimin olabilmesi için de çevrelerinde bulunan yer üstü, yer altı kaynakları kullanmak durumundadırlar. Yeryüzünün yaşanılabilen her yerine dağılan insanlar milyonlarca yılda oluşmuş olan yer altı ve yer üstü kaynaklarını kendi ihtiyaçları çerçevesinde kullanmaya başlamışlardır. İnsanların kaynakları kullanımı ve kaynakları kullanma şekli günümüz küresel sorunların doğmasının başlıca sebepleri arasında sayılabilir.

Küresel sorunlardan biri haline gelen yerel taban seviyelerinde oluşan kapalı havza göllerinin seviye değişimi ve buna bağlı olarak da iklimin dar alanlı değişiminin kaçınılmaz bir sonuç olarak karşımıza çıkmasıdır. Gerek göl seviyelerinin değişimi, gerekse iklim ve bitki örtüsü değişiminin yaşandığı havzadaki nüfusun olumsuz etkilenmesine veya insanların farklı ekonomik alanlara kaymalarına sebep olabilmektedir. Yukarıda anlatılan durumu destekleyen kapalı havza göllerinin sayısı dünya üzerinde azımsanmayacak kadar çoktur. Günümüzde konuyu en güzel şekilde örnekleyecek göllerin başında Aral Gölü ile yakınıımızda bulunan Urmiye Gölü gelmektedir.

İnsanların olmadığı veya sayılarının çok az oldukları dönemlerde de iklimlerde farklılıklar meydana gelmekte idi. Bu farklılaşma genel anlamda insanlarda ciddi bir soruna yol açmamıştır. Çünkü insanlar, insanlık tarihinin hiçbir döneminde çevrelerini bu kadar etkileyen ve küresel anlamda da çevrelerinden etkilenen bir duruma düşmemişlerdir. Sanayinin gelişip çeşitlendiği, teknolojinin ilerlediği bu dönemde insanlar, insanlık tarihinin hiçbir döneminde olmadığı kadar yerleşik bir hal almışlardır. İnsanların katlanarak çoğaldıkları günümüz dünyasında ihtiyaçlarda gün geçtikçe

çeşitlenerek artmaktadır. Yeni teknolojik buluşlar da bu ihtiyaçların çeşitlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Özellikle su kaynaklarının kullanım alanlarının çeşitlenmesi, tatlı suya olan ihtiyacı daha da arttırmaktadır. Dünya üzerindeki tatlı su kaynaklarının kısıtlı olması ve bu kaynaklardan pay alan insan sayısının her geçen gün artması, başta ilk yerleşim yerleri konumundaki akarsu havzalarını ve yer altı su kaynaklarını olumsuz etkilemektedir. Kapalı havza göllerinin beslenme havzalarının insanların da yararlandıkları akarsu havzaları olması, beraberinde kapalı havza göllerinin beslenme kaynağı olan akarsuların göllere dökülmesini olumsuz etkilemektedir. Kapalı havza göllerine dökülen akarsuların önlerinin tarım ve içme suyu temini için kesilmesi, göl seviyelerini etkileyen en önemli sebepler olarak ileri sürülebilir.

Bu araştırmada Van Gölü kapalı havzasında yağış-akım analizleri ve göl seviye değişimi üzerindeki etkisi üzerinde durulacaktır. Bunun için; tezin birinci bölümünde çalışmanın konusu ve amacı, daha önce yapılmış çalışmalar ve ulaşılan kaynaklar tanıtılmıştır. İkinci bölümde Van Gölü kapalı havzasının tanıtımı ve fiziki coğrafya özellikleri üzerinde durulmuştur. Özellikle üçüncü bölümün daha iyi anlaşılması için Van Gölü havzasının iklim elemanları etrafıca haritalar, tablo ve grafiklerle anlatılmaya çalışılmıştır. Üçüncü bölümde ise tezin asıl konusunu oluşturan Van Gölü'nü besleyen akarsular, yağış miktarı ile göl seviye değişimi sebepleri tablo ve grafiklerle anlatılmaya çalışılmıştır. Sonuç ve önerilerle var olan sorunlar ve bu sorunların ortadan kaldırılması için atılması gereken adımlar vurgulanmaya çalışılmıştır.

Çalışmalarım boyunca büyük bir sabır ve hoşgörü ile yardımlarını esirgemeyen ilk danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Halil GÜNEK'e, danışman hocam Doç. Dr. M. Taner ŞENGÜN hocama, her türlü desteği esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Şükrü BİLİCİ'ye çok teşekkürü bir borç biliyorum. Ayrıca Dr. Öğr. Üyesi İskender DÖLEK, Öğr. Gör. Ferhat ÇİFTÇİ, Dr. Yunus NAMAZ ve Mehmet BOZKOYUN hocalarıma teşekkür ediyorum.

## GİRİŞ

Dünya üzerinde yeryüzü ve iklim koşullarından dolayı yerel taban seviyelerinde biriken bazı su kütleleri denizlere ulaşmamaktadır. Etrafı dağlarla çevrili, derin veya sığ, geniş veya dar alanlarda biriken ve dışa akımı olmayan bu su kütlelerine kapalı havza gölleri denir. İklim ve yeryüzü şekillerinin ortaklaşa oluşturdukları kapalı havza gölleri daha çok orta kuşak karaların iç kesimlerindeki yarı kurak iklim bölgelerinde görülür.

Orta kuşak karaların iç kesimlerinde bulunan kapalı havza alanları, yakın çevrelerine göre daha alçak alanlarda buldukları için kış sıcaklık ortalamaları daha yüksektir. Gerek buralarda bulunan göllerin etkisiyle gerekse çevrelerinin dağlarla çevrili olmalarından dolayı insanların tarih boyunca en çok tercih ettikleri yerler, iç kesimlerdeki kapalı havza göl çevreleri olmuştur. İklim ve yeryüzü şekillerinin etkisiyle oluşmuş bu kapalı havzaların, etkisi artacak küresel ısınmadan en fazla etkilenecek alanlar olacağı öngörülmektedir. Sebep ne olursa olsun etkilenen kapalı havza gölleri yakın çevrelerini de olumlu veya olumsuz etkilemektedir. Kuruyan bir göl, yakın çevresine eskisi gibi nem salınımını yapamayacak ve yakın çevresinin sıcaklık, sıcaklık farkı, buharlaşma şiddeti, bitkilerin fizyolojik ihtiyaçları, bulutluluk süresi, yağış, vb. gibi özelliklerini olumsuz yönde etkileyecektir. Bu havzalar canlı ve cansız varlıkların dağılışı üzerinde de önemli bir etkiye sahip alanlardır. Kapalı havzalar ekosistemler açısından hassas öneme sahiptir, herhangi bir sebepten dolayı ekosistemlerin dengesinin bozulması, ekosistemlerin etkilediği ve etkilendiği canlı cansız bütün oluşumların da bozulmasına sebep olabilmektedir.

Dünya üzerindeki yaşamın insanlar ve insanların ekonomik, sosyal ve siyasal uğraşlarından dolayı her yönüyle tehdit altında kaldığı günümüz dünyasında, yaşam kaynağı olan “sulak alanlardaki değişimler ve yerel taban seviyeleri göllerin seviyelerinin azalması” çok daha ciddi araştırmaların yapılması ihtiyacını doğurmuştur. Yaşamın su kaynakları ile ne denli içli dışlı olduğu bilindiğinden mevcut su kaynaklarının miktar ve kalitesi üzerinde araştırmalar yoğunlaşmış, Van Gölü gibi kapalı su havzalarının seviye değişimleri maksimum ve minimum depolama olanakları önem kazanmıştır. Yakın geçmişte birçok gölün kuruması veya kuruyacak seviyeye gelmesi ve bu göllerin yakın çevrelerine olumsuz etkileri, diğer göllerin seviye değişimlerine olan ilgiyi daha da arttırmıştır. Bilindiği gibi göllerin oluşumu ancak jeolojik devirlerle anlatılabilecek kadar

uzun ve kendilerine özgü bir zaman dilimini gerektirir. Bu göllerin yok olmaları canlı ve cansız varlıkları derinden etkileyebilmektedir.

Kapalı havza göllerinde gölün rejimi, o gölü oluşturan akarsu, yağış, buharlaşma potansiyeli, yeraltı suyu ve sızmaya bağlıdır. Bu göllerin su seviyeleri mevsimlere göre değişir. Çünkü bu göllerin kapalı havza olmalarında yeryüzü şekilleri ile birlikte, iklimlerinin yarı kurak ve kurak olması başlıca etkindir. Kapalı havzalardaki göllerin beslenme kaynakları yağışlar, gölü besleyen akarsular ve yer altı sularıdır. Bunların gölü beslemeleri ile göl seviyeleri yükselir. Sulama, buharlaşma, yeraltına sızma ve içme suyu olarak göllerden veya gölü besleyen akarsulardan yararlanma göl su seviyelerinde alçalmaya neden olmaktadır. Bundan dolayı günümüzde göllerin seviyelerinin değişimi üzerinde insanların faaliyetlerinin önemi gün geçtikçe artarak devam etmektedir. Yer altı kaynaklarını adeta yarışarcasına tüketen insanlar, yerüstü kaynaklarını yer altı kaynaklardan daha hızlı ve fütursuzca yok etmektedirler.

Özellikle Türkiye’de bulunan kapalı havza alanları tarihi dönemlerden bu yana, yakın çevrelerine göre fazla nüfuslanan yerler olmuşlardır. Küresel iklim değişimlerinden dolayı olumsuz olarak fazla etkilenecek yerler olmalarından dolayı gelecekte en fazla göçün kapalı havza göllerinin bulunduğu coğrafi alanlarda olacağı tahmin edilmektedir. Türkiye’de kapalı havza göllerinin oluşturduğu mikro klima şartlarının yaşamaya en uygun hale getirdiği kapalı havzaların başında da hiç şüphesiz Van Gölü kapalı havzası gelmektedir.

Van Gölü Türkiye’nin son şeklini alması ile birlikte oluşmuş bir göldür. Türkiye’nin en büyük gölü olmakla birlikte sodalı bir göl olma ve su potansiyeli özelliğiyle dünyanın en büyük sodalı gölü olma unvanına sahiptir. Kapalı bir havzaya sahip olması, gölün tuzluluk derecesini etkilemiş, dış etkenlerin etkisiyle seviye değişimi yıllar içinde yağış, buharlaşma ve insan etkisine bağlı olarak sürekli farklılaşmıştır. Van Gölü çevresinde gölü besleyen kaynakların seviyelerinin artış ve azalış durumuna göre göl seviyesinin de değiştiğini gözlemlemek mümkündür.

Son yıllarda Van Gölü kapalı havzasının çevresindeki nüfuslanmanın artması, bütün gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi Van Gölü kapalı havzasında da tarımda sulamanın artması, gölü besleyen kaynakların azalmasına sebep olmuş, beşeri faktörlerin etkisiyle oluşan bu durum sonucunda göl seviyesi yıllar içinde azalış göstermiştir. Bir buçuk milyon nüfus barındıran havza, nüfusun su ihtiyacını karşılamak

için kurulan barajlar suyun göle ulaşmasını zorlaştırmış ve göl seviyesinin gün geçtikçe azalmasına sebep olmuştur.

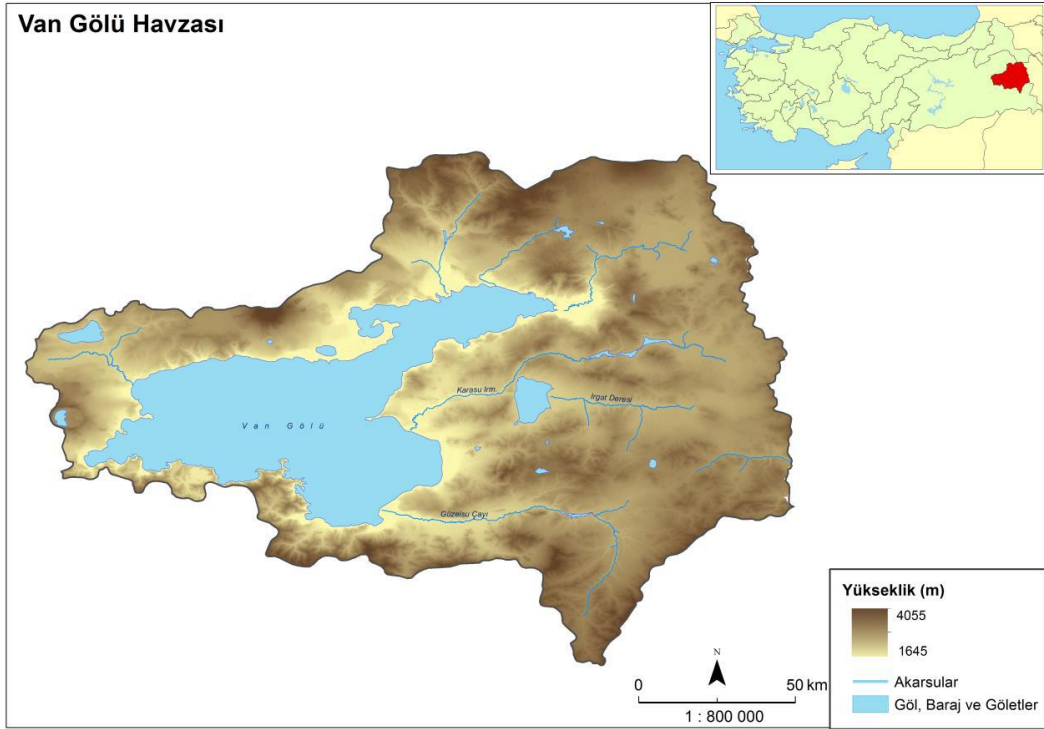
Daha önce Van Gölü seviyesinde meydana gelen yükselmeler yakın çevresinde ki yerleşmeleri etkilemiş, tarım arazilerinin sular altında kalmasına ve kıyı kesiminin afet alanı ilan edilmesine neden olmuştu. Özellikle son yıllarda yukarıda sayılan sebeplerden dolayı Van Gölü seviyesinde meydana gelen azalma akarsu yağış ilişkisini ve göl seviyesinin değişiminde beşeri faktörlerin etkisini yeniden dikkatlice inceleme, gerekli bilgi belge ve verileri toplama, sonuçları ilgili kurumlara sunmayı gerekli kılmıştır. Gelecekle ilgili plan yaparken bu veriler önem arz etmektedir, havzada yapılacak çalışmalarda ulaşılan sonuçlar göz önünde tutularak gerekli adımların atılması büyük önem taşımaktadır.



# BİRİNCİ BÖLÜM

## 1. KURAMSAL ÇERÇEVE

Van Gölü, Van ili sınırlarında olup 42° ile 44° doğu boylamlarıyla, 37° ile 39° kuzey enlemleri arasında yer alır. Van Gölü yakın çevresine göre bir çöküntü biçiminde bulunur. Van Gölü'nün yüzölçümü 3764 km<sup>2</sup>'dir. Uzunluğu 125 km'yi, genişliği 65 km'yi aşar. Deniz seviyesinden yüksekliği 1648 m.dir.



**Harita 1:** Van Gölü Havzasının Türkiye Haritasındaki Konumu

Van Gölü havzası sınırları gölü besleyen yüzey suları tarafından belirlenmektedir. Bundan dolayı Türkiye'deki diğer havzalar gibi hidrolojik sınırlar havzanın sınırı olarak kabul edilir. Bu havza güneyinde Dicle, kuzey ve batısında Fırat havzaları ile komşudur. Doruk ağı içinde kalan göl havzasının alanı yaklaşık 20,000 km<sup>2</sup> olup bunun 3713 km<sup>2</sup>'sini gölün kendisi oluşturur (Çiftçi, Işık, Alkeveli ve Yeşilova, 2008, s. 45).

Havzanın deniz seviyesinden yüksekliği (havza ortalaması) 2185 m.dir. Ortalama eğimi %6.57<sup>0</sup>'dir. Bu yükselti ve eğim, havzadaki akarsuların derine doğru ve geriye doğru akımlarının ne denli yüksek olduğu konusunda önemli ipuçları vermektedir.



**Harita 2:** Van Gölü Havzasının Türkiye’de Bulunan Havzalar İçindeki Konumu

Van ili merkez ile Muradiye, Çaldıran, Özalp, Saray, Başkale, Gürpınar, Edremit, Gevaş, Çatak ve Bahçesaray ilçeleri, Bitlis’in Tatvan, Ahlât ve Adilcevaz ilçeleri havzanın önemli yerleşim merkezlerini oluşturur. Havza dâhilinde kent merkezleri ve taşrada bir buçuk milyona yakın nüfus yaşamaktadır. Dünyanın en büyük sodalı gölü durumunda bulunan Van Gölü sularının sıcaklığı, yazın yüzeyde 20-23 °C, kışın ise zaman zaman 0 °C’nin altına düşmektedir.

### 1.1. Çalışmanın Konusu ve Amacı

“Van Gölü Kapalı Havzasında Yağış-Akım İlişkisi Ve Göl Seviye Değişimine Etkisi” çalışmanın konusu olarak seçilmiştir. Bu konunun seçilmesindeki amaç meteorolojik değerler ile akarsu akımları arasındaki ilişkinin ortaya konulması, göl seviye değişimlerinde insan faaliyetlerinin neden olduğu sonuçları tespit edip bilimsel ve coğrafi metotlar içinde yorumlayarak açıklamaktır. Ayrıca havzanın yağış ve akarsu ilişkisini irdeleyebilmek, geçmişten günümüze havza üzerinde yapılmış ölçümlerle bu ölçümler arasında meydana gelen değişimleri veya paralellikleri tespit etmek ve daha sonra yapılacak çalışmalara bir ön değerlendirme yaparak bu alanda var olan eksikliğin giderilmesine katkı sağlamak amaçlanmıştır. Sonuç olarak küresel ısınmanın Türkiye üzerindeki etkisi çerçevesinde meydana gelen iklimsel değişimi de bir iklim elemanı olan yağış ve yağışın ölçüm yılları içindeki değişimini irdeleyerek yerel değişimlerle ilgili veriler detaylı bir şekilde verilmeye çalışılmıştır.

## 1.2. Metot ve Malzeme

“Van Gölü Kapalı Havzasında Yağış-Akım İlişkisi ve Göl Seviye Değişimine Etkisi” adlı tez çalışmasının yürütülmesinde aşağıda genel olarak belirtilmiş olan aşamalar izlenmiştir. Tez çalışmasının birinci aşamasında, çalışma konusu ile ilgili literatür çalışmaları derlendi. Konuyla ilgili tezler, makaleler, raporlar, dergiler, konferanslar, bültenler tarandı. Bölge Meteoroloji Müdürlüğünden, Devlet Su İşleri Bölge Müdürlüğünden ve ilgili kuruluşlardan gerekli dokümanlar temin edildi. Ayrıca internet ortamında konuyla ilgili tez, makale, bildiri, harita, fotoğraf vb. aramalar yapılarak veri dosyası oluşturuldu. İkinci aşamada, literatür çalışmaları okunarak hem konuyla ilgili bilgi gelişimi sağlandı hem de kullanılabilir kısımlar belirlendi. Çalışmanın üçüncü aşamasında; literatür çalışmalarından edinilen bilgiler ışığında ve çalışmalardan sağlanan alıntılarla çalışmanın iskeleti oluşturuldu.

Tez çalışmasının son aşamasında ise çeşitli kaynaklardan faydalanılarak içeriği zenginleştirilen ve görselliği yüksek tutulan çalışmanın ışığında tez ile ilgili gerekli işlemler tamamlandı.

## 1.3. Alanla İlgili Yapılmış Çalışmalar

Çalışma alanını doğrudan veya dolaylı olarak ilgilendiren birçok araştırma yapılmıştır. Bu çalışmaların çoğu inceleme sahası içinde yer alan Van Gölü kapalı havzası ile ilgilidir. Van Gölü’nü besleyen mevsimlik ve daimi sular, gölü doğrudan besleyen yağışlar, oluşan buharlaşma, yeraltı suyuna olan katkı; göl su seviyesi analizi yapılarak seviye yükselmesinin nedenlerinin incelendiği bir çalışma yapılmış, meydana gelen zararların önlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada Van Gölü çevresindeki iklim değişimlerinin göl üzerindeki etkisi ve su seviyesindeki yükselme oluşturulan model ile incelenmiştir (Kadioğlu, 1995).

Van Gölü seviye artışının sebeplerinin belirlenmeye çalışıldığı başka bir araştırmada da, havzanın fiziksel özellikleri ve yapısı irdelenmiştir. Yıllık toplam akış, göl yüzeyindeki yağış miktarı ile buharlama hesaplanmaya çalışılmıştır. Ölçüm istasyonlarının gölden uzak olmaları veri güvenilirliğini azaltmaktadır. Göle ulaşan toplam suyun belirlenmesi için, göl ile istasyon arasındaki havza alanı ölçülmüş, toplam alan bulunduktan sonra akışa geçen bölümler ayrıca hesaplanmıştır. Sonuçta yıllık yüzeysel akış ve buharlaşma seviyesi tespit edilmeye çalışılmıştır (Teltik, 2008).

Van Gölü seviye değişiminin hidrometeorolojik parametrelerle ilişkisi üzerine yapılan araştırmada; Van Gölü etrafında bulunan istasyonlarda yağış, buharlaşma ve sıcaklık kayıtları toplanmıştır. Akarsuların akım değerleri incelenmiştir. Gölün ortalama yağış ve buharlaşma yükseklikleri Thiessen metodu ile hesaplanmıştır. Akış ile seviye değişimi arasındaki ilişki gözler önüne serilmeye çalışılmıştır. Eksik veriler regresyon ve korelasyon analizi ile tamamlanmıştır. Analizlere göre; 1965-1975 yılları arasında göl su seviyesinin yükselmesinde önemli sebebin yüzeysel akışlar olduğu sonucuna varılmıştır. Akış arttıka göl seviyesinin de arttığı görölmüştür. Akış yüksekliği değerleri ile seviye değerleri arasında iki aylık bir faz farkı bulunmuştur. Yeraltına sızan suların gecikmeli olarak gölü beslediği anlaşılmıştır (Gençsoy, 1997).

Özellikle Van Gölü seviye değişimi neden ve sonuçları üzerinde birçok çalışma yapıldığını örneklendiren diğer bir çalışma ise Van Gölü seviye değişimi ile iklim bağlantısı bulunması amacı için korelasyon ve çoklu regresyon modelleri kullanılmıştır. Van Gölü havzasının bütçesinin bulunması için göle ve havzaya düşen yağışın miktarı hesaplanmış, seviye değişimleri bu şekilde tespit edilmeye çalışılmıştır (Erol, 1996).

Göl seviye değişimleri ile ortalama yağış miktarı arasındaki ilişkinin bulunabilmesi amacıyla göl seviye değişimi ile akım arasındaki ilişkinin ne denli yoğun olduğu anlaşılmaya çalışılmıştır. Tatvan'da ölçülen Van Gölü seviye ölçümleri Excel değerleri kullanılarak yapılmıştır. Yağışın göl seviyesi üzerindeki etkisi bir kez daha vurgulanmıştır. Göllerin su seviyelerindeki değişimleri iki şekilde olabilmektedir: Birincisi doğrudan gölün üzerine düşen yağış, ikincisi alt havzalardan göle gecikmeli olarak ulaşan kısım. Bu etkiler havzadaki gölün oranına, göl ve havza üzerindeki yağış miktarları arasındaki farka ve göle son olarak ulaşan havzadaki yağış oranına bağlıdır. Ayrıca sızma sonucu oluşan yer altı akışının da göz önüne alınmasının gerekli olduğu düşünölmektedir. Aylık verilere göre yağışlar ile su seviyesi arasında genelde önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Tüm aylar bir arada ele alınınca, özellikle havzaya düşen yağışın, genelde 1 veya 2 ay sonra su seviyesinde yükselmeye neden olduğu görölmüştür.

Tatvan'da gözlenen yıllık toplam yağış ve ortalama yıllık su seviye ölçüm değerleri kullanılarak yapılan inceleme sonucunda yıllık toplam yağıştaki herhangi bir artışın bir sonraki yıl su seviyesini etkilediği tespit edilmiştir. Örnek olarak 1987 yılı yağışı 1988 yılında göl seviyesini etkilemektedir (Sezen, 1996).

Havza ile iklim üzerinde yapılan diğer bir çalışmada iklim elemanlarının Van Gölü havzasındaki yerel dağılımı irdelenmiştir. Ayrıca göl seviye değişimi üzerinde

başka faktörlerin de etkili olabilme durumu göz önünde bulundurularak tektonik hareketler ve güneş lekeleri ile su seviyesi arasındaki ilişki irdelenmiştir. Havzanın batısının güneyinden ve doğusundan daha fazla yağış aldığı vurgulanmıştır. Ancak gölü besleyen akarsuların önemli bir kısmının doğu kıyılarına ulaştığını belirtmiştir. Havzada step ikliminin yağış rejimi hâkimdir. Havzanın iklim açısından araştırmanın yanı sıra su bütçesi yöntemi ile seviye farklılaşmasının sebepleri de araştırılmıştır. Göl ve havzaya düşen yağış miktarı Yüzde Ağırlıklı (YA) Poligon metodu ile hesaplanmış ve karşılaştırma yapılmıştır (Batur, 1996).

Teknoloji birçok alanda kullanılmaktadır. Bu alanlardan biri de batimetrik modelleme yöntemi ile alan hareketlerinin tahmin etmede daha etkili sonuçlar alınmasıdır. Bu çalışmada Van Gölünün üç boyutlu dolaşım modelinde, göl su dolaşımı ve göl kesitinde sıcaklık değişimi tespiti çalışması yapılmıştır (Turunçoğlu ve Dalfes, 2008).

Başka bir çalışmada; Van Gölü, kapalı bir havzaya sahip olduğu için göldeki su seviyesi doğrudan havzaya hâkim hidrometeorolojik değişkenlerin etkileşimine ve rejimine bağlı olduğu kanıtlanmaya çalışılmıştır. Geçmişte meydana gelen hidrolojik değişkenlerin tekrarlanma durumunun ihtimal dâhilinde olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışmada, Tatvan'da 1944 ile 2007 yılları arası yıllık ortalama su seviyeleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak bir yıl içinde meydana gelebilecek yağış miktarının 1995-96 yılı gibi olması sonucunda göl seviyesinin 1650 m seviyesine çıkabileceği vurgulanmıştır. Bunun sonucunda da olabilecekler sıralanırken göl çevresinde 1652 m kotunun altına yerleşime kapatılması ve kamulaştırma kararının aynen devam ederek uygulanması gerektiği belirtilmiştir (Batur, Kadioğlu, Akın, Özkaya, Saban, Elkatmış ve İlikçi, 2008).

Van Gölü ile ilgili daha ayrıntılı çalışmalar yapılabilmesi için bir an önce göl üzerinde ölçüm ağının kurulması ve gölün drenaj alanındaki hidrometeorolojik ölçüm ağının geliştirilerek göl giriş akımlarının daha iyi kontrol edilmesi gerekmektedir (Batur ve Diğerleri, 2008).

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. VAN GÖLÜ KAPALI HAVZASI COĞRAFİ ÖZELLİKLERİ

#### 2.1. Van Gölünün Oluşumu

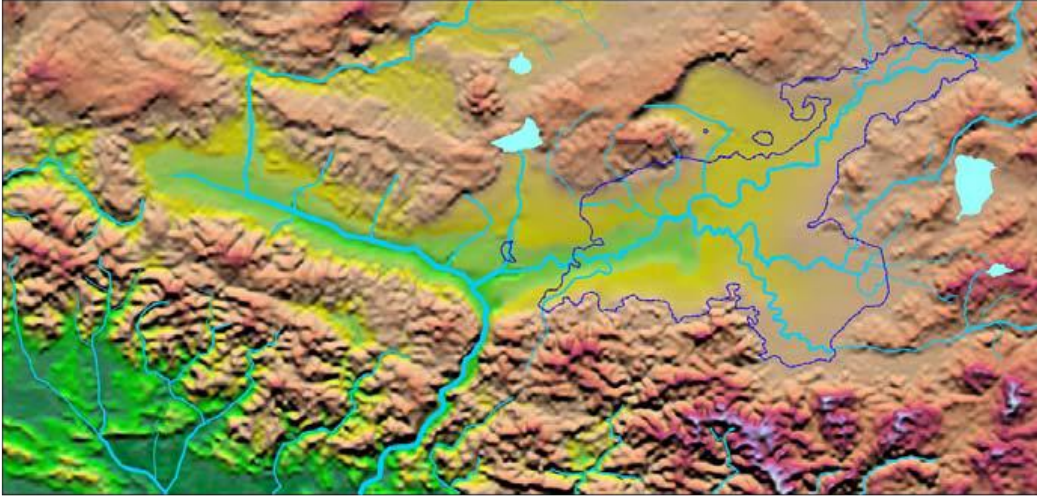
Van Gölü oluşum yaşı olarak oldukça genç sayılır. Gölün çevre genişliğinin bu güne göre birkaç kat daha büyük olduğu bilinmektedir. Van Gölünün tuz yaşının 60.000 yıl olduğu Kepme tarafından tespit edilmiştir.

Van Gölünün oluşum bakımından 600.000 yaşında olduğu, geçmişten günümüze önemli seviye değişimlerine sahne olduğu birçok ayrı çalışmada ortaya konulmuştur. Kuvaterner'de meydana gelen kısa süreli iklim salınımlarının bütün dünya genelinde olduğu gibi Van Gölü üzerinde de etkili olmuştur. Özellikle pleistosenin würm'de yağışlı geçen plüvyal devrede Anadolu'da bütün göllerin seviyelerinde önemli boyutlarda artışlar gözlenmiştir. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki Van Gölü bugünkü seviyesinden 70-72 metre daha yüksek bir seviyeye sahip idi (Atalay, 1989).

Başka araştırmacılar ise göl yaşının 100.000 yıl olabileceğini belirtmişlerdir (Akta: Duman, 2011). (Van Gölü üzerinde yaklaşık 12 yıldır yapılan araştırmada elde edilen bulgular, gölün yaşının 600 binyıl olduğunu ortaya koymuştur. Bu bilgiler ulusal ve uluslararası basınla paylaşılmıştır).

Van Gölü'nün oluşumunda volkanik dağların etkisinin de büyük olduğu bilinen bir gerçektir. Volkanik dağları aradan çıkarırsak Muş ile Van Ovalarının birbirinin devamı olduğu görülecektir (Lahn, 1948).

Eski jeolojik devirlerde Van ile Muş çanaklarının suları kesintisiz bir birliktelik oluştururken volkanik dağların araya girmesi ile bu durum kesintiye uğramıştır. Dağlık alanlar bu engeli getirmeden önce Van Gölü havzasındaki akarsuların Fırat veya Dicle'ye aktıkları tahmin edilmektedir. Van'ın batısındaki volkanların tahminen kuvaternerde (tahmini 600.000 yaşlarında olduğu) Muş ve Van çanaklarını birbirinden ayırdıkları tahmin edilmektedir (harita 3) (Barka, 1996).



**Harita 3:** Yaklaşık 2,5 Milyon Yıl Önce Tahmini Muş-Van Birleşik Havzası

Daha önce yapılmış olan çalışmalara göre harita 3'te gösterildiği gibi bir oluşum gösteren Van Gölü havzası zamanla volkanik yükselmelerin ve Van çanağının derinleşmesiyle zamanla günümüz şeklini almıştır. Şaroğlu ve Günerin (1981) çalışmalarını Köse 2001 yılında bu şekilde haritalandırarak görsel bir şekle sokmuştur. İlk olarak yaklaşık olarak 2 milyon yıl önce volkanik aktivite sergilemeye başlayan nemrut yanardağının, yaklaşık olarak 790 bin yıl önce akıttığı lavlar Bitlis deresini doldurdular. Akan lavlar aynı zamanda Van ile Muş havzalarını da birbirinden ayırmaya başladı. Nemrut dağının o dönemden bu yana yaklaşık olarak 500 yılda bir faaliyete geçtiği bilinmektedir. En son faaliyete geçtiği yıl ise 1441 yılıdır.

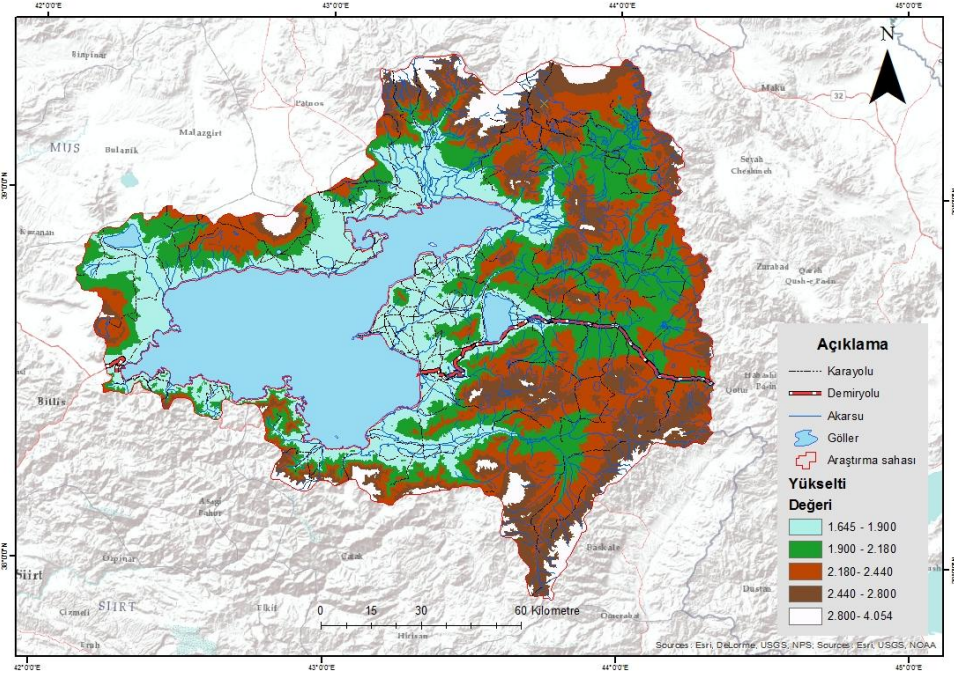
Kuvaternerden günümüze kadarki süreçte onlarca yükselme ve alçalmanın meydana geldiğini yapılan onlarca çalışma ile tespit etmek mümkündür.

## 2.2. Fiziki Coğrafya Özellikleri

Van Gölü havzası genel olarak dağlık görünümündedir. Yükselti ve eğimleri fazladır. Türkiye'de ortalama yükseltinin en fazla olduğu yerlerden biri desek yanlış bir tespit olmaz. Bu durumu değiştiren alüvyal ovalar ile küçük tepelik alanlardır. Havzadaki yükselti basamakları ortalama olarak göl ile 2600 m. arası değişiklik gösterir. Bazı yerlerde ise 3000- 4000 m. lik volkanik püskürmeler görülür. Van Gölü'nün güney ve doğusunda sıradağlar görülmektedir. Yer yer 3000 m. yi geçen yüksek zirveler söz konusudur. Güney kesimde dağlar daha sık ve dik eğimler daha fazla yer almaktadır. Artos 3000 m. den fazla bir rakıma sahiptir. Artos'un hemen güneyinde ise güneydoğu Torosların devamı konumunda yüksek zirveler görülmektedir. Van havzasının sınırında

olmasa da Van'a bağılı olan Bahçesaray burada bulunmaktadır. Bahçesaray aynı zamanda Türkiye'nin en yüksek ilçesi olarak bilinir. Kuzey kesiminde dağlar tek tek yükselirler. Süphan 4054 m. dağı gibi kuzeydoğuda Aladağlar (3228 m) ve Tendürek Dağları (3533 m) yer alır (Teltik, 2008, s.19)

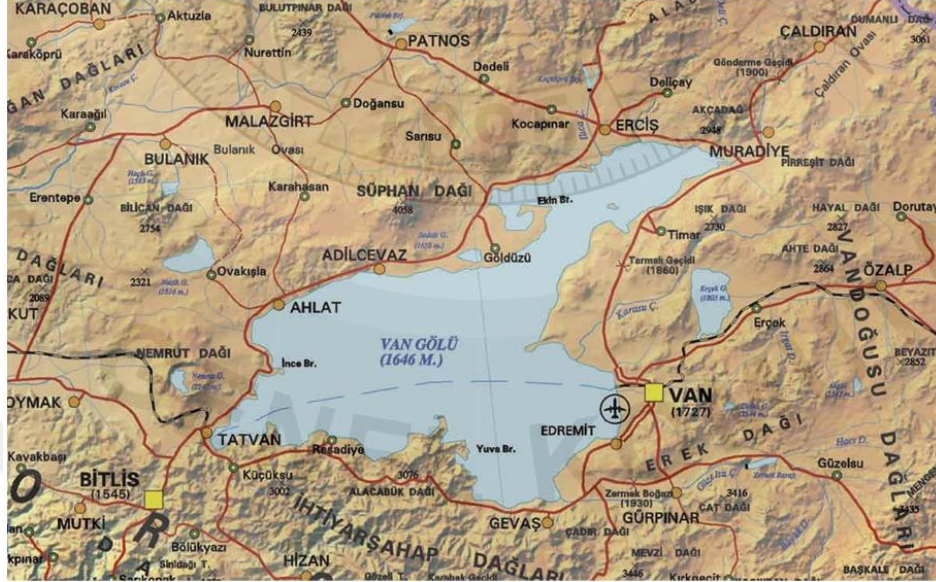
Van Gölü havzasındaki ovalar genel olarak 1650-1800 m. arasında bulunmaktadır. Platolar ise (Başkale, Saray, Gürpınar, Çaldıran...) 1800-2200 metreler arasında bulunmaktadır.



**Harita 4:** Van Gölü Kapalı Havzasının Yükselti Değerleri Haritası

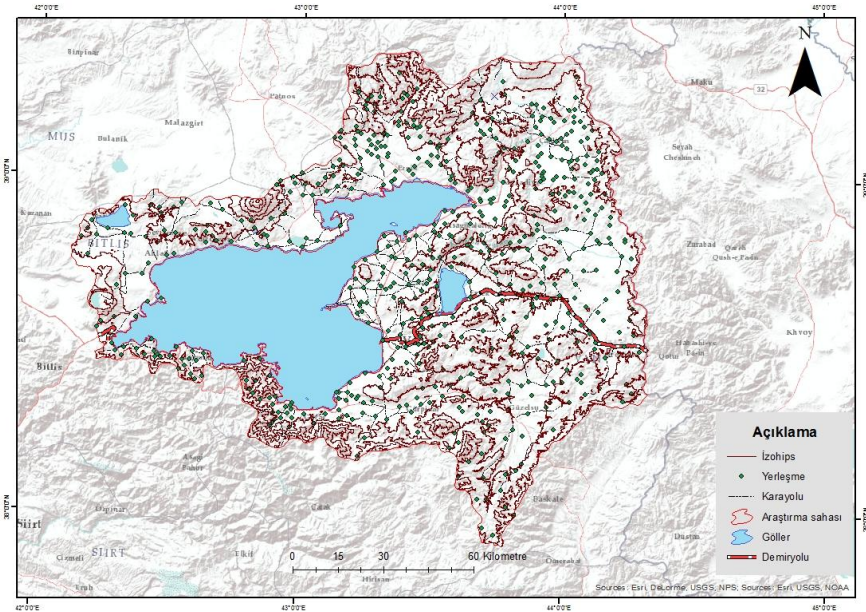
Havza Van Gölünün güney batı, batı ve kuzey batı kısımlarında gölden hemen sonra biterken, kuzeydoğu, doğu, güneydoğu kıyılarından sonra geniş bir alana yayılır. Yükselti basamakları genel olarak gölün doğusunda daha az eğimle artış gösterirken, gölün batı kıyılarındaki ani bir artış göstermektedir. Bundan dolayı batı kıyılarındaki en önemli yerleşim yeri olan Tatvan göl kıyısı boyunca ince bir düzlük üzerinde yaygınlık kazanmıştır. Van Gölü ile dağlar arasındaki ovalar genel olarak 1800 m. lerde bulunmaktadır. Havzada bulunan platolar (Taşrumi Çaldıran, Saray, kısmen Rahva ile Hoşap Çayının doğusundaki yerlerdir. Bu ovalar yaklaşık olarak 2000-2200 m. lerde bulunurlar. Van Gölü'nün etrafında Erciş, Adilcevaz, Ahlât, Timar ve Van Ovaları bulunmaktadır. Göller ise göller yöresindeki sayıyı aratmayacak kadar çok ve çeşitli özelliklere sahiptirler. Batıdan başlayarak; Nemrut, Nazik, Aygır, Arin, Erçek, Sıhke,

Keşiş Göl, Kaz Gölü havzada bulunan göllerdir. Suları tatlı olanlarla birlikte acı ve sodalı olanlarda mevcuttur. En önemli akarsuları; Kotur, Zilan, Deliçay, Bendimahi, Karasu, Engil Çayı, Gevaş suyudur. Bu akarsular özellikle bahar aylarında yerele göre yüksek debi ile akım gösterirler. Akımın en fazla olduğu akarsu ise Bendi Mahidir.



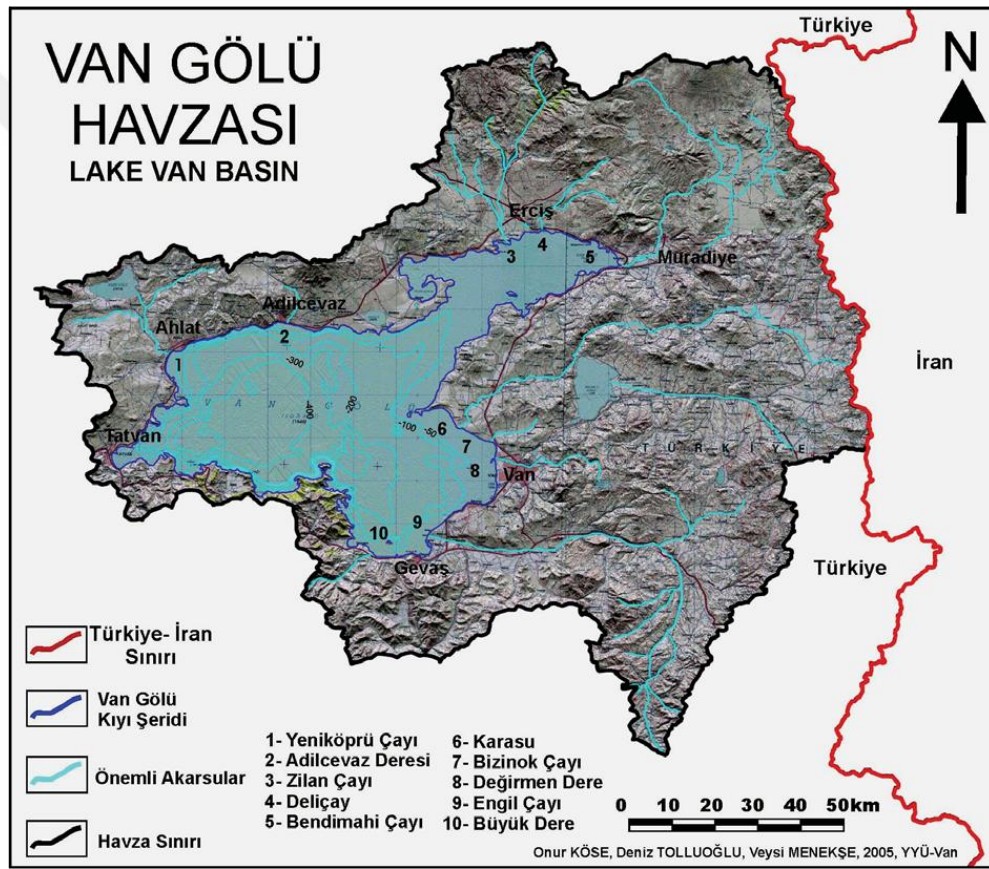
**Harita 5: Van Gölü ve Çevresi Jeomorfoloji Haritası (Teltik, 2008)**

Van Gölünün en dar yeri Van'ın kuzeydoğusunda bulunan Tasmalı Geçidi ile Adilcevaz'ın doğusundaki Göldüzü arasıdır. Gölün güneybatı ve batı kıyılarında dağlar göle paralel uzanmışlardır. Bundan dolayı kıyılar çok dardır. Gölün derinliği de bundan dolayı buralarda ani artış gösterir.



**Harita 6: Van Gölü Kapalı Havzasının İzohips Haritası**

Van Gölü havzasının izohips haritaları incelendiğinde, havzanın batı ve güney batısının çok dağlık ve engebeli olduğu görülür. Havzanın dış yükseltinin en az olduğu yer ise Reşadiye'ye varmadan önceki yükseltilerdir. Türkiye'nin en büyük ikinci volkanik dağı olan Süphan Dağı (4050 m) Van Gölünün kuzeyinde iç içe kapalı eğriler halinde görülmektedir (harita 5). Gölü besleyen büyük akarsuların genel olarak gölün doğu taraflarında bulunmaları buralarda genişçe düzlüklerin olmalarını sağlamış ve izohipsler seyrek geçmişlerdir(harita 6). Havzanın dış taraflarına doğru izohipslerin sıklaşmaları buralardaki yükseltilerin çok olduğunu kanıtlar. Bundan dolayı Van Gölü kapalı havzasında rüzgârın esme hızı genel olarak yavaştır.



**Harita 7:** Van Gölü Havza Sınırları ve Ana Akarsular Çiftçi ve Diğerleri, 2008, s. 47).

### 2.2.1. Jeolojik Özellikler

Havzadaki jeolojik yapı Doğu Anadolu'dan farklı bir zamanda meydana gelmemiştir(harita 8 – şekil 1). Perinçek, orta miyosende meydana gelen sıkışmanın Doğu Anadolu'da neotektonik dönemde başladığını söylemektedir. Sıkışma güney kuzey doğrultulu olunca, eksenleri doğu batı doğu-batı doğrultulu kıvrımlar ile eğimleri kuzeye

ve güneye yönelmiş yeryüzü şekillerinin oluştuğunu tespit etmektedir. Bunların sonucunda da doğrultu atımlı faylar, açılma çatlakları ve çatlaklardan çıkan yaygın volkanitlerin oluştuğunu ifade etmektedir.

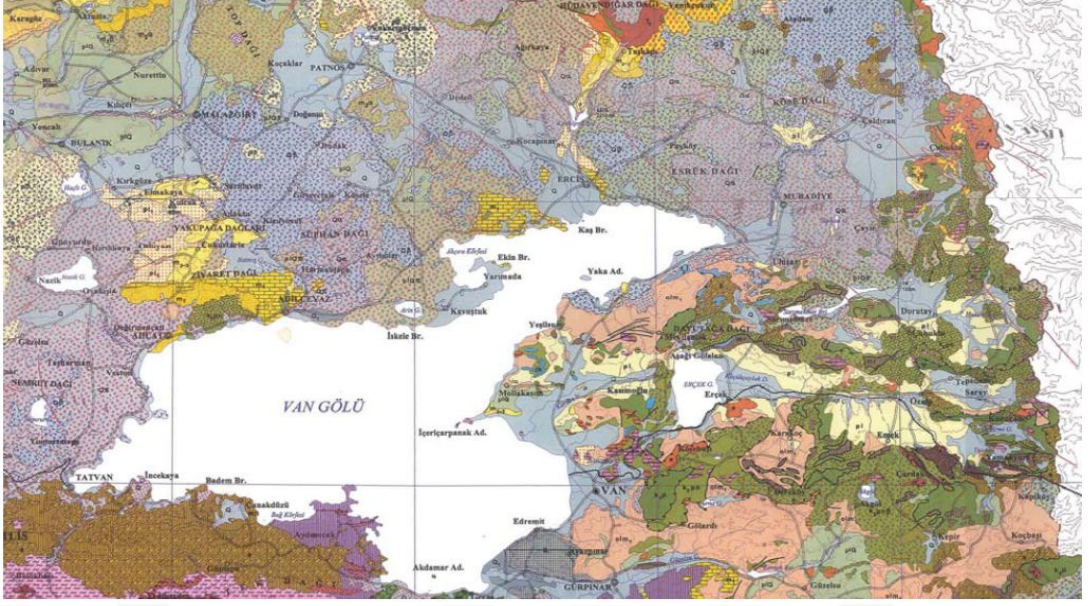
Genel olarak Doğu Anadolu'nun dört jeolojik evriminden bahsetmektedir. Metamorfitlerin bölgenin en yaşlı birimleri olarak birinci dönemde oluştuğunu ve iç püskürüklerden meydana geldiklerini paleozoyik yaşta kayalardan oluştuklarını tespit eder. Metamorfik kayaların üst kısımlarında alt mesozoyik yaşlı olduğunu dile getirmektedir (Perinçek, 1980).

Şengör ikinci dönem metamorfik kayaların üzerinde bazaltik kayalar ve ofiyolitlimelanjların bulunduğunu ve bu kayaların Doğu Anadolu'da yaygın olarak görüldüğünü tespit etmektedir. Bu kayalar kretase döneminde olduklarını dile getirmektedir. Şengör üçüncü dönemde ise denizin sığlaştığını ve bu dönemin üst kretaseden alt miyosene kadar sürdüğünü söylemektedir (Şengör, 1980).

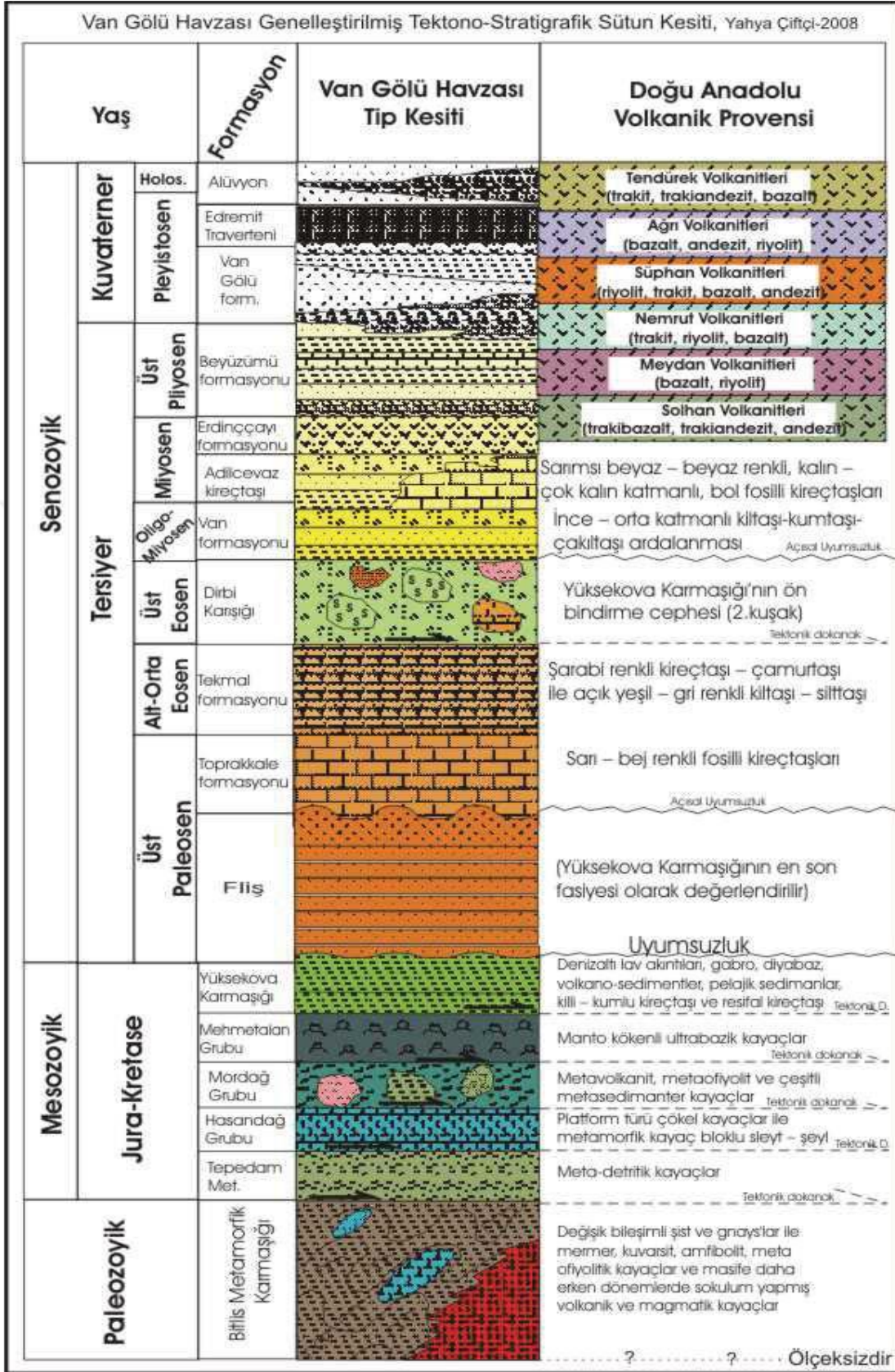
Şaroğlu ve Gürer ise oligosende havzanın da içinde bulunduğu Doğu Anadolu'nun daha sığ bir yapıya sahip olduğunu, havzanın bu dönemde belirgin bir hal aldığını dile getirirler. Derin denizlerde görülebilen kayalar ile başlayan dönemin sığ denizlerde görülebilen kayalarla son bulduğunu tespit etmişlerdir. En son çökellerin paleotektonikte alt miyosende oluştuğuna yer vermişlerdir. Kumtaşı, Kıltaşı, Marn, Çakıltası, Kireçtaşı, Tüf ve Anglomeraların dördüncü dönem kayaları olduğunu vurgulamaktadırlar. Dış volkanik kayalardan olan bazalt, andezit, riyolit gibi kayalar da bu dönemin içinde sayılabilir (Şaroğlu ve Güner, 1981).

Van Gölü kapalı havzası paleozoyikten güncel çökellere kadar çok geniş bir yaş aralığında ve farklı kökenlerdeki kayaç gruplarından oluşmaktadır. Bu kayaç gruplarının jeolojik dağılımı görece düzenli sayılabilir. Tüm bu kayaların jeolojik özellikleri, çevre jeoloji analizinin kolay anlaşılabilmesi açısından kısaca anlatılacaktır.

Van Gölü havzasının jeolojik yapısı ile ilgili olarak Çiftçi ve arkadaşları da şu tespitlerde bulunmaktadırlar. Havzada paleozoyikten bugüne kadar her yaşta kayaç bulunmaktadır. Genel olarak Van Gölü batısında bulunan kayalar metamorfik kayalar, kuzey ve kuzeybatı taraflarında genç volkanitler, doğu taraflarında ise mesozoyik yaşlı okyanusal kayaların bulunduğunu tespit etmektedirler (Çiftçi ve Diğerleri, 2008, s. 59).

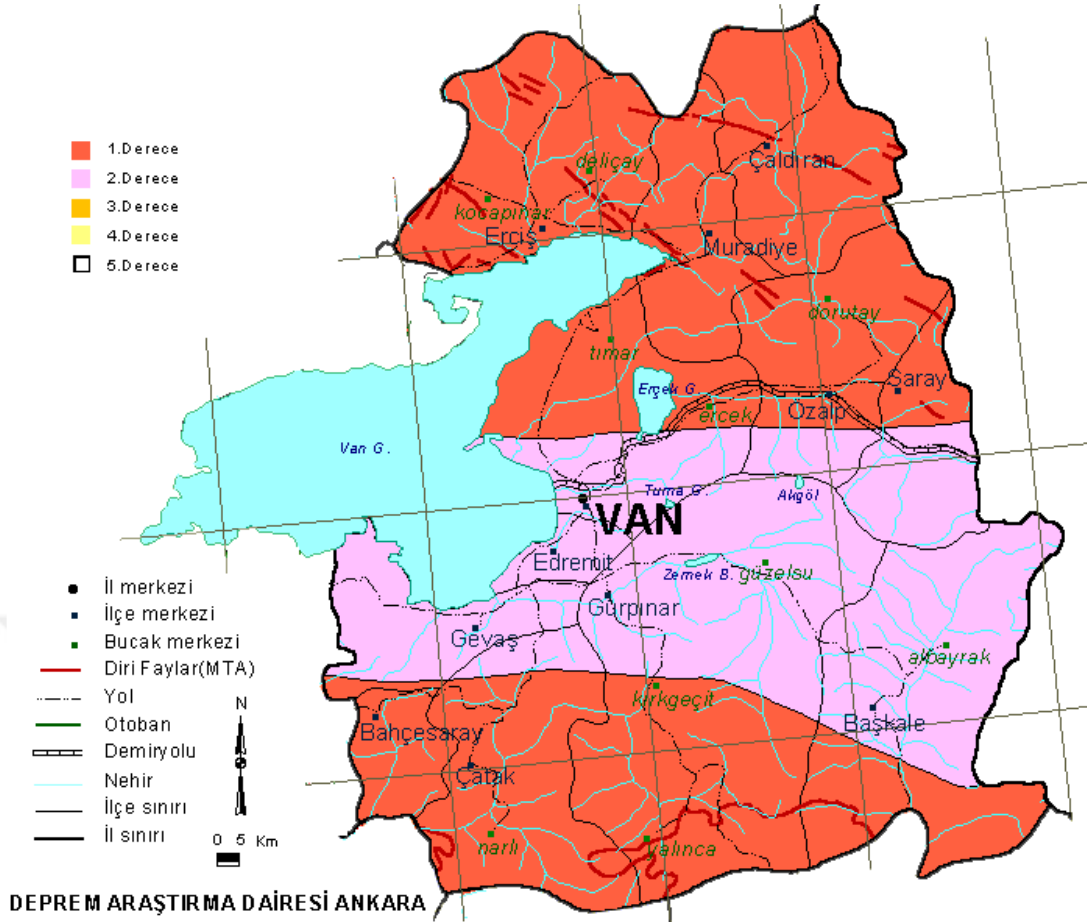


**Harita 8:** Van Gölü Havzasının Jeoloji Haritası (Çiftçi ve Diğerleri, 2008, s. 60).



Şekil 1: Van Gölü Havzası ve Dolayının Genelleştirilmiş Stratigrafik Sütun Kesiti (Çiftçi ve Diğerleri, 2008, s. 61).





**Harita 10:** Van Deprem Haritası ([www.deprem.gov.tr](http://www.deprem.gov.tr), 2015)

Van'ın jeolojik yapısı göz önüne alındığında Türkiye'nin büyük bir bölümünde olduğu gibi Van Gölü kapalı havzasının da genç arazilerden oluştuğu görülmektedir (şekil 1). Genel anlamda genç arazilerde deprem riski çok olmaktadır. Van Gölü kapalı havzası ve çevresi faylarla parçalanmıştır (harita 9, 11). Bu parçalanmışlık, havzada yıkıcı etkisi fazla depremlere neden olmaktadır (tablo 1). Van Gölü havzasında var olan faylar şunlardır: Güneydoğu bindirmesi, Hasan Timur Gölü fayı, Tutak fayı, Malazgirt fayı, Çaldıran fayı, Erciş fayıdır. Bu faylardan başka irili ufaklı yerel hareketlere sebep olan birçok fay daha mevcuttur.

Bu fay zonları Van Gölü ve çevresinde insanlık tarihi boyunca zaman zaman büyük yıkımlara sebep olmuştur. Özellikle ölçümlerin yapılabildiği zaman dilimlerinde deprem araştırma merkezlerinin tespit ettikleri sarsıntılarla ilgili veriler korkutucu sonuçları gözler önüne sermektedir.



**Tablo 1:** Van ve Çevresinde, Aletsel Döneme ait M=4.0 ve Üzeri Büyüklükteki Depremler (Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yön. Baş. Kayıtlarından)

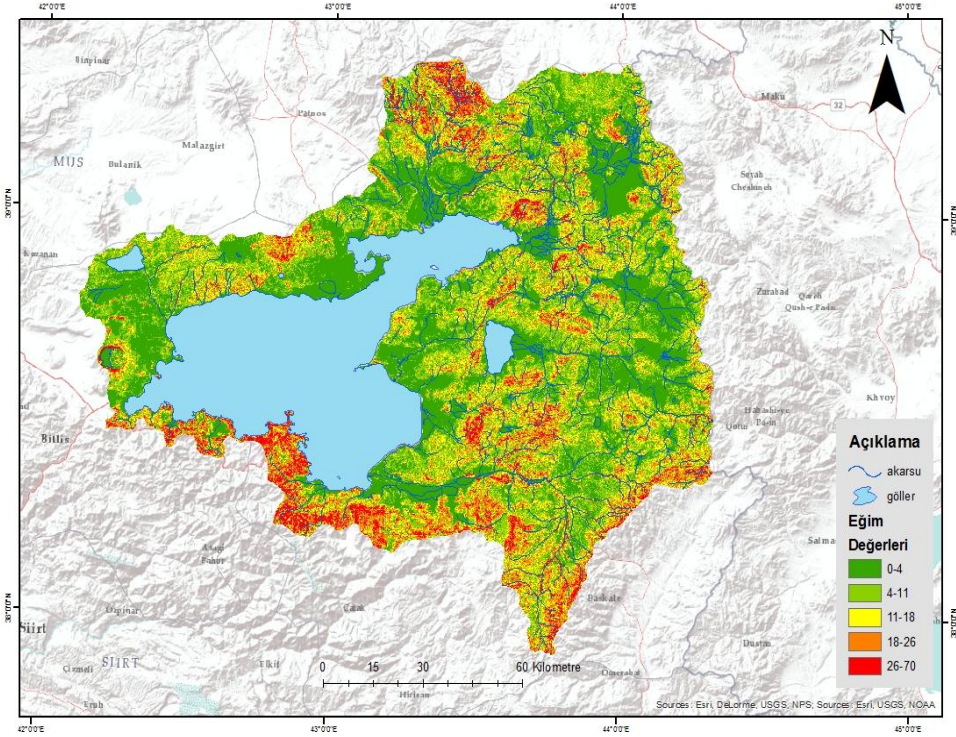
Tarih	Enlem (K)	Boylam (D)	Magnitüd	Yer
06.05.1930	38,00	44,50	7,6	İran
10.09.1941	39,50	43,00	6,0	Ağrı( Hamur-Tutak)
21.06.1945	38,50	43,30	4,5	Van
28.06.1945	38,50	43,30	5	Van
29.07.1945	38,50	43,30	4,5	Van
20.11.1945	38,50	43,30	4,0	Van
Aralık 1945	38,60	43,37	5	Van
02.05.1966	38,00	42,60	4,8	Hizan-Bahçesaray-Çatak
29.04.1968	39,20	44,30	5,6	İran-Çaldıran sınırı
03.08.1973	38,03	42,70	4,8	Hizan-Bahçesaray-Çatak
06.01.1974	38,27	42,85	4,3	Bahçesaray-Çatak
21.02.1974	38,40	44,02	4,5	Özalp
12.01.1976	38,59	43,13	5,0	Van Gölü (Çarpanak Adası)
24.11.1976	39,12	43,92	4,8	Muradiye -Çaldıran
24.11.1976	39,12	43,92	5,0	Çaldıran
24.11.1976	39,12	43,92	4,9	Çaldıran
24.11.1976	39,12	43,92	4,8	Çaldıran
24.11.1976	39,12	43,92	7,3	Çaldıran
24.11.1976	39,12	43,92	5,0	Çaldıran
24.11.1976	39,24	44,27	5,5	Çaldıran-İran sınırı
26.11.1976	39,00	44,29	4,4	Çaldıran-İran sınırı
28.11.1976	39,17	43,87	4,5	Çaldıran
30.11.1976	39,23	44,22	4,6	Çaldıran-İran sınırı
01.12.1976	39,28	43,57	4,8	Muradiye
06.12.1976	39,04	44,40	4,4	İran Sınırı
06.12.1976	38,89	44,44	4,8	İran Sınırı
12.12.1976	38,99	44,24	4,8	Çaldıran –İran sınırı
11.01.1977	39,20	43,46	5,0	Erciş –Çaldıran
02.01.1977	39,24	43,57	4,9	Çaldıran Kuzeyi
17.01.1977	39,17	43,52	5,0	Erciş
04.02.1977	38,94	44,02	4,7	Çaldıran
26.03.1977	39,33	43,42	5,0	Erciş Kuzeyi
26.05.1977	38,96	44,38	4,9	Çaldıran –İran sınırı
26.05.1977	38,93	44,38	5,4	Çaldıran –İran sınırı
30.05.1977	38,91	44,27	4,6	Çaldıran –İran sınırı
30.05.1977	39,05	44,32	4,9	Çaldıran –İran sınırı
03.11.1977	39,28	43,50	5,1	Erciş Kuzeyi
06.02.1978	39,28	44,24	4,5	Çaldıran

07.02.1978	39,02	43,29	4,2	Erciş
25.11.1978	39,24	43,33	4,6	Erciş - Patnos
11.04.1979	39,11	43,90	5,0	Çaldıran
29.05.1982	39,41	43,67	4,8	Erciş Kuzeyi
26.03.1983	38,86	44,33	4,5	Çaldıran – İran sınırı
11.08.1983	39,06	44,06	4,3	Çaldıran
07.03.1984	38,98	43,21	4,6	Erciş
03.12.1984	37,97	43,15	5,7	Çatak
08.12.1984	38,09	43,10	4,4	Bahçesaray
27.02.1985	37,96	43,07	4,6	Çatak
01.03.1985	38,03	43,08	4,2	Çatak
29.12.1985	38,89	44,44	4,4	Çaldıran – İran sınırı
10.08.1986	38,54	43,44	4,7	Van
13.07.1987	39,15	43,57	4,4	Erciş
20.04.1988	39,11	44,12	5,1	Çaldıran
25.06.1988	38,46	43,04	5,0	Van Gölü güneyi
12.10.1997	38,47	43,36	4,7	Van
30.10.1997	38,72	43,51	4,4	Van – Tımar
03.11.1997	38,81	42,41	4,8	Ahlat
05.11.2000	38,40	42,92	5,7	Van Gölü Güneyi- Gevaş
02.12.2001	38,47	43,46	4,5	Van
07.03.2002	37,64	43,26	4,8	Beytüşşebap
26.09.2004	38,66	43,23	4,0	Merkez – Van
25.01.2005	37,81	43,68	5,5	Gürpınar Güneyi
02.02.2005	37,68	43,59	4,5	Hakkâri
05.06.2005	38,02	43,53	4,5	Gürpınar - Van
21.05.2006	37,96	42,81	4,5	Çatak – Van
03.01.2007	38,80	42,29	4,0	Ahlat - Bitlis
26.03.2007	38,49	44,40	4,1	Türkiye –İran sınırı
23.10.2011	38,40	43,56	7.6	Erciş Van arası
09.11.2011	38,42	43,50	5.9	Van Merkez

### 2.2.2. Jeomorfolojik Özellikler

Van havzası genel olarak dağlık bir yapıya sahiptir. Eğimleri fazla, yükseltileri ise çoktur. Ancak göl çevresi ile bazı yüksek platoluk alanlar bu durumu değiştirmektedir. Kıyılarda bulunan ovalık alanlar ile Gürpınar, Erciş, Özalp, Başkale Platoları büyük düzlük alanlara sahiptir. Havzanın sınırlarını belirleyen yüksek sıradağlar ile tek tek dağlık alanlar genel olarak yer yer zirveler bulundurmaktadır. Bu zirvelerin yükseltileri bazen 4000 m. lere ulaşabilmektedir. Gölün güneybatısında dağlık alanlar gölden hemen

sonra yükselirken gölün doğusunda bulunan dağlar gölden uzakta bulunur. Bu nedenle yeryüzü şekillerinin en çeşitli olduğu havza olarak tanımlanabilir. Eğim ve yükselti değerlerini gösteren haritalardan havzanın genel yükselti basamakları ile eğim durumları gösterilmektedir. Gölün kuzey ve batısı genel olarak volkanik dağlar ve arazilerden oluşmaktadır. Nemrut, Süphan ve Tendürek volkanları Van Gölü havzasının sınırlarını belirleyen dağlardır.



**Harita 12:** Van Gölü Kapalı Havzasındaki Arazilerin Eğim Değerleri Haritası

Gölün doğu ve güney taraflarındaki sınırları belirleyen dağlar da sıradağlardır. Pirreşit, İsabey, Erk, Sudis ve Başet dağları ile İspiriz, Mengene dağları 3000 m.lik yükseltilere sahip dağlardır. Gölün güneyinde Artos başta olmak üzere yükseltisi 3000'yi geçen birçok dağ mevcuttur (harita 4) (Gürer ve Yıldız, 1996).

Van Gölü etrafında birçok göl bulunmaktadır. Bu göllerin en büyükleri Erçek, Nazik, Nemrut, Aygır, Sıhke Gölleridir. Erçek Van Gölü havzasında bulunmasına rağmen bir iç havza veya mikro havza konumunda 100 km<sup>2</sup> civarında bir büyüklüğe sahiptir.

Van Gölüne dökülen en büyük su kaynakları şunlardır: Zilan Deresi (Erciş'in batısından göle akar), Deliçay (Ercişin doğusundan göle akar), Bendimahi Çayı (Muradiyenin güney batısından Karahan köyünden göle dökülür), Karasu (Tuşba ilçesine

bağlı Mermit Mahallesi'nde göle ulaşır.), Engil Çayı (Edremit ilçesi ile Gevaş ilçesi arasından güneydoğudan göle ulaşır. Gevaş Suyu, Küçükusu ve Surfesor Suyudur (harita 6). Van Gölünün dışı akışı olmadığı için kapalı havza konumundadır.

Su forumlarının Van'da yapıldığı yıl (2008 ulusal su forumu) Van Gölüne Van Denizi ismi verildi. Van Gölünün büyüklüğü ve taşıdığı su potansiyeli bu kavramı kullanmalarına sebep olmuştur. Gölün en önemli kara parçaları Yaka, Adır, Çarpanak ve Akdamar Adalarıdır. Girinti çıkıntılar Van Gölü çevresinde çok fazladır. Çünkü dağlık ve engebeli alanlar Van Gölü çevresinden yer yer göle sokulur ve kıyıların girintili çıkıntılı olmalarına sebep olmaktadır. En fazla girinti çıkıntının olduğu yerler ise Erciş Körfezi, Van, Gevaş ve Tatvan arasındaki koylardır.

Van Gölü havzasında dağların uzanışı genel olarak doğu-batı uzantılıdır. Bundan dolayı eğim yönü daha çok kuzey-güney doğrultuludur (harita 11). Bu da bakı durumunu, tarım, hayvancılık ve yerleşmeyi etkilemektedir.

### **2.2.3. İklim Özellikleri**

Van Gölü kapalı havzasının iklimi tezimizin ana konusunu oluşturan yağış-akım ilişkisini yakından ilgilendirdiğinden iklim ve iklimi oluşturan elemanlar üzerinde biraz daha etraflı durulacaktır.

Van Gölü kapalı havzasının iklimi tek başına değerlendirildiğinde eksik ve dar bir bakış oluşabilir. Van Gölü her ne kadar yakın çevresinin iklim elemanlarını oluşturan faktörlerin etkisinde olsa da Türkiye iklimini etkileyen genel iklim unsurları, yerel faktörlerin etkisini arttıran veya azaltan sonuçlar doğurabilmektedir. Sırı Erinç Türkiye'nin iklim şartları ile ilgili şunları söylemektedir.

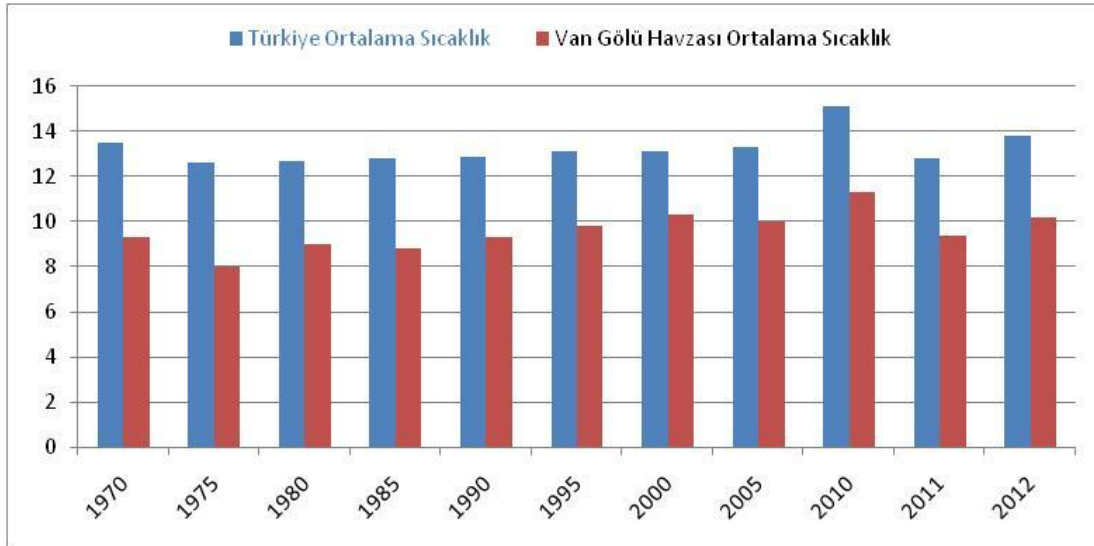
Türkiye 36-42 kuzey paralelleri arasında bulunan bir kara parçasıdır. Büyük iklim tipleri açısından değerlendirildiği takdirde, ülkemizin bütün yıl boyunca sadece bir yönlü hava kütesinin etkisi altında kalmadığı göze çarpar.

Türkiye'de genel olarak orta kuşakta kıtaların batı kıyılarında ortaya çıkan ve Akdeniz iklimi olarak tanınan makro klimanın etkisi altında ve bu iklimi oluşturan diğer faktörlerin etki sahasında bulunmaktadır. Bu alanın kuzeyinde kutupsal, güneyinde ise ekvatorial hava kütlelerinin çekirdek alanları bulunmaktadır. Bundan dolayı Türkiye kışın kutupsal hava akımlarının yazın ise tropikal hava kütlelerinin etkisi altında kalır (Erinç, 1996, s. 295).

Tabloya bakıldığında Türkiye'nin genel sıcaklık gidişatının Van'ın sıcaklık gidişatı ile paralellik arz ettiği görülür. Bu da genel hava koşullarının yerel hava koşulları üzerindeki etkisini daha iyi göstermektedir. Tabloya dikkat edildiğinde Türkiye'de sıcaklık ortalamalarının en yüksek olduğu 2010 yılında Van havzasının da sıcaklık ortalaması en yüksek konumdadır (Tablo 2- Şekil 2, 3). Dünya üzerinde olduğu gibi Türkiye'deki kapalı havza göllerinin iklim elemanları da diğer yerlere göre daha kırılgandır. Dünya üzerinde iklim elemanlarının herhangi birinde meydana gelen değişim kapalı havzalardaki etkisi çok daha fazla olabilmektedir.

**Tablo 2:** Van Gölü Havzası ile Türkiye'nin Uzun Yıllık (1970-2012) Sıcaklık Ortalamaları

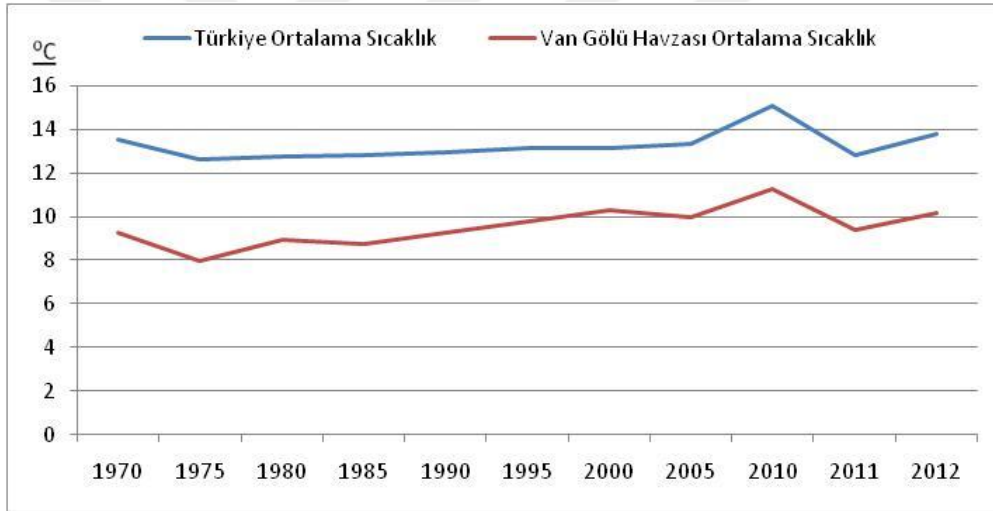
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Türkiye'nin Ortalama Sıcaklığı(°C)	13,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,1	13,1	13,3	15,1	12,8	13,8
Van Gölü Havzası'nın Ortalama Sıcaklığı(°C)	9,3	8	9	8,8	9,3	9,8	10,3	10	11,3	9,4	10,2



**Şekil 2:** Van Gölü Havzası İle Türkiye'nin Uzun Yıllık (1970- 2012) Sıcaklık Ortalamaları Grafiği

Bütün bunlarla birlikte ülkemizin etrafının denizlerle çevrili olması ve dağların doğu-batı doğrultulu uzanırları, doğuya doğru gidildikçe yükseltinin artması, Türkiye'nin doğusunun devasa kara kütle olan Asya kıtasının içine sokulması Van Gölü kapalı havzasının iklimini belirleyen en önemli genel faktörler olmaktadır.

Türkiye'de etkili olan başlıca iklimler Karadeniz, Akdeniz ve karasal iklimlerdir. Genel olarak Türkiye'nin kuzey kesimleri boyunca Karadeniz kıyılarında Karadeniz iklimi; Akdeniz, Ege, Marmara denizlerinin bulunduğu kıyılarda ve güney doğunun güney batı kesimi ile çevresine göre alçakta bulunan alanlarda Akdeniz iklimi; nemli hava kütlelerinin sokulamadığı ve yüksek platoların bulunduğu alanlarda ise karasal iklim özellikleri görülmektedir. Tabii ki Türkiye bulunduğu enlem ve boylam aralığı çerçevesinde daha çok Akdeniz iklim kuşağının etkisinde bulunmaktadır. Bu etki kimi yerde yağış rejimi ile kimi yerde sıcaklık ile kendini göstermektedir.



Şekil 3: Türkiye ve Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık Sıcaklık Grafiği

Türkiye ikliminin kısa mesafelerle birkaç enlem farkından daha fazla etkileyecek şekilde değişimini sağlayan yukarıda saydığımız faktörleri Sırrı Erinç şöyle özetlemektedir: “ Türkiye’de bölgesel ve yöresel anlamda meydana gelen iklim farklılıkları öncelikle yükseltelerin farklarından oluşmaktadır. Böylece Türkiye için karakteristik olarak kısa mesafeler dâhilinde, birkaç enlem derecesi farkından doğabilecek sıcaklık farkından daha kuvvetli iklim farkları ile karşılaşılabilmesi veya daha başka bir ifade ile Türkiye'nin rejyonel ve yerel iklimler bakımından zenginliği esas itibarıyla yükselti farklarının bir sonucu olarak anlaşılmalıdır” (Erinç, 1996, s. 302).

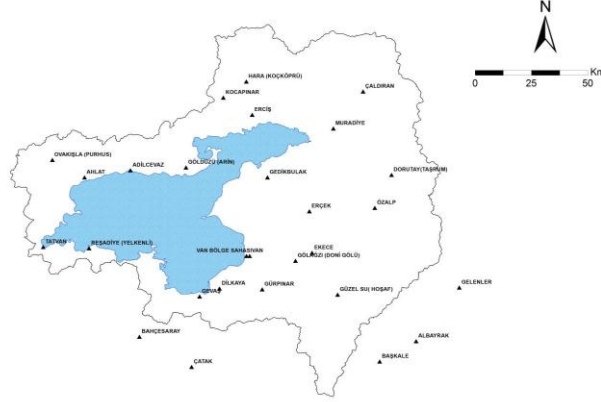
Van Gölü kapalı havzasının iklim elemanları daha çok genel iklim elemanlarının etkisi ile oluşmuştur. İbrahim Atalay bu konu ile ilgili genel bir ifade ile şu tespitlere yer vermektedir: “İlman kuşakta bulunan Türkiye yaz-kış durumuna göre farklı özellikteki hava akımlarının etkisinde kalmaktadır. Yazın sıcak hava kütlelerinin etkisinde kalan Türkiye, kışın soğuk hava kütlelerinin etkisi altına girer” (Atalay, 1994)

Van iklimini oluşturan yukarıda sayılan bu unsurları bilmek için havzanın çeşitli yerlerinde meteoroloji istasyonları kurulmuştur (tablo 3- harita 12) . Van Gölü kapalı havzasının kıyılarında ve havzanın içinde bulunan yerleşim yerlerinde çeşitli özelliklere sahip meteoroloji istasyonları bulunmaktadır. Bu istasyonların buldukları yerlerin rakımları, matematik konumları ve ölçüm yaptıkları hava olayları tablodaki gibidir.

**Tablo 3:** Van Gölü Havzasında Bulunan Meteoroloji İstasyonları ve Özellikleri

No	İstasyon Adı	İşleten Kurum	Yapılan Rasat Çeşidi	Yükselti(m)	Enlem	Boylam
1.17172	Van	DMİ	Bütün Rasatlar	1675	38.4690K	43.38
2	Tatvan	EİE	Yağış, Sıcaklık ve Buharlaşma	1687	38.50	42.28
3	Ahlat	DMİ	Yağış	1730	38.77	42.50
4	Adilcevaz	DMİ	Yağış	1850	38.80	42.73
5.17784	Erciş	DMİ	Yağış	1678	39.03	43.35
6. 17786	Muradiye	DMİ	Yağış	1706	38.98	43.77
7.17812	Özalp	DMİ	Yağış	2100	38.67	43.98
8.17852	Gevaş	DMİ	Yağış	1696	38.30	43.10
9	Gürpınar	DMİ	Yağış	2175	38.33	43.42
10.17880	Başkale	DMİ	Yağış	2286	38.05	44.02

Van Gölü havzası 19000 km<sup>2</sup> lik bir alana sahiptir. Havza genel olarak engebeli bir yapıya sahiptir. Havzanın içinde birçok yerel havza da bulunmaktadır. Yine havzada 17 adet göl bulunmaktadır. Bu kadar çeşitlilik arz eden havzanın iklim elemanları da çeşitlilik arz etmektedir.



**Harita 13:** Van Gölü Havzasında Bulunan Meteoroloji İstasyonları Haritası

İstasyonlarda genellikle yağış ölçümünün yapılması, iklimi oluşturan diğer unsurların ölçülmemesi, Van Gölü kapalı havzasının iklimini etkileyen faktörlerle ilgili detaylı bilgi sahibi olunmasını engelleyen önemli sınırlılıklardandır.

Yeryüzü şekilleri, iklimi farklılaştıran en önemli etkenlerdendir. Türkiye genel olarak engebeli yapıya sahiptir. Türkiye'nin fiziki haritasına bakıldığında engebelerin ve yükselti farklarının batıdan doğuya doğru gidildikçe arttığı görülür. En doğu ucunda bulunan Van Gölü kapalı havzası engebelerin en çok olduğu yerlerden biridir. Yükselti farkları, güneşe göre konum, gölden gelen hava kütlelerine göre bakı durumu kısa mesafelerle değişen havzada, iklim kısa mesafelerle büyük değişiklikler gösterebilmektedir. Van Gölü havzasında iklimi oluşturan iklim elemanları şu şekildedir:

### **Sıcaklık**

Doğu Anadolu bölgesi ortalama yükseltisi en fazla olan bölgedir. Bölgenin ortalama yükseltisinin çok olması, karasallık şiddetini arttırmıştır. Genel olarak denizel etkiden uzak olan doğu Anadolu bölgesinin doğusuna doğru gidildikçe ortalama yükseltinin artması sonucu karasallık yerini sert karasallığa bırakmaktadır. Karasal iklim bölgelerinde sıcaklık ortalamaları, sıcaklık farkı, sıcaklığın mevsimlere dağılışı genel olarak benzerlik gösterse de Van Gölü kıyıları boyunca gölün ılımanlaştırıcı etkisi göl kıyısından uzak yerlere göre kendini çok belirgin olarak hissettirir. 1648 m yükseltide bulunan Van Gölü, kıyılarının sıcaklık ortalamaları, sıcaklığın mevsimlere dağılışı, sıcaklık farkı, ekstrem değerler çerçevesinde değerlendirildiğinde, yükseltisi Van Gölünden yaklaşık 500 m daha düşük olan Muş'tan ve yükseltisi Van'dan daha az olan Ağrı'ya göre daha mutedil bir özellik gösterir. Van Gölü kıyılarında kış sıcaklık

ortalamaları ve sıcaklık farkları bu illere göre daha dengeli bir seyir izler. Genel olarak Van Gölü havzasındaki sıcaklık için şunlar söylenebilir. Göl kıyılarından uzaklaştıkça sıcaklık ortalamaları düşer, sıcaklık farkları artar. Kış şartları daha sert ve daha uzun olur.

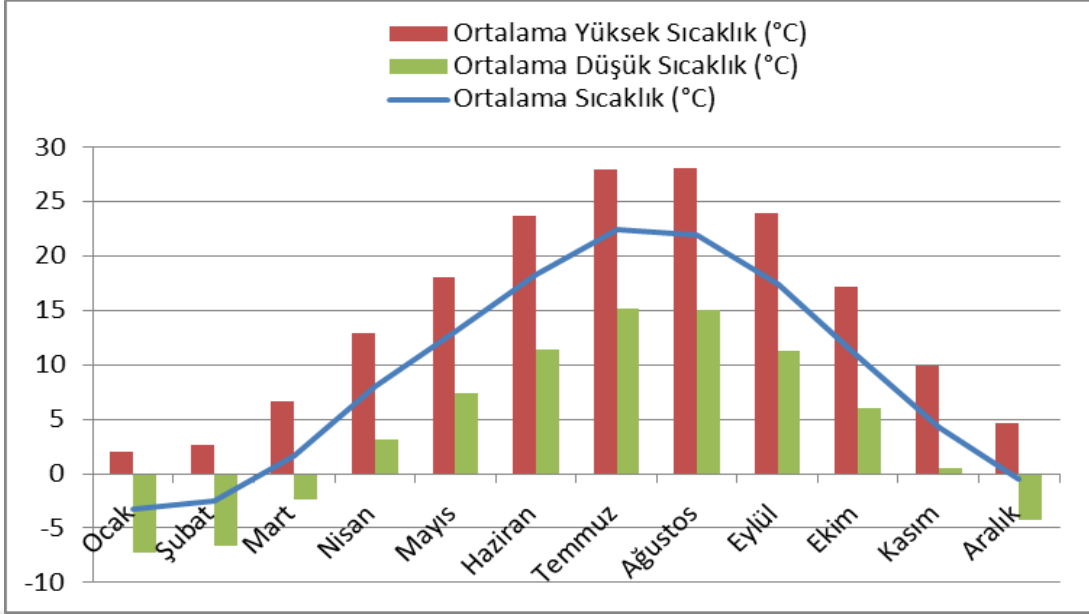
Karasallığın bir göstergesi olarak bilinen en sıcak ile en soğuk aylar arasındaki fark, kıyı kesimindeki yerlerde  $20^{\circ}$ 'ye ulaşmadığı halde, Türkiye'nin doğusuna doğru gidildikçe özellikle de kuzey doğu taraflarında  $30^{\circ}$ 'nin üstüne çıkar. Oysa Van Gölü yakın çevresi bölgenin diğer kısımlarında görülemeyecek kadar düşük sıcaklık farklarına sahiptir. Bu durumun oluşmasında Van Gölünün ıhmanlaştırıcı etkisi temel sebep olarak gösterilebilir. Örneğin Bitlis ili  $26^{\circ}$ , Hakkâri  $28.5^{\circ}$ , Ağrı  $31^{\circ}$  ve Muş  $32.5^{\circ}$  olduğu halde göl çevresindeki yerlerde bu fark  $25^{\circ}$  civarındadır. Aynı kaynaktan Van Gölü'nün yakın çevresi ile uzak yerlerin mukayesesi yapılarak gölün etkisi daha net bir şekilde gözler önüne serilmektedir (Özkoç, 2008, s. 21).

“Marmara denizinin üçte biri kadar olan Van Gölünün yakın çevresindeki iklime nasıl etki ettiğini daha iyi kavrayabilmek için gölü yok saymak ve benzer yükseltiye sahip yerlerle mukayese yapmak yeterli bir örnek olacaktır. Van Gölü kıyılarında sıcaklık ortalaması  $9.3^{\circ}\text{C}$ , en soğuk ay ortalaması olan ocak ayı  $-3.3$ , en sıcak ay ortalaması olan temmuz ayı  $22^{\circ}\text{C}$ 'dir. Van Gölünün batısında bulunan enlem derecesi Van gibi olan üstelik yükseltisi de Van'dan 500 m daha az olan Muş ili ortalama sıcaklık  $9.7$ , ocak ayı ortalama sıcaklığı  $-7.7$ , temmuz ayı sıcaklık ortalaması  $25.5^{\circ}\text{C}$  olarak ölçülmüştür. Maksimum değerler açısından ele alındığında gölün etkisi daha net bir şekilde ortaya çıkar. Örneğin Van Gölü kıyısında en soğuk ay ile en sıcak ay farkı 40 derece civarı iken, Muş ilinde bu fark 60 dereceyi bulabilmektedir. Bu farklar yakın yerlerdeki Hakkâri, Bitlis, Ağrı için de ele alınabilir. (Özkoç, 2008, s. 22). Hatta daha yakın örneklerle de konu daha iyi anlaşılabilir. Van Gölü havzasında bulunan ancak kıyıdan daha uzak olan Başkale, Özalp, Çaldıran, Gürpınar ilçelerinde gerek ortalama sıcaklık gerekse karın yerde kalma süresi veya yıllık sıcaklık farkları açısından bakıldığında gölün sıcaklık üzerindeki etkisi daha iyi anlaşılabilir. (Tablo 3)

**Tablo 4:** Van Gölü Kıyısının Uzun Yıllık (1938-2016) Sıcaklık Ortalaması(Meteoroloji14. Bölge Müd. 2016)

	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama Düşük Sıcaklık (°C)
Ocak	-3,3	2	-7,3
Şubat	-2,5	2,7	-6,6
Mart	1,6	6,6	-2,4
Nisan	8	12,9	3,2
Mayıs	13,1	18,1	7,4
Haziran	18,3	23,7	11,4
Temmuz	22,5	28	15,2
Ağustos	22	28,1	15,1
Eylül	17,4	24	11,3
Ekim	10,8	17,2	6
Kasım	4,3	9,9	0,5
Aralık	0,5	4,6	-4,2
<b>Yıllık/ Ort. / Top</b>	9,3	14,82	4,13

Van Gölü kıyısının uzun yıllık sıcaklık ortalamalarına göre Van'ın sıcaklık ortalaması 9,3 °C, en soğuk ayın ortalaması,-3,3, en sıcak ayın ortalaması ise 22,5 °C'dir. Van Gölü havzası bu ortalama ile aynı enlemlerdeki Bingöl, Elazığ, Malatya gibi şehirlerin ortalamalarından daha düşük bir seyir izlerken; Ağrı, Erzurum, Kars, Ardahan gibi şehirlerin ortalamalarından da daha yüksek bir sıcaklık ortalaması gösterir. Van Gölü kıyılarında yazlar çok sıcak olmazken kışlar da özellikle göl kıyılarında çok soğuk değildir.



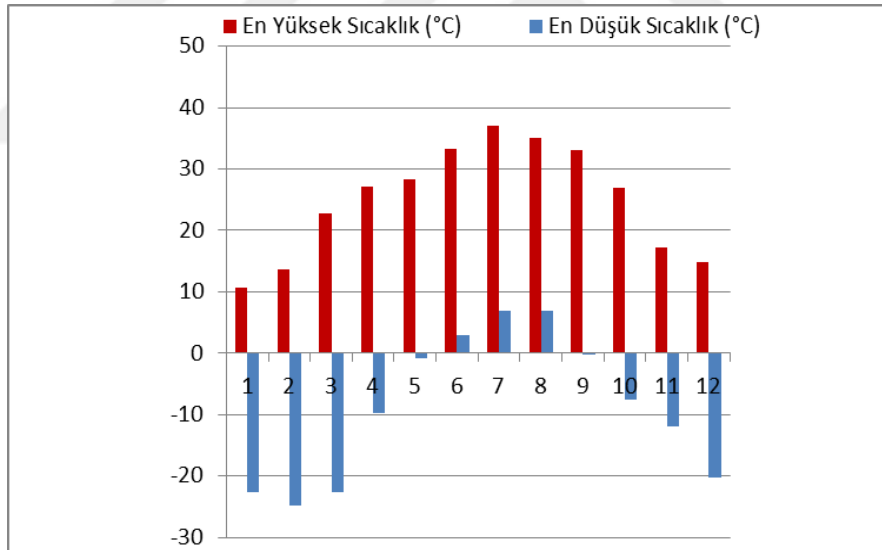
**Şekil 4:** Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık (1938-2016) Sıcaklık Ortalamaları(Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016)

Van Gölü havzasının ortalama yüksek ve düşük sıcaklıklarına bakıldığında ise 14,8 ile 4,1 °C arasında bir değişkenliğe sahip olduğu görülür (şekil 4). Aslında ortalamadan sapma arttıkça veya uzun yıllık yüksek ile düşük sıcaklık farkı arttıkça iklimin kırılganlığı da artar. Dolayısıyla buharlaşma ve nem miktarında da yıllar içinde ciddi değişkenlik oluşabilir. Yüksek ile düşük sıcaklık ortalamaları arasındaki fark, bazı aylarda 13 °C civarında değişebilmektedir. Farklar yazın artarken kış aylarında azalmaktadır.

En sıcak ve en soğuk sıcaklık farkının en fazla olduğu ay mart ayıdır. Aynı ay içinde +22,7 ile -22,6 gibi 46 °C'yi aşan sıcaklık farkları görülebilmektedir. Bu farkı, aynı ayların günlerine indirildiğinde bu farkın daha fazla olduğu görülecektir. Farkın en az olduğu ay ise ağustos ayıdır (Tablo 4- Şekil 5). Fark bu ayda 28,1 °C civarındadır.

**Tablo 5:** Uzun yıllık (1975-2016) En Sıcak Ve En Soğuk Ayların Ortalamaları (Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016)

	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)
<b>Ocak</b>	10,6	-22,6
<b>Şubat</b>	13,6	-24,8
<b>Mart</b>	22,7	-22,7
<b>Nisan</b>	27,2	-9,8
<b>Mayıs</b>	28,3	-0,8
<b>Haziran</b>	33,2	3
<b>Temmuz</b>	37	7
<b>Ağustos</b>	35,1	7
<b>Eylül</b>	33,1	-0,1
<b>Ekim</b>	27	-7,5
<b>Kasım</b>	17,2	-12
<b>Aralık</b>	14,9	-20,3



**Şekil 5:** Uzun yıllık (1975-2016) En Sıcak Ve En Soğuk Ayların Ortalamaları (Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016)

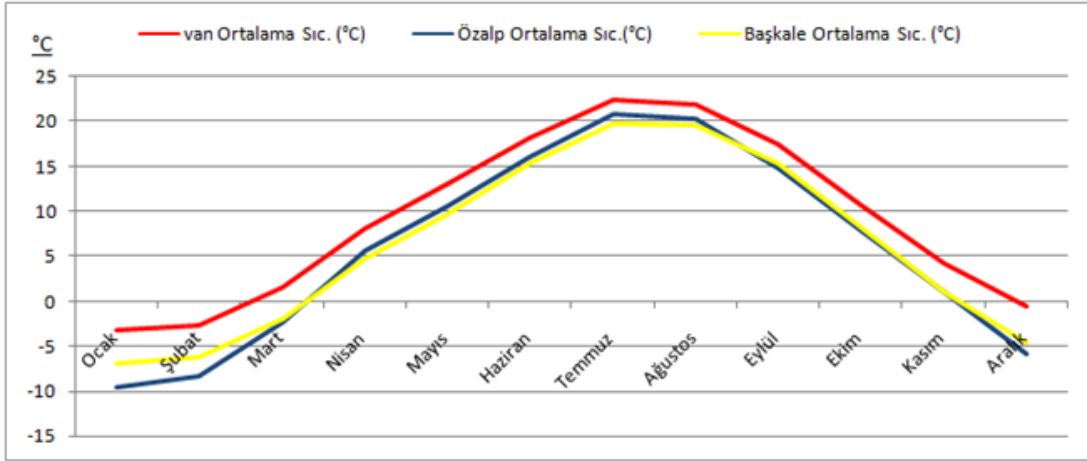
En sıcak ve en soğuk ay ortalamalarına bakıldığında Sıcaklık farklarının yaz aylarında azaldığı, kış aylarında ise arttığı görülür (şekil 5). Kapalı havzalarda sıcaklık farkları yıllar içinde bu kadar uç değerlere ulaşabilmektedirler. Nemli iklim bölgelerinde havzada ise özellikle Tatvan civarlarında sıcaklık farkları yıllar içinde bu kadar fazla

olmaz. Çünkü nemli yerlerde nemin ısıyı hapsedme veya absorbe etme özelliğinden dolayı sıcaklık farkı daha dengelidir.

Van Gölü kıyısında bulunan meteoroloji istasyonlarından alınan verilere göre Van Gölü kıyıların sıcaklık ortalaması, yakın çevrelerine göre yüksek, sıcaklık farkı da kıyından uzak yerlere göre azdır. Özellikle göle bakan yamaçlarda sıcaklığın 0 °C'nin altında kaldığı gün sayısı, karın yerde kalma süresi ve donlu gün sayısı diğer yamaçlara göre daha azdır.

**Tablo 6:** Van Özalp ve Başkale'nin uzun yıllık(1938-2016) Sıcaklık Ortalamaları(Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016)

	<b>Van Ortalama Sıcaklık (°C)</b>	<b>Özalp Ortalama Sıcaklık(°C)</b>	<b>Başkale Ortalama Sıcaklık (°C)</b>
<b>Ocak</b>	-3,2	-9,6	-6,9
<b>Şubat</b>	-2,6	-8,3	-6,2
<b>Mart</b>	1,5	-2,3	-2
<b>Nisan</b>	8,1	5,7	4,7
<b>Mayıs</b>	13,1	10,7	9,6
<b>Haziran</b>	18,3	16,1	15,3
<b>Temmuz</b>	22,5	20,9	19,7
<b>Ağustos</b>	22	20,3	19,6
<b>Eylül</b>	17,5	14,8	15,3
<b>Ekim</b>	10,8	7,9	8,2
<b>Kasım</b>	4,3	1	1,1
<b>Aralık</b>	-0,5	-5,8	-4,6
<b>Yıllık Ortalama Toplamı</b>	<b>9,3</b>	<b>6,0</b>	<b>6,2</b>



**Şekil 6:** Van Gölü Kıyısı ile Kıyıdan Uzak Bazı Yerlerin(Özalp, Başkale ) Uzun Yıllık (1938-2016) Sıcaklık Ortalaması(Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016)

Kıyıdan uzaklaştıkça bu süre uzar. Başkale, Özalp ile Van meteoroloji istasyonlarının verilerine bakıldığında bu fark daha net bir şekilde ortaya çıkar. Örneğin Van kıyı kesiminin uzun yıllık sıcaklık ortalaması  $9,3^{\circ}\text{C}$  iken kıyıdan yaklaşık olarak 40 km uzakta bulunan Özalp'te uzun yıllık ortalama  $6,0$ , Başkale'de ise  $6,2^{\circ}\text{C}$ 'dir. Yine uzun yıllık sıcaklık ortalamalarına göre Özalp ve Başkale'nin sıcaklık ortalamalarının  $0^{\circ}\text{C}$ 'nin altında olduğu zaman dilimi, Van'ın kıyı kuşağına göre daha uzundur. Havzada sıcaklık farklarının yaz aylarında azaldığı, kış aylarında ise arttığı görülür. Yaz sıcaklık ortalaması en yüksek olan istasyonun Van istasyonu olduğu görülmektedir. En sıcak ay olan temmuz ayında Van'ın sıcaklık ortalaması  $22,5$  iken Özalp'in  $20,9$ , Başkale'nin  $19,7^{\circ}\text{C}$ 'dir. En soğuk ay ortalaması olan ocak ayında ise sıcaklık ortalamalarındaki farklar artar. Bu ayda Van istasyonun sıcaklık ortalaması Özalp ve Başkale'ye göre daha yüksektir. Van istasyonu  $-3,2$  iken, Özalp  $-9,6$ , Başkale  $-6,9^{\circ}\text{C}$ 'dir. Tabii ki kış sıcaklık ortalamaları ile yaz sıcaklık ortalamalarının bu şekilde farklılaşmasında birinci etken gölün sıcaklığı dengeleyici özelliği iken, ikinci etken de gölden uzaklaştıkça ortalama yükseltinin artmasıdır.

Van Gölü kıyılarından uzaklaştıkça sıcaklık ortalamalarının düştüğü, yıllık sıcaklık farklarının arttığı ve yaz süresinin kısaldığı görülmektedir. Sıcaklık ortalamalarının düşmesi iklimi karasaldan sert karasala dönüştürmektedir. Bu tablo ve grafik aynı zamanda Van Gölünün kıyıya olan olumlu etkisini göstermesi açısından önemlidir.

Yıllar arasında farklılıklar olsa da havzanın batı kıyılarından doğu kıyılarına doğru gidildikçe sıcaklık farkı artar ve donlu gün sayısı da uzar. Bunun en önemli sebebi nemin batı kıyılarından doğu kıyılarına doğru gidildikçe azalmasıdır. Yıllık sıcaklık farkı ve donlu gün sayısının farklılaşmasına Türkiye'nin kuzeyinde, yaklaşık olarak aynı enlemlerde ve Karadeniz kıyılarında bulunan iki kent örnek verilerek somutlaştırabilir. Türkiye meteoroloji haritasına bakıldığında Rize ile Samsun'un sıcaklık farkı, sıcaklık ortalamaları, donlu gün sayıları arasında gözle görülür bir fark vardır. Rize, Türkiye'nin en nemli kentidir. Rize'yi bu özelliğiyle ön plana çıkaran en önemli faktör denizden Rize'ye doğru esen hava kütlelerinin Rize'nin hemen gerisindeki Kaçkar Dağları tarafından engellenerek yükselişe zorlaması ve nem miktar ve oranını arttırmasıdır. Oysa Samsun'a doğru esen hava kütlelerinin Kaçkar kadar etkili bir biçimde tutacak dağlık alanlar mevcut olmadığından Samsun'un nem miktarı ve oranı Rize'ye göre daha azdır. Bundan dolayı Samsun ilinin sıcaklık farkı ve donlu gün sayısı Rize'ye göre daha fazladır. Van Gölü doğusu ile batısı arasında da Rize ile Samsun kadar bariz bir fark söz konusudur.

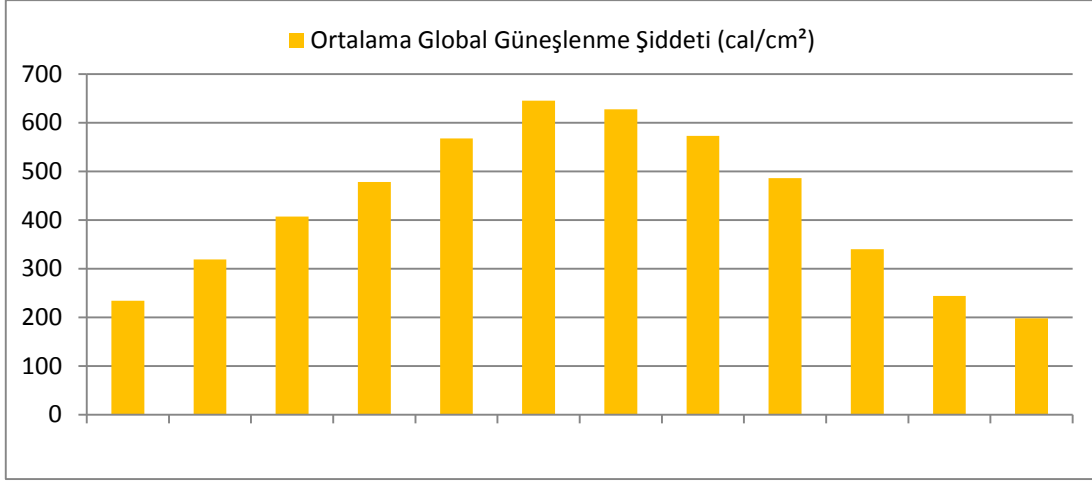
Daha önce de değinildiği gibi Van Gölünün doğusunda yeryüzü şekilleri batı kıyılarına göre daha sade, dağlar batı kıyılarına göre gölden daha uzakta ve gölden esen hava kütlelerine göre paralel uzanmaktadır. Oysa batı kıyılarında dağların hava kütlelerini engelleyici etkisi Kaçkar Dağları gibidir. Bu sebeplerden dolayı gölün batı kıyıları, doğu kıyılarına göre daha nemli bir özellik göstermektedir. Bu da sıcaklık dağılımını etkilemektedir.

Van Gölü havzası Türkiye'nin bütün havzalarının ortalamalarından daha yüksek bir ortalama ile güneşlenmektedir. Güneşli gün sayısı ve güneşlenme şiddeti en fazla olan il Van'dır. Türkiye'de Van'ı geçen tek yer Antalya'nın Anamur ilçesidir. Zaten tarihsel açıdan da bakıldığında Van'ın adının Tuşba olarak bilindiği bildirilmektedir. Tuşba güneş şehri, güneş ülkesi anlamına gelmektedir.

**Tablo 7:** Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık(1938-2016) Ortalama güneşli gün sayısı ile güneşlenme şiddeti (Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016)

	<b>Ortalama Global Güneşlenme Şiddeti (cal/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Ortalama Günlük Toplam Güneşlenme Süresi (sa-da)</b>
<b>Ocak</b>	233.87	4.42
<b>Şubat</b>	319.25	5.22
<b>Mart</b>	407.47	6.17
<b>Nisan</b>	478.13	7.14
<b>Mayıs</b>	567.32	9.15
<b>Haziran</b>	644.93	11.35
<b>Temmuz</b>	627.36	12.03
<b>Ağustos</b>	572.69	11.39
<b>Eylül</b>	485.74	10.11
<b>Ekim</b>	340.10	7.21
<b>Kasım</b>	244.01	5.38
<b>Aralık</b>	197.82	4.15
<b>Yıllık Ortalama Toplamı</b>	<b>444,07</b>	<b>7,81</b>

Kuzey yarı kürede dönence dışındaki her yerde olduğu gibi Van ilinde de güneşin en büyük açı ile geldiği tarih 21 Haziran'dır. Bu değer Van'ın matematik konumu göz önünde bulundurulduğunda  $74^{\circ} 97'$ , güneşin en eğik açı ile Türkiye'ye ve dolayısı ile Van'a geldiği tarih ise 21 Aralık'tır ve ışınlar  $28^{\circ} 43'$  ile Van'a gelir. Bu tarihler aynı zamanda yaz ve kış gündönümleri olarak adlandırılır. Ekinoks tarihleri olarak bilinen 21 Mart ve 23 Eylül'de ise güneş ışınları Van'a  $51^{\circ} 70'$ lik açı ile gelir. Güneşlenme süresi, güneş ışınlarının geliş açısı ve bulutluluk durumuna göre radyasyon durumu da değişebilmektedir. Güneş ışınlarının geliş açısı hem eksen eğikliğine göre hem de eksenel harekete göre değişebilmektedir. Kış aylarında güneşlenme süresi çok düşüktür. Genel olarak karasal iklim bölgelerinde kış aylarında hava daha çok bulutlu olabilmektedir. Yaz aylarında ise hem gündüzler uzun hem de güneş daha büyük açı ile gelmektedir. Bulutluluk durumu oranı en aza indiği için güneşlenme durumu artar. Bu aynı zamanda yaz ile kış arasındaki sıcaklık farkının da önemli bir sebebi olarak görülebilir (Tablo 6-şekil 7).



**Şekil 7:** Van Gölü Havzasında Uzun Yıllık Ortalama Güneşlenme Şiddeti (Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016)

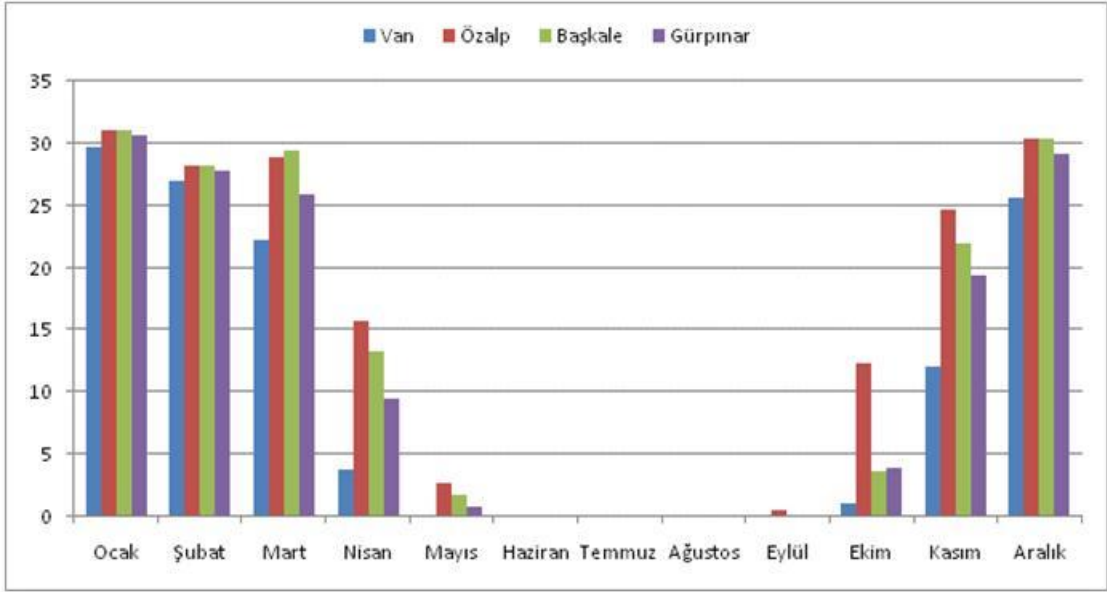
Grafiğe bakıldığında güneşlenme şiddetinin yaz aylarında arttığı kış aylarında ise azaldığı görülür. Zaten güneşli günlere veya açık gün sayılarının çoğaldıkları zaman aralığına bakıldığında da yaz aylarında havanın açık olduğu, kış aylarında ise bulutluluğun arttığı görülür. Güneş ışınlarının en çok dik geldiği ay haziran ayıdır. Bundan dolayı güneşlenme şiddetinin en fazla olduğu ay da hazirandır ( Şekil 7).

#### **Donlu Gün Sayısı**

Donlu gün sayısı Van Gölü kıyısından uzaklaştıkça artar. Kıyılarda gölün etkisi ile kış daha geç başlar. Yazlar da daha erken gelir. Ancak göl kıyısından uzaklaştıkça bu durum tersine döner. Karasallık şiddeti arttığı için yaz daha geç gelebilmektedir. Bazı yıllarda mayıs sonuna kadar kışa özgü hava koşulları hüküm sürebilmektedir. Tabii ki yaz süresinin kısalığı söz konusu ise kışın daha erken de başlaması gerekir. Van'ın bazı ilçelerinde ekim başlarından itibaren don görülebilmektedir. Örneğin donlu gün sayısı Ahlat'ta 110 gün iken Muradiye'de 130 güne çıkar (Özkoç, 2008, s. 22).

İnceleme alanında yıllık ortalama sıcaklık kıyılarda 9.3 °C iken kıyılardan uzaklaştıkça bu sıcaklık 7 °C'nin altına iner. Sıcaklık ortalaması azalan bu yerlerde nem azlığından dolayı sıcaklık farkı da artar.

Van'da aralık ile şubat aylarında, Özalp'te Aralık ile Mart arasında sıcaklık 0 °C'nin altına iner. Bu aylarda bitkiler yaşamlarını sürdürmedikleri için onlar için bir sorun doğurmaz. Donlu gün sayısı ise Van merkezde 121.7, Van'ın Özalp ilçesinde 174.7 gündür (Duman, 2011, s. 243). Ancak bazen karın yağmaması sonucu sonbaharda ekilen ekinlere don ciddi zararlar verebilmektedir.



**Şekil 8:** Van, Özalp, Başkale, Muradiye (1975–2016) aylık donlu gün sayıları (Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016)

Donlu günlerin en az olduğu merkez Van, en fazla olduğu merkez ise Özalp'tır. Donlu günlerin Van merkezde görülmeye başladığı tarih, nisan ayıdır ve 3 gün civarındadır. Oysa kıyıda uzak olan Özalp'te nisan ayında ortalama 16 gün boyunca don görülmektedir. Özalp'te eylül ayı itibarıyla başlayan don mayıs ayına kadar görülmektedir. Oysa Van'da don ekim ayında başlar ve ekim ortalaması 2 gün civarındadır (Şekil 8). Bu etki nisanla birlikte son bulur. Bu da gölün etkisinin bir göstergesidir.

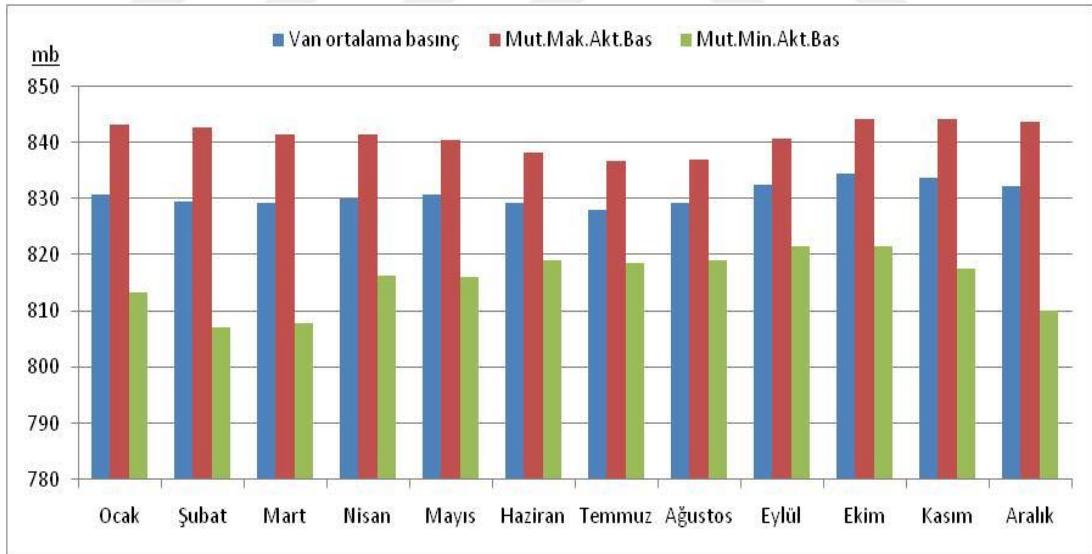
### **Basınç ve Rüzgârlar**

Türkiye genel anlamda tropikal ve polar hava kütlelerinin etkisi altındadır. Bu hava kütlelerinin Türkiye'de etkili olmasının en önemli sebebi Türkiye'nin orta kuşakta ve kıtaların batı kıyılarında yer almasıdır. Türkiye'nin etrafının denizlerle çevrili olması, dağlarının uzanış doğrultularının daha çok doğu-batı yönlü olması, batıdan doğuya doğru gidildikçe yükseltisinin artması ve devasa Asya kara kütlelerinin içine sokulması Türkiye'nin ve dolayısıyla Van Gölü kapalı havzasının basınç ve rüzgârlarını etkilemektedir. Yukarıda adı geçen faktörler aynı zamanda Van Gölü havzasındaki basınç ve rüzgârların etkili oldukları zamanı ve basınçların karakterlerini de belirlemektedir.

Türkiye'nin iç kesimlerindeki step ikliminde olduğu gibi Van Gölü kapalı havzasında bulunan step ikliminde de genel olarak ilkbahar ve kış ayları en yağışlı dönemleri oluşturmaktadır. Yağışın çok olduğu aylarda basınç değerleri daha düşüktür (tablo 7- Şekil 9). Zaten alçak basınç oluşmadan yağışın oluşması da beklenemez.

**Tablo 1:** Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık(1938-2016) Ortalama Basınç Değerleri (Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016)

Van	Ortalama basınç	Mut.Mak.Akt.Bas.	Mut.Min.Akt.Bas.	Akt.Bas.Genliği
Ocak	830,7	843,3	813,3	30
Şubat	829,6	842,8	807,1	33,7
Mart	829,4	841,6	807,9	33,7
Nisan	830,0	841,6	816,3	24,3
Mayıs	830,7	840,6	816,1	24,5
Haziran	829,3	838,3	819,0	18,4
Temmuz	828,1	836,7	818,5	18,2
Ağustos	829,4	837,0	819,2	16,8
Eylül	832,5	840,9	821,7	19,2
Ekim	834,5	844,3	821,5	22,8
Kasım	833,8	844,2	817,7	26,5
Aralık	832,4	843,7	810,2	32,5
<b>Yıllık Toplam</b>	830,9	844,0	807,1	36,9



**Şekil 9:** Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık(1938-2016) Basınç Değerleri Ortalamaları (Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016)

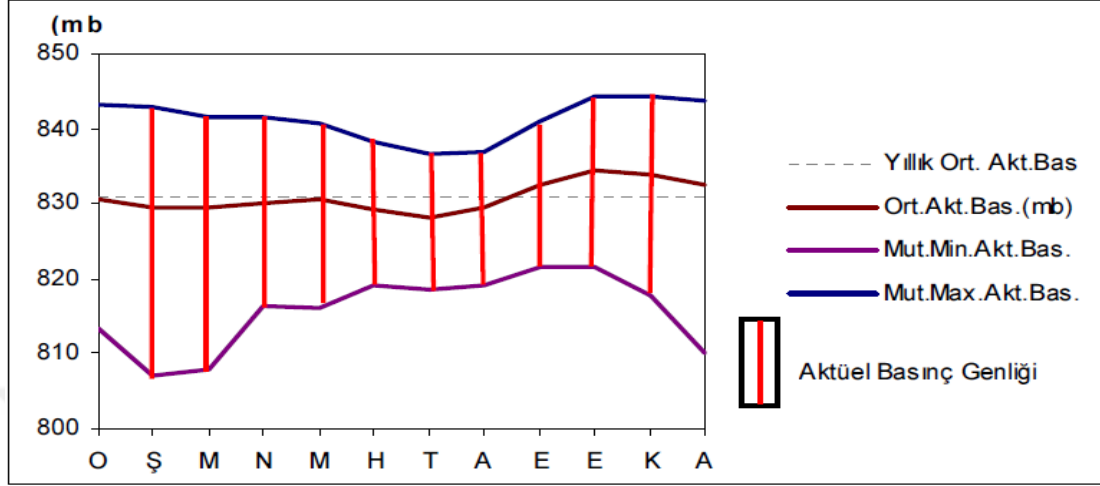
Yağışın daha az olduğu bir diğer mevsim de yaz mevsimidir. Yaz mevsiminde basınç en az seviyeye ulaşmasına rağmen yağış miktarının da en az seviyeye ulaşması basınç yağış ilişkisi göz önünde bulundurulduğunda tezat olarak görülebilir. Ancak bilindiği gibi yağışın oluşabilmesi için sadece basıncın düşük olması yetmez aynı

zamanda mutlak nem oranı artarken maksimum nemin sabit kalması veya maksimum nem seviyesinin de azalması gerekmektedir. Bunun sonucunda bağıl nem oranı yükselir ve yağış olma ihtimali artmaya başlar. İşte yağışın oluşabilmesi için olması gereken bütün bu olasılıklar yaz aylarında bir araya gelmediği için basınç değerleri yaz aylarında en düşük değerlere inmesine rağmen yağış olma ihtimali en az seviyeye ulaşır. Tabii ki grafiklerde de görüldüğü gibi bazen ani sağanak yağışlar da oluşmaktadır. Van Gölü kapalı havzasının genel basınç değerlerine bakıldığında son bahar aylarının özellikle de eylül-aralık aralığında basınç değerlerinin en yüksek seviyeye ulaştığını görmekteyiz. Ay olarak da ekim ayı, yılın en yüksek ortalama basınç değerini oluşturur (Tablo 7- Şekil 9). Basınç farkının en yüksek olduğu ay ise şubat ayıdır. Kış döneminde özellikle de şubat ayında basınç farkının bu denli çok olmasının sebebi cephe geçişleridir. Bu geçişlerden dolayı yüksek basınç özellikle Sibiryaya termik yüksek basıncın etkisini iyice hissettirdiği zamanlarda çok yükselirken gezici siklonların hâkim olduğu zamanlarda ise basınç değerleri iyice düşmektedir. Oysa yaz aylarında cephe geçişleri olmamakta ve basınç farkları da bu denli yükselmemektedir (tablo 7).

Yatay yönlü hava akımları olan rüzgârlar dikey hava hareketleri olan basınç kuşaklarının etkisi ile oluşmaktadır. Basınç merkezlerinin konumu, yeryüzü şekillerinin uzanış doğrultusu genel hava akımlarının yönünü etkilerken, basınç merkezleri arasındaki basınç farkı, basınç merkezleri arasındaki mesafe gibi faktörler ise rüzgârların hızını etkileyen en belirgin etmenlerdir.

Yaz aylarının başından itibaren etki alanını genişleterek güneydoğu ve doğu Anadolu'nun güneyine kadar yerleşen Basra termik alçak basıncı Türkiye'nin güneyindeki asor dinamik yüksek basınç alanından gelen hava akımlarının etkisinde kalır. Doğu ve güneydoğudaki alçak basınç alanlarına doğru gelen bu hava hareketleri karalar üzerinden ve özellikle Suriye çölü üzerinden geldiği için sıcak ve kurutucu etki yapar. Aynı zamanda buharlaştırma şiddetini yani nem açığını arttırarak yağış ihtimalini de azaltmaktadır. Bu dönemde kontinental polar (cp) etki sahasını kaybederek kuzeydoğuya doğru çekilir. Kış aylarında ise Sibiryaya termik yüksek basıncı doğu Anadolu üzerinden Türkiye'nin iç kesimlerini etkisi altına alır. Bu esnada Türkiye'nin kıyı kuşağındaki denizler bu basınca göre alçak basınç konumunda olduklarından ve Türkiye'nin yeryüzü şekillerinin uzanış doğrultusundan dolayı hava akımları daha çok doğu batı doğrultulu hareket etmektedirler. Van Gölü kapalı havzasının genel hava sirkülasyonu da bu basınç kuşakları ve özel konum etkisi ile oluşmuştur. Van Gölü havzasında genel hava

hareketlerinin yönü doğu batı yönlüdür. Basınç farkı ise Türkiye'nin bir orta kuşak ülkesi olması, ortalama yükseltisinin fazlalığından dolayı sıcaklık ortalamasının düşük olması, ani sıcaklık ve basınç farklarının olmamasından dolayı rüzgârın şiddeti fazla değildir.



**Şekil 10:** Van'da Aylara Göre En Fazla En Az Basınç Değerleri (bm) (Duman, 2011, s. 148).

Erinç Türkiye'de basıncın etkisinden bahsederken genel ve yerel sonuçları bize daha etraflı bir şekilde açıklamaktadır. Van Gölü havzasındaki basıncı ve buna bağlı oluşan sonuçları incelerken genel hava sirkülasyonunun yerele etkisini de gözler önüne sermektedir. Konu ile ilgili olarak kısaca şu tespitlerde bulunmaktadır: "Türkiye kış aylarında kutuplardan gelen denizel soğuk hava kütleleri ile sıcak hava kütlelerinin etkisi altında özellikle de soğuk denizel nemli hava kütlelerinin etkisi altında kalmaktadır. Bu hava kütleleri özellikle de batıdan gezici siklonlar şeklinde kendilerini belli ederler. Bu durumdan dolayı Türkiye kış aylarında bol miktarda cephesel yağışların etkisi altında kalır. Bu cephesel yağışlar Türkiye'de büyük iklim tipi olan Akdeniz iklim bölgelerinde daha çok etkili olmaktadır. Bazen karasal hava kütlelerinin YB alanlarının etkisinde kalarak soğuk ve kurak hava akımlarına dönüşürler. Özellikle iç kesimlerde bu hava akımları bol kar yağışlarına da sebep olurlar."

Yazın durum tersine döner kış boyunca uygun yağış koşulları hazırlayan hava akımları artık kuzeye çekilmiştir. Bu hava kütlelerinin yerine Azor DYB etkili olmaktadır. Yaz boyunca Türkiye'yi kurak bir hava hâkimiyeti etkisi altına almaktadır. Hem güneydoğudan gelen sıcak ve kurak hava hem de Azor yüksek basıncının etkisini genişleterek Türkiye üzerine yerleşmesi bu durumun temel sebebi olarak gösterilebilir.

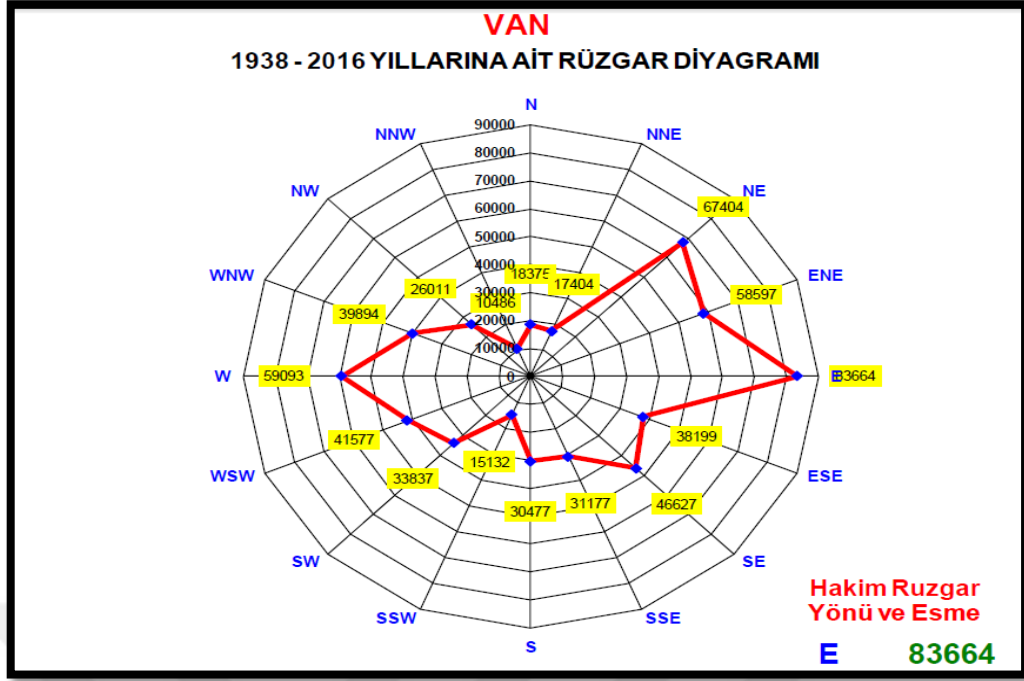
Bu genel basınç ve hava akımları genelde Türkiye, özelde de Van Gölü kapalı havzasını etkilemektedir. Türkiye'nin doğusu kış boyunca ekim sonlarından mayıs başına kadar Sibirya üzerinden gelip yerleşen soğuk ve kuru hava kütlelerinin etkisi altında kalır. Bu hava kütlesi nem bakımından fakir, sıcaklık ortalaması ise düşüktür.

Bu dönemde nemli tropikal hava kütlesi ise daha güneye çekilmiş durumdadır. Sıcak ve soğuk hava akımlarının karşılaşma alanı ise Akdeniz iklim bölgesidir. Güney doğu, Akdeniz kıyıları, Ege kıyıları ile Marmara'nın güney kıyılarıdır. Bundan dolayı buralar kış boyunca bol bol cephesel yağışlara maruz kalırlar. Hava kütleleri zaman zaman kuzeye ve kuzey doğuya doğru yönelse de Türkiye hiçbir zaman tek bir hava kütesinin etkisi altında kalmamaktadır. Türkiye'nin doğu ve kuzey doğusu genel olarak soğuk karasal hava hâkimiyetinin etkisi altında kalmaktadır. Kış boyunca bölgeye yerleşen soğuk kuru hava kütleleri bahar aylarının başlaması ile yavaş yavaş kuzey ve kuzey doğuya çekilmeye başlar. Bu hava kütlelerinin yerini sıcak hava almaya başlar. Kuzey doğuda yaz süresinin bu kadar az olmasının sebebi budur (Erinç, 1953).

Özkol havzadaki hava koşullarını ve yönlerini tanıtırken şu sonuçları çıkarır. Havzada etkili olan hava akımları aynı yönlü değildir. Havzanın batısında batı yönlü rüzgârlar hâkimken dönemsel farklılıklar rüzgârların esiş yönleri üzerinde etkili olabilmektedir. Van Gölü ile göl çevresindeki platolarda sıcaklık olarak zıtlıklar olduğunu dile getirmektedir. Bu zıtlıklar basınç farklarına neden oldukları için hava akımlarının yönleri üzerinde etkili olmaktadır. Yerel hava yönlerini belirleyen bu yerel basınç farklarıdır (Tablo 8- şekil 11) (Özkol, 2008, s. 22).

**Tablo 9:** Van Gölü kapalı havzasında uzun yıllık hâkim rüzgâr yönü ve esme sayısı (Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016)

	En Hızlı Esen Rüzgârın Yönü ve Hızı (m/s)
<b>Ocak</b>	31,9 SE
<b>Şubat</b>	32,0 S
<b>Mart</b>	26,6 SE
<b>Nisan</b>	25,8 SSE
<b>Mayıs</b>	32,2 SW
<b>Haziran</b>	26,7 S
<b>Temmuz</b>	24,8 ENE
<b>Ağustos</b>	22,7 SSE
<b>Eylül</b>	25,0 WNW
<b>Ekim</b>	23,6 SSW
<b>Kasım</b>	29,7 SSE
<b>Aralık</b>	26,8 SSE
<b>Yıllık Ortalama</b>	<b>32,2</b>



**Şekil 11:** Van Gölükapalı havzasında uzun yıllık hakim rüzgar yönü ve esme sayısı(Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016)

Rüzgârın esiş yönü ve esme sayısı üzerinde yeryüzü şekillerinin etkisi çok açık bir şekilde görülmektedir. Ayrıca gölün uzanış doğrultusu da şekil 11 de fark edilebilmektedir.

### Nem Ve Yağış

Van Gölü kapalı havzası genel olarak Türkiye'nin en doğusunda bulunmakla birlikte havza içinde bulunan göllerden dolayı özellikle de Van Gölünün Türkiye'nin en büyük gölü olması, su potansiyelinin çokluğundan dolayı gölün yakın çevresi daha nemlidir (tablo 9).

**Tablo 10:** Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık (1938-2016) Ortalama Bağıl Nemi  
(Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016)

	Ortalama Bağıl Nem (%)
<b>Ocak</b>	67.8
<b>Şubat</b>	68.4
<b>Mart</b>	67.0
<b>Nisan</b>	60.9
<b>Mayıs</b>	56.3
<b>Haziran</b>	49.8
<b>Temmuz</b>	45.0
<b>Ağustos</b>	42.9
<b>Eylül</b>	44.9
<b>Ekim</b>	58.7
<b>Kasım</b>	65.6
<b>Aralık</b>	67.4
<b>Yıllık Ortalama</b>	<b>57,98</b>

Nemin aylara dağılışımdan da anlaşılacağı gibi genel olarak nem oranı çok yüksek değil, nemin en az olduğu zaman dilimi yaz aylarıdır. Ekim ayından mayıs sonuna kadar nem oranı % 50'nin üzerindedir. Bu da bize yağışın mevsimlere dağılışı hakkında bilgi verir. Kış aylarında nem oranının yükselmesi mutlak nemin artışından dolayı değil, maksimum nemin azalmasından dolayıdır. Çünkü hava sıcaklığı kışın azalır. Hava sıcaklığı azaldıkça mutlak nem aynı kalsa dahi bağıl nem oranı artar. Bütün Türkiye'nin iç kesimlerinde olduğu gibi Van Gölü havzasında da durum böyledir.



**Şekil 12:** (Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016)

Göl çevresinden uzaklaştıkça nemliliğin azaldığı, dolayısıyla hem günlük hem yıllık sıcaklık farkının arttığı gözlemlenmektedir. Meteoroloji istasyonlarından alınan verilere bakıldığında sıcaklık farkının Van Gölü kıyılarında Van'ın Özalp, Başkale, Gürpınar, vd. ilçelerine göre daha az olduğu, yağış miktarının ise buralara göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Türkiye ve bölgede yeryüzü şekillerinin uzanış doğrultularından dolayı genel hava akımları doğu-batı doğrultuludur. Hava akımları Van Gölünün üzerinden geçerken bünyelerine nem alırlar. Nemli hava kütlelerinin en iyi tutulduğu bölüm ise yükseltinin Doğu Karadeniz dağ kuşağı gibi engelleyici etki yaptığı gölün batı taraflarıdır. Gerek Nemrut volkanik dağı ve uzantısı gerekse güney doğu Torosların uzantısı konumundaki Mengene dağları Tatvan'ın hemen batısından itibaren yükselmektedirler. Bu dağ sıralarına çarpan nemli hava kütleleri yükselmek zorunda kalır. Bunun sonucunda bağıl nem (nisbi, oransal) oranı artar. Sonuç olarak gölün batı kıyılarında yağış miktarı Van Gölü kıyı kuşağının diğer yerlerine göre en yüksek seviyeye ulaşır(Tatvan 840 mm).

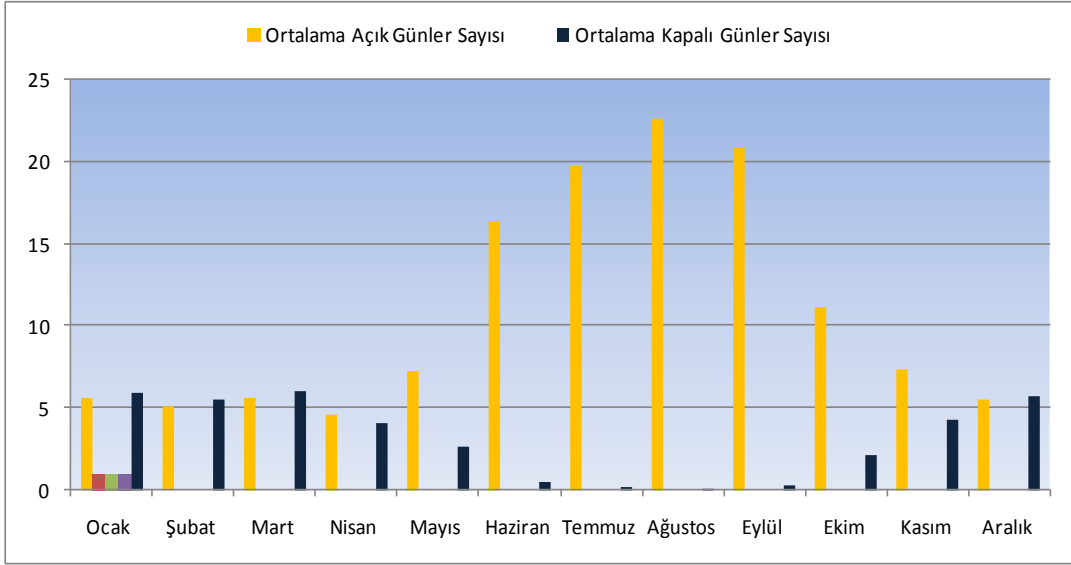
Yıl boyunca gölün batı kıyıları mutlak nem ve bağıl nem bakımından diğer kıyılara göre daha fazla olurken, gölün doğu ve güney doğu kıyılarında maksimum nem (nem alma kapasitesi) miktarı daha fazladır. Çünkü Van Gölünün doğu ve güneydoğu kıyıları dağların uzanış doğrultularından dolayı diğer kıyılara göre daha fazla güneş alır. Bu da Van Gölünün bu kıyılarının daha fazla ısınmasına neden olur. Sıcaklık ile maksimum nem arasında doğru bir orantı vardır. Sıcaklık arttıkça havanın nem alma kapasitesi yani maksimum nemi de artar. Türkiye iklimini etkileyen genel etkenlerle birlikte yerel etkenlerin de yağışın havzaya dağılışı ve miktarı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu söyleyebiliriz. Türkiye ve Bölgenin genel dağ uzanışının doğu-batı doğrultulu olması nemli hava kütlelerinin batıdan doğuya doğru gidişine sebep olmaktadır. Bunun sonucunda Van Gölünün batısındaki istasyonda (Tatvan) yağış miktarı 840 mm civarında iken (genel ve yerel etki) Van Gölü havzasının doğu sınırında bulunan istasyonda (Van Merkez)yağış miktarı 385 mm civarına kadar düşmektedir.

Van Gölünün batısının doğusuna göre daha fazla yağış almasındaki ikinci önemli etken ise Van Gölü kapalı havzasının batısının gölden hemen sonra yüksek dağlarla çevrilmesi ve göl üzerinden gelen nemli hava kütlelerini yükselmeye zorlayarak yağış miktarını arttırmasıdır. Van Gölünün gerek derinlik gerekse topoğrafya haritalarına bakıldığında yükseltinin ve göl derinliğinin gölün doğusunda daha az olduğu görülmektedir.

Van Gölü doğusundaki dağların uzanış doğrultularının doğu-batı doğrultulu olmaları, kıyıdan hemen sonra ani yükseltelerin olmaması doğu-batı yönlü hareket eden hava kütlelerinin doğu kıyılarında yeterince tutulmamalarına bundan dolayı fazla yağış bırakmamalarına sebep olmaktadır. Genel olarak Türkiye'nin batısından doğusuna doğru gidildiğinde yükseltinin arttığı ve nemli hava kütlelerinden uzaklaşıldığı görülmektedir. Dağların kıyıya paralel uzanışından dolayı nemli hava kütlelerinin iç kesimlere sokulamaması karasallık derecesini arttırmıştır. Bu etkenlerle birlikte Van Gölü kapalı havzasının çevresi yüksek dağlık alanlarla çevrili olduğundan, gölün büyüklüğü ve su potansiyeli Van Gölü yakın çevresinin mikroklima özelliği göstermesine sebep olmuştur.

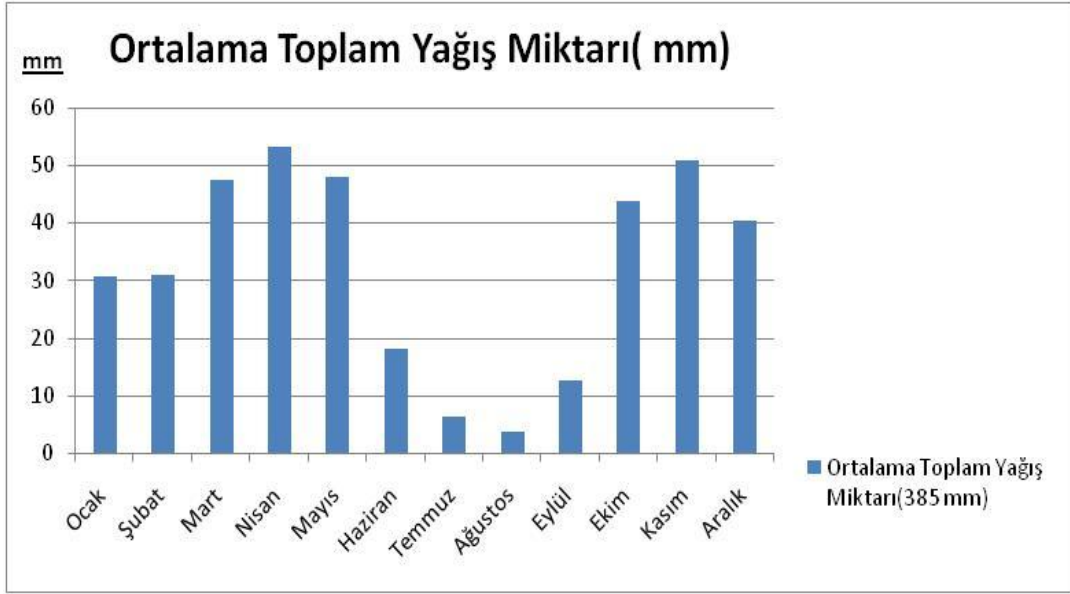
**Tablo 11:** Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık (1971-2016) Ortalama Açık ve Kapalı Gün Sayısı (Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016)

	Ortalama Açık Günler Sayısı	Ortalama Kapalı Günler Sayısı	Ortalama Bulutlu Günler Sayısı	En Hızlı Esen Rüzgârın Yönü ve Hızı (m/s)
<b>Ocak</b>	5,6	5,9	19,5	31,9 SE
<b>Şubat</b>	5,1	5,5	17,6	32,0 S
<b>Mart</b>	5,6	6,0	19,4	26,6 SE
<b>Nisan</b>	4,6	4,1	21,3	25,8 SSE
<b>Mayıs</b>	7,3	2,7	21,0	32,2 SW
<b>Haziran</b>	16,4	0,5	13,1	26,7 S
<b>Temmuz</b>	19,8	0,2	11,0	24,8 ENE
<b>Ağustos</b>	22,6	0,1	8,3	22,7 SSE
<b>Eylül</b>	20,9	0,3	8,8	25,0 WNW
<b>Ekim</b>	11,2	2,1	17,7	23,6 SSW
<b>Kasım</b>	7,4	4,3	18,3	29,7 SSE
<b>Aralık</b>	5,5	5,7	19,8	26,8 SSE
<b>Yıllık Ortalama Toplamı</b>	<b>132,00</b>	<b>37,40</b>	<b>195,80</b>	<b>32,2</b>



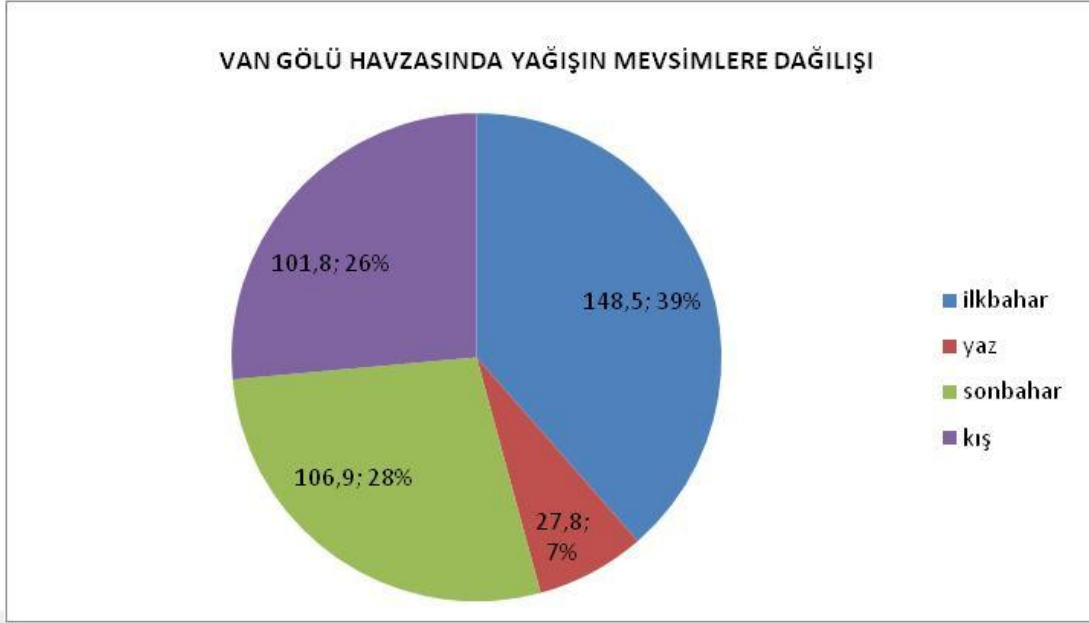
**Şekil 13:** Ortalama Açık ve Kapalı Gün Sayısı(Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016 verilerinden yararlanarak)

Tabloda yıllık ortalama açık günlerin kapalı günlerden fazla olduğu görülmektedir. Ancak ortalama bulutlu gün sayısı 195,8 ile açık günlerden fazladır. Ortalama kapalı gün sayısı 37,40 ile en az zaman dilimini kapsamaktadır. Bu da Van Gölü havzasında bağıl nemin % 100'ü aştığı zamanın çok fazla olmadığını göstermektedir. Nihayetinde yıllık ortalama yağış miktarına bakıldığında ortalamanın Türkiye ortalamasının altında olduğu görülecektir. Van Gölü havzasının doğusuna gidildikçe de yağış miktarının daha da azaldığı görülür. Kapalı günlerin sayısı kasımdan nisana kadar en fazladır. Mart kapalı gün sayısının en fazla olduğu aydır. Yaz ayları ile eylül ayı kapalı gün sayısının bir günden daha az olduğu aylardır (Tablo 10- şekil 13). Bu yönüyle yaz kuraklığı Akdeniz ikliminin bir örneğini oluşturur. Yine yazların bu kadar kurak olması tarım ürünlerinde sulamayı elzem kılmaktadır.



**Şekil 14:** Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık (1938-2016) Yağış Ortalaması Grafiği  
(Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016 verilerinden yararlanarak)

Van Gölü havzasında ortalama yağış miktarı 385 mm yağışın fazla olduğu aylar mart, nisan, mayıs aylarıdır. Yağışın en az olduğu aylar ise temmuz, ağustos, eylül aylarıdır. Nisan ve kasım ayları havzadaki yağışın en fazla yağdığı aylardır ( Şekil 14). Havzada yağışlar daha çok cephesel olarak oluşmakla birlikte İç Anadolu'daki gibi yükselim (konveksiyonel) yağışlar da havzada çokça görülmektedir. Yaz yağışlarının az olması ile ilgili şunlar söylenebilir. Güneydoğu Anadolu bölgesi yaz aylarında genel olarak Basra termik alçak basıncının etkisinde kalır. Ancak alçak basınç olsa da yaz sıcaklıklarının çok yüksek olmasından dolayı bağıl nem oranı düşmekte ve maksimum nem seviyesi artmaktadır. Nasıl ki güney doğudaki maksimum nemi doyuracak mutlak nem bulunamadığı için alçak basınç alanı olmasına rağmen yağış oluşamıyorsa, Van Gölü kapalı havzasında da durum güney doğu Anadolu bölgesi gibidir. Havza genel olarak yaz aylarında alçak basınç alanı olmasına rağmen nem miktarı maksimum nemi doyuramadığı için bağıl nem % 100'ü aşamamakta ve dolayısıyla yağış da oluşmamaktadır.



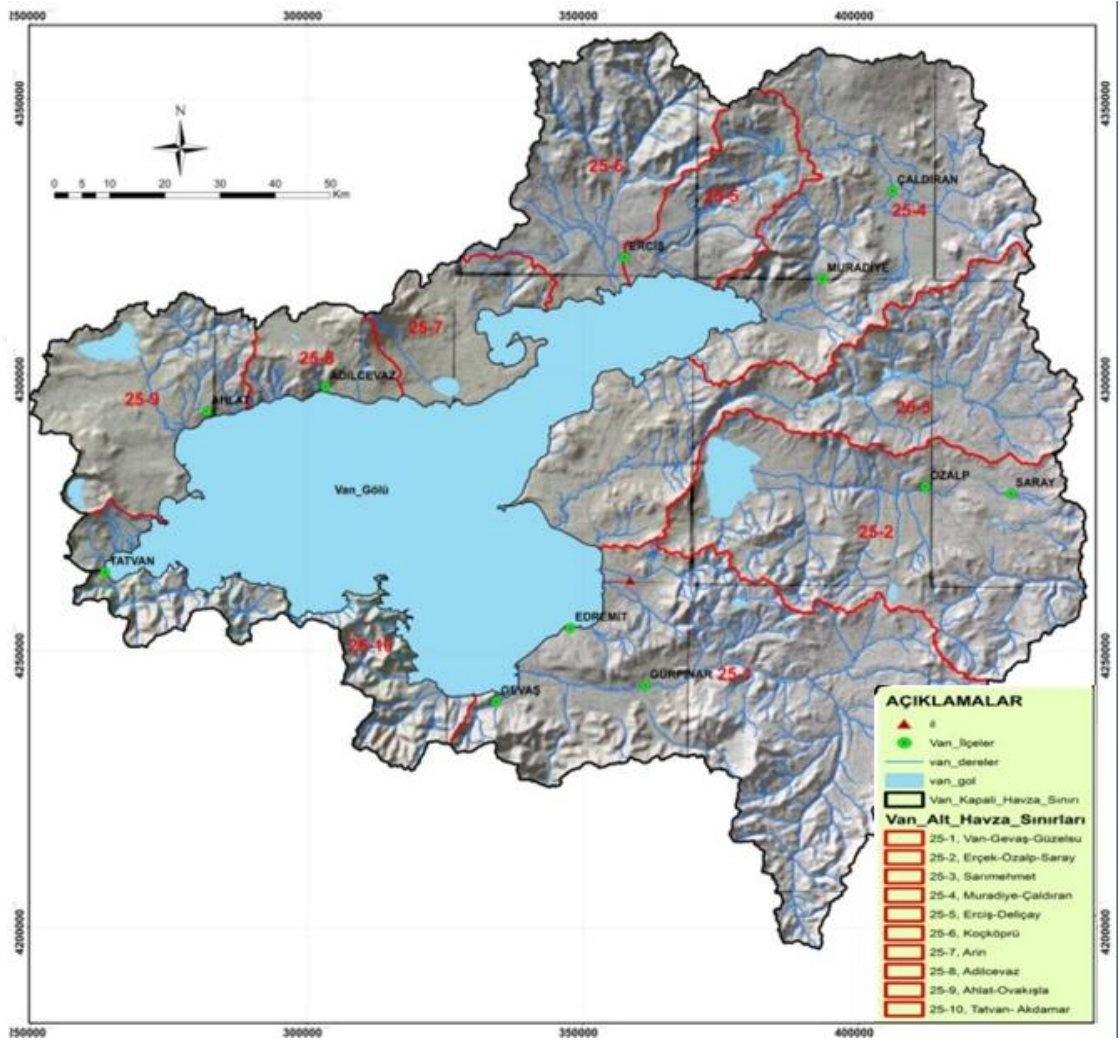
**Şekil 15:** Van Gölü Havzasının Uzun Yıllık (1938-2016) Yağış Ortalaması Grafiği  
(Meteoroloji 14. Bölge Müd. 2016 verilerinden yararlanarak)

Van Gölü havzasında Yağışın mevsimlere dağılışı düzenli değildir. Yaz kuraklığıyla Akdeniz ikliminin izleri, ilkbahar yağışlarının en fazla olması ile bozkır (step) ikliminin özelliklerini göstermektedir. Bozkır iklimlerde görülen bu dağılışı, Van Gölü havzasında da bozkır ikliminin bir kanıtı niteliğindedir (Şekil 15). Sıcaklık grafiklerini de göz önünde bulundurarak değerlendirdiğimizde kış yağışları genel olarak kar şeklinde meydana gelmektedir. Yaz yağış oranı ve dolayısı ile miktarı az olduğundan tarımda mecburiyeti sulama kaçınılmaz olarak karşımıza çıkmaktadır.

#### 2.2.4. Hidrografik Özellikler

Akarsular, göller ve denizler ile birlikte yer altı sularını da inceleyen bilim dalına hidrografiya denir. Hidrolojik döngü yer altı ve yer üstü dengenin en önemli bölümünü oluşturmaktadır. Hidrolojik döngü buharlaşmayla birlikte yüzey sularının gaz haline geçip yükselmesi, yükseldikçe soğuması, yoğunlaşarak yüzeye yağış olarak inmesidir. Daha sonra yüzeye inen yağışların bir kısmının karalarda yer altına sızması ve yer altı sularını oluşturmaları, bir kısmının ise yüzeyden akışa geçerek yerel ve genel taban seviyesi olan göl ve denizlere ulaşmaları şeklinde tanımlanabilir. Hidrolojik döngünün en önemli aracı su buharıdır. Su buharının ana kaynağını gerek katı gerekse sıvı halde yerin yüzeyinde bulunan sular oluşturmaktadır. Atmosferdeki en büyük su buharı kaynağı okyanuslar ve

denizlerdir. Buna göre hidrolojik döngünün okyanus ve denizlerden başlaması gerekmektedir. Buharlaşmayla birlikte yükselen su buharı genel hava akımlarına kapılarak dolaşıma tabi olur. Çalışma alanının hidrografik özelliklerini öğrenmek için meteorolojik ölçümlerle birlikte çeşitli kurumlardan elde edilen verilere de ihtiyaç vardır.



**Harita 14:** Van Kapalı Havzası ve Alt Havzaları Drenaj Alanı Haritası

Van Gölü kapalı havzası kendi içinde birçok alt havzaya bölünebilir. Bu alt havzaların sınırlarını daha çok yüzey suları belirler. Yüzey sularının havzanın doğusunda daha geniş alan kapladıkları, batı ve güney batıda ise daha dar alan kapladıkları görülmektedir. Bu da yeryüzü şekillerinin genel uzanış doğrultusu hakkında genel bilgiler sunmaktadır ( Tablo 11).

**Tablo 12:** Van Gölü Havzası alt havzaları drenaj alanları

Van Gölü Havzası alt havzaları		Alan (km <sup>2</sup> )
Alt Havza No	Alt Havza Adı	
25-1	Van-Gevaş-Güzelsu	3 147,0
25/2	Erçek-Özalp-Saray	2 246,4
25-3	Sarımehmet	2 130,6
25-4	Muradiye-Çaldıran	2 041,2
25-5	Erciş-Deliçay	635,3
25-6	Koçköprü	1 206,0
25-7	Arin	587,1
25-8	Adilcevaz	391,7
25-9	Ahlat-Ovakışla	1 051,3
25-10	Tatvan- Akdamar	847,8
<b>TOPLAM</b>		14284,5
<b>Van Gölü yüzey alanı</b>		3576,7
<b>Toplam (Van Gölü yüzey alanı dahil)</b>		17861,2

Herhangi bir yerin su varlığının tam olarak hesaplanabilmesi için o yerdeki ölçüm istasyonlarının yeterli düzeyde olması gerekmektedir. Çünkü yağış ve yağışın alansal dağılışı bilinmeden hidrografik özellikler tam olarak anlaşılabilir. Van Gölü çevresinde bulunan istasyonlardan yola çıkarak Van Gölü kapalı havzasının hidrografyası hakkında şunlar söylenebilir. Van Gölü havzasının sınırları içinde bulunan gerek sularını Van Gölüne ulaştıran gerekse de sularını Van Gölüne ulaştıramayacak kadar su sirkülasyonu az olan birçok göl bulunmaktadır. Bu göllerden bir kısmı daha küçük yerel havzalar oluşturmaktadırlar. Örnek verecek olursak Erçek Gölü Van Gölü kapalı havzasında bulunan bir göl ancak dışa akımı yok. Aynı zamanda nazik gölü aynı havza içinde bulunmakta ve sularını Van Gölüne ulaştırmaktadır.

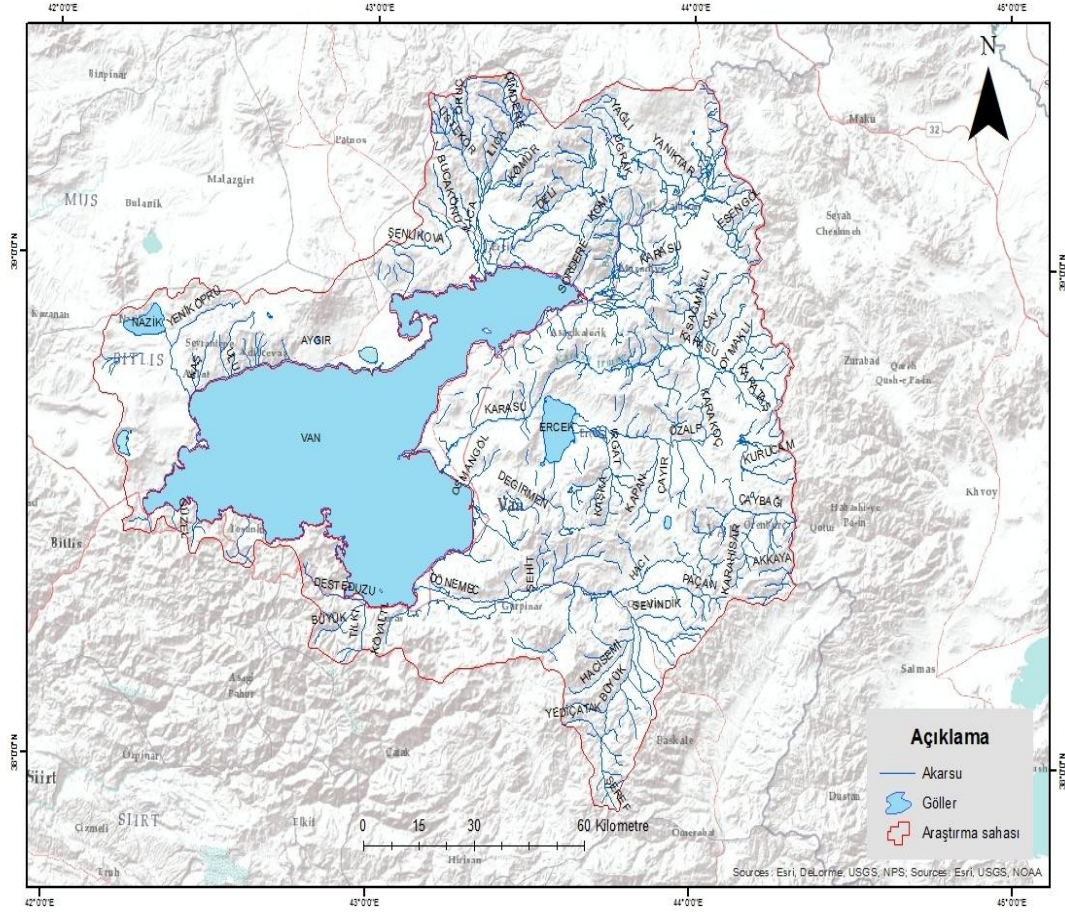
Meteorolojik verilerle birlikte hidrolojik döngüyü iyi bir şekilde bizlere tanıttıkları diğer bir ölçüm de Van Gölüne dökülen akarsular ve bu akarsularla ilgili verilerin uzun yıllık ortalamalarının bilinmesidir. Van Gölüne dökülen akarsular gölü yağışlarla birlikte besleyen en önemli kaynaklardır.

#### 2.2.4.1. Akarsular

Dünya üzerinde belli bir yatağı takip ederek akan sulara akarsular denir. Akarsular yerel taban seviyelerinde oluşmuş göllerin en önemli beslenme alanlarını oluştururlar. Akarsular sürekli olabilecekleri gibi mevsimlik de olabilirler. Yarıkurak iklimlerin hâkim oldukları yerlerde beslenen akarsular mevsimlik akarsu karakteri gösterirler. Bu iklim bölgelerinde bulunan akarsular yağışın azaldığı debileri azalmaktadır. Genel anlamda yeryüzü şekillerinin daha sade, yağış miktarının çok olduğu yerlerde akarsu havzaları geniş ve akarsuların debileri de yüksek olur. Ancak Türkiye gibi yeryüzü şekillerinin engebeli ve yağış miktarının da genel anlamda az olduğu yerlerde akarsuların havzaları dar, debileri de düşük olmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi özellikle de bu bölgenin doğusunda yeryüzü şekillerinin engebeli olmasından dolayı akarsuların boyları kısa, debileri azdır. Van Gölü kapalı havzasındaki akarsular da genel olarak yukarıda değinilen özellikleri taşımaktadır.

Van Gölü kapalı havzasının akarsularının kaynaklarını aldıkları yerlerin beslenme alanları genel olarak 2000 m. nin üzerinde bir yükseltiye sahip olmaları yaz aylarında bile akarsuların fazla buharlaşmaya uğramadan başka bir deyişle su kaybına uğramadan akışa geçmelerine sebep olmaktadır.

Van Gölüne dökülen akarsuların sayıları ile kar sularının eriyip akışa geçmesi sonucu oluşan mevsimlik (epizotik) akarsuların da sayıları küçümsenmeyecek kadar çok ve debileri de özellikle bahar aylarında karların eriyip akışa geçmelerinden dolayı yükselmektedir. Memedik Deresi hariç araştırma sahasındaki akarsuların tamamı Van Gölüne dökülmektedir. Memedik Deresi Erçek Gölünü besleyen tek akarsudur. Van Gölüne dökülen akarsular Karasu, Bendimahi, Deli Çay, Zilan Çayı, Kilise Deresi, Maden Suyu, Hoşap suyudur ( harita 16, 17).



**Harita 15:** Van Gölüne Dökülen Akarsular Ve Havzada Bulunan Göller

Bu akarsuların havza genişlikleri ve debileri açısından en önemlileri ile ilgili bilgiler şöyle özetlenebilir:

### **Hoşap Suyu**

Taşıdığı su potansiyeli ve havza genişliği en fazla olan akarsudur. Başkale dağlarından doğar. Birçok yan kol olarak Edremit ilçesi ile Gevaş ilçesi arasında köşk köyü yakınlarında Van Gölüne dökülür. 180 km<sup>2</sup> lik havza genişliğine sahiptir. Ayrıca ilk sulama ve enerji elde etmek için barajın üzerinde inşa edildiği akarsudur (harita 16).

### **Karasu Çayı**

Türkiye ile İran arasındaki sınır dağlarından doğup Taşrumi Ovasında birleşen birçok kollardan meydana gelen bir akarsudur. Çırak Köyü ile Kuşçu Köyü arasında uzun, az eğimli bir boğazda akar. Kuşçu Köyü ile Erdeviz arasında olan ve sarp bir boğazdan da geçtikten sonra Timar Ovasına girer. Topraktaş Köyünü geçtikten sonra Zeve köyü yakınında Van Gölüne dökülür. Kar rejimine bağlı düzensiz bir akarsudur (Keleş, 2007,

s.5). Bu akarsu üzerinde Sarımemet barajı ve Satıbey su dağıtım göleti yapılmıştır(harita 16).

### **Bendi Mahi**

Farsça bir isim. (bend: akarsu, dere, çay mahi: balık)balık suyu veya balıklı akarsu anlamına gelen bendi mahi kaynağını İran ve Türkiye sınırlarındaki dağlık alanlardan alır. Çaldıran ovasının çevresindeki Tendürek volkan oluşumlu dağdaki derelerin de karışması ile bu akarsu en büyük debiye sahip akarsu konumuna gelir. Çaldıran ovasının Gondurme boğazını geçtikten sonra Muradiye şelalesi olarak bilinen şelaleyi oluşturur. Hemen sonrasında Şeytan Köprüsünü geçtikten sonra Muradiye ovasını terk eder Karahan köyü yakınlarında Van Gölüne dökülür (harita 16).

### **Zilan Çayı**

Kaynağını Van Gölünün kuzeyinde bulunan Aladağ ve Bozdağ'ın eteklerinden alır. Tortul köyü civarında bütün kollarını alarak en yüksek debiye ulaşır. Erciş kalesi civarında Van Gölüne dökülür. Burada eğim az olduğu için göl kıyısında delta oluşmaktadır (harita 16).

### **Deli Çay**

Ala Dağlarından doğar. Haydar bey köyünü geçtikten sonra Erciş ilçesinin doğusunda göle dökülür. İnci kefalinin yumurtlama zamanında ters göçlerinin en iyi izlendiği akarsudur. Bu önemli akarsularla birlikte Van Gölünü besleyen irili ufaklı birçok akarsu da yüzey sularını oluşturmaktadır.

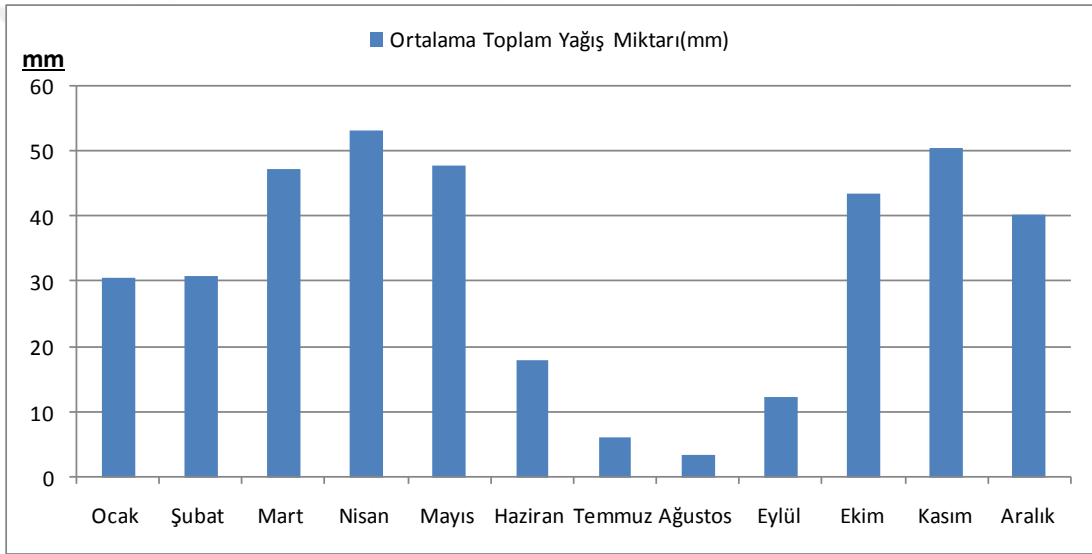
Bütün bu yerüstü sularının oluşumunu sağlayan en önemli faktör hiç kuşkusuz havzaya düşen ve yer altı yer üstü sularını oluşturan yağıştır (harita 16).

### **2.2.4.2. Göller**

Türkiye ve dünyada sanayi devrimi sonrası hızla artan nüfusun enerji ve beslenme ihtiyacını karşılama girişimleri baraj ve göletler yapmayı ve onlardan yararlanmayı mecbur kılmıştır. Gerek barajlar gerekse sulama kanalları kapalı havza göllerinin beslenmelerini sekteye uğrattıklarından göllerin seviyelerini değiştirmiştir. Bununla ilgili birçok örnek verilebilir. Örneğin Volga nehrinin tarımsal amaçlarla 1930-57 yılları arasında kapatılması sonucu Hazar Gölünün seviyesi normal seviyenin 26 m altına inmiştir. Hazar gölünün alanı ise 53000 km<sup>2</sup> civarında küçülmüştür. Daha sonra göl seviyesini eski haline getirmek için yapılan çalışmalar ise sonuçsuz kalmıştır. Aral Gölü,Çad Gölü, Urumiye Gölü, Türkiye'de ise Burdur Gölü Beyşehir Gölü verilebilecek

diğer kapalı havza gölleridir. Hepsinde de insan faktörü etkili olmuştur. Gölleri besleyen akarsuların önleri sulama ve içme suyu elde etme amacıyla kesildiğinden göl seviyelerinin değişimi de kaçınılmaz olmuştur.

Van Gölü kapalı havzasında yağışın mevsimlere dağılışı düzenli değildir. Bu da havzada yarı kurak bir iklimin oluşmasına sebep olmaktadır. Söz konusu havzada yağış daha çok ilkbahar aylarında düşmektedir. Yağışın en az görüldüğü mevsim ise yaz mevsimidir. Bu iklimin en önemli sonucu yaz aylarında sulama ihtiyacının oluşmasıdır. Sulama ihtiyacı da Van Gölünü besleyen akarsuların üzerinde sulama kanalları ve barajların yapılmasını gerekli kılmaktadır. Bu faktör tek başına Van Gölündeki hidrolojik döngüyü sekteye uğratması için yeterli bir sebep olabilmektedir.



**Şekil 16:** Van Gölü Havzasının 1975 - 2016 Yılları Aylık Ortalama Yağış (14. Bölge DMİ Genel Müdürlüğü verilerinden yararlanarak)

Van Gölü çevresinde bulunan istasyonlardan elde edilen yağış verilerinin toplamı 385 mm arasında yer almaktadır ( Şekil 16).

Türkiye’de kapalı havza göllerinin iklimlerine göz atıldığında dikkatleri çeken ilk özellik yarı kurak iklime sahip olmaları, ikinci özellik ise yağış miktarının az olmasıdır. Bu özelliklere sahip yerlerden biri de Van Gölü kapalı havzasıdır. Ancak bu havzada Göl sayısının çokluğu su bolluğunun bir ifadesi olarak değerlendirilebilir. Tektonik ve volkanik yapının oluşturduğu çukurlar kaçınılmaz olarak bu göllerin oluşmasına sebep olmuştur. Van Gölü kapalı havzası yakın çevresinde irili ufaklı birçok göl bulunmaktadır.

Bu bakımdan değerlendirildiğinde Van Gölü havzası göller bölgesi olarak da nitelendirilebilir.

Havzanın önemli gölleri tektonik kökenli olmaları ile birlikte önlerinin volkan setleri ile kapanmasından dolayı volkan set gölleri olarak da bilinmektedirler. Bu göllerden Nazik, Surfesor Akarsuyu ile Van Gölüne akıtmaktadır. Bu gölün suları bundan dolayı tatlıdır. Nemrut ve Aygır Gölleri de tatlı sulara sahip göller arasındadır. Nemrut Gölünün bir gidegeni olmamasına rağmen tatlı su gölü konumunda olması ayrıca düşündürücüdür. Van, Erçek, Arin Gölleri ise tuzlu ve sodalıdır. Arin Gölü kıyı set gölü olarak bilinmektedir. Keşiş ve Irmanis Gölleri ise en eski yapay göller olarak bilinmektedir. Urartular zamanında sulama amaçlı yapılmıştır ([www.van.pol.tr](http://www.van.pol.tr), 2018) Van'ın hemen güneydoğusunda bulunan Sihke Gölü de tatlı su gölü olarak bilinmektedir.

### **Van Gölü**

Van Gölü kapalı havzası, 20.000km<sup>2</sup>'ye yakın alanıyla Türkiye'de ikinci büyüklükte bir havzaya sahiptir. Bu alanın 15000 km<sup>2</sup> civarı, su toplama havzasından oluşurken, 3.713 km<sup>2</sup> 'si de gölün kendi alanından oluşmaktadır. Göl büyüklüğü bakımından Türkiye'de birinci sıradadır. Dünyada ise kapalı havza gölleri arasında on beşinci büyüklükte olan bir göldür. Göl derinliği ve topladığı su miktarı açısından değerlendirildiğinde ise dünyada dördüncü büyük göl olarak bilinir. Su özelliğine göre dünyada birinci sıradadır. Göl sularını besleyen akarsular yukarıda sıralanmıştı. Bu akarsuların önlerinin sulama amacı ile kesilmesi göl için ve dolayısıyla canlı varlıklar için önemli bir sorun olacaktır. Göl seviyesi mevsimsel, yıllık ve uzun yıllık değişimler gösterebilmektedir (harita 16).

### **Erçek Gölü**

Van Gölünün havza sınırları içinde bulunan ve Van Gölünden sonra havzanın en büyük gölüdür. Deniz seviyesinden yüksekliği 1806 m. dir. 99 km<sup>2</sup> çapındadır. Bazı kış aylarında yüzeyi buz tutar. Su özellikleri Van Gölü su özelliklerine benzer. Tuzlu ve sodalı olan gölde irili ufaklı derelerin ağız kısımları haricinde canlı yaşamaz. Sulamada kullanılmaz. Volkan set gölü olarak bilinen göl Van Gölü gibi aslında öncelikle tektonik kökenli bir göldür (harita 16).

### **Nazik Gölü**

Van Gölünün kuzey batısında, bu gölün havza sınırları içinde bulunan ve dışa akımı olan bir göldür. Nazik Gölü, Nemrut Dağından gelen bazaltların oluşturduğu setin gerisinde oluşmuş volkanik set gölüdür. Hidrografya açısından Van Gölü kapalı

havzasında yer alır. Göl adını batısındaki nazik köyünden alır. Göl doğal su depolaması olup Ahlât ve Ovakışla sulamalarında yararlanılmaktadır. Kış aylarında göl yüzeyi buzla kaplanmaktadır. 46 km<sup>2</sup> alana sahip ortalama derinlik 16 m.dir. Nazik Gölünden Van Gölüne Suçikan deresi aracılığı ile akım gerçekleşir. Bundan dolayı tatlı su gölüdür. Gölde sazan, aynalı sazan ve inci kefali gibi balık türleri bulunmaktadır (harita 16) (Akkaya, 2010, s. 42).

### **Nemrut Gölü**

Muş Ovası, Nazik Gölü, Van Gölü ve Bitlis masifi arasında yükselen bir volkan üzerinde bulunur. Uzun eksenini kuzey-güney doğrultulu olan Nemrut Gölünün alanı yaklaşık olarak 12 km<sup>2</sup>'dir. En derin yeri 150 m olan Nemrut Gölünün suları tatlıdır. Su yüzeyinin deniz seviyesinden yüksekliği 2247 m. Nemrut Gölünün hemen kuzeydoğusunda bulunan ılık göl ise çok küçüktür. Kenarında sıcak su kaynakları bulunur. Ilık Göl 600 m uzunluğunda, 500 m genişliğinde ve 7-8 m derinliğindedir. Nemrut Kalderası doğal görünümü ve güzelliği itibariyle çok ilgi çekicidir. Dolayısıyla turizm açısından çok önemlidir (harita 16) (Gürbüz, 1995).

### **Arın Gölü**

1725 kotunda yer alan göl, Van Gölüne 2 km mesafededir. 14 km<sup>2</sup> genişliğindedir (Keleş, 2007, s. 5). Suları sodalı olan bu göl bir kıyı set gölünü andırmaktadır. Bitlis'in Adilcevaz ilçesinin hemen doğusunda Van Gölü kıyısına en yakın göldür.

### **Aygır Gölü**

Süphan Dağının güney eteklerinde Bitlis'in Adilcevaz ilçesinin 6 km kuzey doğusunda bulunan bir göldür. Genişliği 1.6 km<sup>2</sup>'dir. Derinliği ise bahar aylarında 20 metreye kadar ulaşabilmektedir. Sulamada kullanılır. Kaynağını ise çevredeki mevsimlik akarsulardan ve kar-yağmur sularından alır (Doğu ve Deniz, 2015, s. 696). Keşiş gölü 2550 m kotunda olup 4-7 km<sup>2</sup> alanı kaplayabiliyor. Suları tatlıdır.

### **Keşiş (turna)Göl**

Her ne kadar yapay bir göl olsa da zaman içinde doğal bir özellik kazanmıştır. Keşiş Gölü bol sulak alanı ve gür bitki örtüsü ile kuş cenneti haline gelmiştir. Van'a 30 km mesafede, Gürpınar sınırları içinde yer alan Turna Gölü, Koh, Kazan Ve Erek Dağlarının tepesinde, zirvedeki bir düzlükte bulunuyor. Göl, alanda üreyen ve konaklayan turnalardan dolayı bu ismi almıştır. Urartular zamanında akarsuyun önü kesilerek oluşturulmuş yapay bir göldür. 2800 yıllık bir geçmişi vardır ([www.turkiyesulakalanlari](http://www.turkiyesulakalanlari), 2017).

Van Gölü kapalı havzasında bulunan göller ve su özellikleri tablo 12’de verilmiştir. Bu göllerden özellikle herhangi bir gidegeni olmayan nemrut gölünün tatlı göl özelliğinde olması coğrafi açıdan ilgi çekmektedir.

**Tablo 13:** Van Gölü Etrafında Bulunan Bazı Göllerin Kapladıkları Alanlar ve Su Özellikleri

Göller	YüzölçümüKm2	Su Özelliği
Van Gölü	3765	Sodali
Erçek Gölü	99	Sodali-tuzlu
Nazik Gölü	47	Tatlı
Nemrut Gölü	12	Tatlı
Arin Gölü	2	Sodali
Aygır Gölü	1,6	Tatlı
Keşiş Gölü	4,7	Tatlı

### 2.2.5. Bitki Örtüsü Özellikleri

Genel olarak bitki örtüsünün oluşumu, çeşitliliği ve dağılışı üzerinde birçok faktör etkili olmaktadır. Bu faktörlerin başında iklim gelir. İklimle birlikte yeryüzü şekilleri yani topoğrafya, kayacın yapısı (litolojik özellik), toprak, enlem, kara ve denizlere göre konum, yağışın mevsimlere dağılışı ve yağışın şekli de bitki örtüsü üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Yukarıda sayılan bu faktörlerin kimisi iklimi oluşturan veya etkileyen, kimisi de iklimin etkisi ile oluşan veya iklimden etkilenen unsurlardır.

Türkiye’nin yeryüzü şekillerinin uzanış doğrultusu denizel etkinin iç kesimlere sokulmasını engellemiştir. Ülke Ortalama yükseltinin fazla olması ve batıdan doğuya doğru gidildikçe yükseltinin artması gibi sebeplerden dolayı iklim karasal bir etki göstermektedir. Ortalama sıcaklık Van Gölü kıyılarından uzaklaştıkça azalır sıcaklık farkları ise artar. Bundan dolayı karın yerde kalma süresi, don görülme süreleri ve yağışın şekli de değişir.

Bitki örtüsünün gürlüğü ve dağılışı nem ve yağışla doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla nem miktarının yüksek olduğu yerlerde yağış miktarı da yüksektir. Yağış miktarının çok olduğu yerlerde de bitki örtüsü gürdür. Van Gölü kıyılarında nemli hava kütlelerine dik uzanan yerlerde bitki örtüsü gürdür. Bu yerlerde orman kalıntılarına da rastlanır (gölün batı ve güneybatı yamaçları). Ancak nemli hava kütlelerinden uzak ve bu hava kütlelerini engelleyecek bir uzanış göstermeyen yerlerde de yağış miktarı

azaldığından bitki örtüsü de kısa boylu otlardan (steplerden) oluşmaktadır(gölün doğu, güney doğu ve kuzey doğu kıyıları).

Bölgedeki yağışın miktarı kadar yağışın mevsimlere dağılışı da önemli bir faktördür. Yağışın çokluğu bazen meydana geldiği zaman kadar etkili olmayabilir. Zirai kuraklığı oluşturmayacak kadar meydana gelen yağış daha önemli bir sonuç doğurur (Duman, 2011, s. 244).

Bitki örtüsünün yayılış sınırları da nemlilik derecesine bağlıdır. Bu sınır dağların uzanış doğrultularından dolayı doğuda ve batıda farklı yükseltilerde kendini gösterme imkânı bulur. Hatta ormanların üst sınırları da gölün doğu ve batı yakalarında farklı yükselti basamaklarında son bulur. Bitki örtüsünün üst sınırlarının gölün her iki yakasında farklılaşmasında diğer bir etken de bakı durumudur. Çünkü enlemin etkisi ile birlikte bakı durumu da güneş ışınlarının geliş açısını farklılaştırmakta ve sıcaklığın dağılışı üzerinde etkili olmaktadır.

Ormanların alt sınırı Doğu Anadolu Bölgesinin batısında 1100-1400 m iken, doğusunda 1800- 190 m. ye kadar çıkmaktadır. Doğu Anadolu bölgesinin batısından doğusuna doğru ormanların yetişebileceği üst sınır artmaktadır. Nemrut kalderasının kuzey yamaçlarına doğru serpilmiş ormanlar Türkiye'nin en yüksek rakımlı ormanlardır. Bu ormanlar Doğu Anadolu'daki diğer ormanlar gibi sert kış koşullarına ve az yağış miktarına göre bir adaptasyon durumunu yaşamışlardır. Kalderanın içindeki ormanlar yer yer 2900 m.lere kadar görülmektedirler. Tatvan Dağlarına kadar doğuda kendini gösteren ormanlık alanlar Reşadiye'den sonra yerini antropojen steplere bırakır. Orman kalıntıları olarak bilinen bu kalıntılar aynı zamanda buraların eskiden ormanlık alanlarla kaplı olduğunu da hatırlatır (Özkoç, 2008).

İnsanlık tarihi boyunca insanlar Van Gölü çevresini yerleşim yeri olarak tercih edilmiştir. Bundan dolayı havzadaki bitki örtüsünü genel anlamda tahrip etmişlerdir. Havzadaki bitki faunası ve ekolojisi üzerine çalışma yapan Özkoç (2008) şunları söylemektedir: “Yüzyıllarca süren tahrip sonucunda Anadolu'nun çoğu yerinde olduğu gibi, Van Gölü çevresinde de asli bitki örtüsü bozulmuş, özellikle de ormanlar ortadan kaldırılmıştır. Nitekim tarihi belgeler de bunu ispatlamaktadır. M.Ö. 8. Yüzyılda, bugün çıplak olan Van- Hakkâri yöresine bir sefer düzenleyen Asur hükümdarı, bu yöredeki sazlık kadar sık ormanları kestirdiğinden bahsetmektedir. Eskiden buraların ormanlık olduğunu gösteren başka bir delil de, günümüze kadar ulaşan orman bakiyeleridir. Bu ormanlara özellikle Başkale- Gevaş arasında rastlanır.

Van ilinin bitki örtüsü ile ilgili olarak ise şu sonuçlar çıkarılmaktadır. Van Gölünün bitki örtüsünün geçmişi göz önüne alındığında havzanın güneyi hariç diğer yerlerinin ağaçlı step olduğu söylenebilir. Ağaçlı steplerin içindeki başlıca türler şunlardır. Meşenin çeşitli türleri ve bodur ardıçlardır. Çam türleri ise Van Gölü havzasında geniş alanlı uygun ortamlar bulamamışlardır. Çam türleri kalıntı olarak ilin güney kesimlerinde görülmektedir. En yaygın yetiştirilebilecek tür ise sarıçamlardır. Güney kesimlerinde bulunan diğer bir tür ise meşe ve ardıçlardır. Sakız, menengiç, kızılçık, doğu çınarı, ceviz, titrek ve yabani meyve ağaçları da görülebilmektedir.

Step içindeki başlıca türler, çeşitli meşe türleri ve bodur ardıçlardır. Çam türleri, Van Gölü çevresinde kendilerine uygun, ekolojik ortamı bulamamıştır. Van'da yetişebilecek çam türü sarıçamdır. Bugün orman kalıntılarına ilin güney kesimlerinde rastlanır. Bu kesimlerde bitki örtüsü genellikle meşelerden oluşur. Meşeler, bozulmuş, birçok yerde çalılık halini almıştır. Ağaçlık sahalara Gevaş'ın güneyinde de rastlanır. Meşeler yanında, seyrek de olsa sakız, menengiç, bodur ardıç, kızılçık, doğu çınarı, ceviz, titrek kavak ve yabani meyve ağaçları da görülebilmektedir. İlin güney kesimleri dışında Van Gölü havzasında ormanlık alanlara rastlanmamaktadır. Erciş'in kuzey kesimlerinde kısmen seyrek meşelik alanlar mevcuttur. Bütün havzada yaygın olarak görülen bitki örtüsü ise step bitkisi ve gevenlerdir (Özkoç, 2008, s. 24)

Genel olarak kıyıdan uzaklaştıkça ve yerel taban seviyesine yaklaştıkça görülen bitki örtüsü kısa boylu ot toplulukları olarak adlandırılan step bitki örtüsü hâkim olarak görülür. Bu yarı kurak bir iklime sahip olan ve yağış miktarı az olan iç kesimlerde kalan yerlerin ortak özelliğidir.

Diğer bir çalışmada ise şunlar yazılmıştır: “Günümüz iklim şartlarına göre değerlendirildiğinde, bu alanlarını kuru ormanlarla kaplı olması gerekirdi. Ancak insanoğlunun yüzyıllar süren tahribatı sonucu günümüze antropojen stepler ve stepler kalmıştır” (Duman, 2011, s. 246).

### **2.2.6. Toprak Özellikleri**

Van Gölü kapalı havzasının yeryüzü şekilleri, iklim elemanları, arazilerin bakı durumları, yükselti basamakları ve kayaçlarının yapısı çok çeşitli olduklarından toprak türleri de farklı olmaktadır. Çünkü dünya üzerinde karalarda kısa mesafede sıcaklık dağılımını en fazla etkileyen temel unsur yeryüzü şekillerinin çeşitliliğidir. Göl etrafında yerel taban seviyesinden başlamak üzere(1650-4000 m) her türlü yükselti basamakları

mevcuttur. Yine engebeli alanlarda gerek nemli hava kütlelerine göre konum gerekse güneşe göre konum kısa mesafelerde farklılaşabilmektedir. Bu sebeplerden dolayı sıcaklık ve sıcaklık farkı, basınç ve nem farkı yaşayan bu alanlarda farklı kimyasal ve biyolojik oluşumlar meydana gelebilmektedir.

Van'da toprak çeşitleri fazladır. Van'ın doğusunda kahverengi step topraklar, kuzey kesiminde kireçsiz kestane toprakları geniş alanlar bulurlar. Bu topraklar il topraklarının %60'ından fazlasını oluştururlar. Kireçsiz kahverengi topraklar çayır ve orman kuşakları arasında kalmaktadır. Bu topraklar yıllık yağış miktarı en az 670 mm olan yerlerde oluşurlar.

Kestane Rengi topraklar ilin doğusunda, ildeki en büyük toprak grubunu oluşturur. Kahverengi topraklarla bir arada görülebilen bu topraklarda kireç birikimi gözlenir. Yükseltinin 2000 m.ye ulaştığı kesimlerde yağışın artması, sıcaklığın düşmesi ve organik maddelerin daha çok parçalanması nedeniyle kestane rengi topraklar yaygınlaşmaktadır.

Kahverengi topraklar ilin doğu kesiminde yükseltinin az olduğu alanlarda, kireçli kayalar üzerinde oluşmuştur. Ana madde kireçtir. Kahverengi topraklar sığ topraklar olup, kestane rengi topraklara göre daha kaba yapılı ve çakıllıdır. Bu topraklar hafif ve orta eğimli alanlarda kuru tarıma, eğimin fazla olduğu kesimlerde ise otlaklara ayrılmıştır.

İlin kuzeybatı kesimlerinde, Erciş yöresinde voklan külleri ve yumuşak tüfler üzerinde, regasol topraklar yaygındır. Ana kayayı oluşturan volkanik maddeler yumuşak katlar durumundadır.

İldeki bir başka toprak türü de alüvyal topraklardır. Bu topraklara daha çok Erciş ve çevresinde rastlanır. Bunlar kaba yapılı ve kireçsiz topraklardır. Van'da kolüvyal topraklar geniş alan kaplamazlar. Bu toprakların ana maddesi genellikle çakıldır. İlin birçok yerinde küçük alanlarda görülen kolüvyal topraklar, daha çok Gürpınar-Hoşap arasında yaygındır. Hidromorfikalüvyal topraklar ise çaldıran ve Özalp gibi ovalık alanlarda rastlanır. Bu toprakları oluşturan maddeler, genellikle kestane rengi ve kahverengi toprak alanlarından taşınmıştır.

Van'ın özellikle kuzeydoğu kesimlerinde rastlanan bir başka toprak türü de kireçsiz kahverengi orman topraklarıdır. Van'da ormanlar önemli bir yer tutmadığından bu topraklar ilde en az rastlanan toprak türüdür (Özkoç, 2008).

Van valiliğinin yayımladığı verilere göre Van Gölü kapalı havzasının arazilerinin büyük bir bölümünü ve havzadaki tarım alanlarının 3/4'ünden fazlasını barındıran Van ilinin toplam arazi yüzölçümü 19.120 km<sup>2</sup>'dir. İlin kapladıkları topraklar ve alan şöyledir.

**Alüvyal Topraklar:** Çoğu kireç bakımından zengin, akarsu havzalarının özelliklerine göre değişmekle beraber ince bünyeli, organik madde oranı fazla, taban suyu yüksek olduğu yerlerde tuzluluk, sodiklik problemi gösteren, akarsular tarafından taşınarak yeni tortul depozitler üzerinde oluşmuş (A) C profilli topraklardır. Van ilinde toplam 68. 653 ha. lık alan kaplamaktadır.

**Kolüvyal Topraklar:** genelde tuzluluk, sodiklik, drenaj problemleri bulunmayan, oluştukları ana materyal özelliklerini gösteren, dik eğimlerin eteklerinde, vadi ağızlarında biriktirilmiş genç (A) C profilli topraklardır. Van ilinde toplam 22 .965 ha.lık alan kaplamaktadır.

**Kestane Rengi Topraklar:** Kalsifikasyon ihtivaları sonucu profilleri kalsiyumca zengin, bazsütürasyonları yüksek yapısı prizmatik, üst bünyede kil alt bünyede jips ihtiva eden zonal yapıda ABC profillerine sahip topraklardır. Van ili genelinde en büyük toprak grubunu oluşturmakta ve 973.350 ha. lık alan kaplamaktadır.

**Kahverengi Topraklar:** Orta derecede organik maddeye sahip, kireçli, çok miktarda kalsiyum ihtiva eden ABC profillizonal topraklardır. Aşınmış topraklarda yüksek bazsütürasyonunu ve sadece AC horizonlu yerlerde görülür. PH nötr durumundadır ve alt katmanlarında jips birikimi görülür. Van ilinde toplam 292.652 ha. lık alan kaplamaktadır.

**Regasol Topraklar:** Bu topraklar kalkerli veya kalkersiz kayalardan oluşan kaba bünyeli ve setleşmiş depozitlerden oluşmuş, yüksek geçirgen ve düşük su tutma kapasitelerinden dolayı genelde her mevsim kuru görünen AC profilli topraklardır. Van ilinde 18.701 ha. lık alan kaplamaktadır.

**Kahverengi Orman Toprakları:** Kireççe zengin ana madde üzerinde ABC profilleri genelde birbirine girmiş, reaksiyonu genelde kalevi baz ortamında dördttür, yapıları granüller gözenekli olup, kalsifikasyon, podzollaşma ve az miktarda kil içeren genellikle geniş yapraklı orman örtüsü altında oluşan topraklardır. Van ilinde toplam 207 ha. lık alan kaplamaktadır.

**Diğer Topraklar:** Alüvyal sahil bataklıkları, gri kahverengi podzolik topraklar, sahil kumulları, ırmak taşkın yatakları, çıplak kaya ve molozlardan olup toplam 13. 018 ha. lık alan kaplamaktadırlar.

### **Arazi Varlığı**

Van Valiliği il genelinde tarım arazilerini 4 kısma ayırmıştır. Bunlar,

- a) Mutlak Tarım Arazileri: Bu gruba giren araziler son derece önemli olup hemen hemen hiçbir sınırlayıcı faktör olmadan tarımsal üretimde kullanılabilen arazilerdir.

Van ili genelinde toplam 18.945 ha. lık bir alan kaplayıp arazilerin % 8,3'ünü oluşturmaktadır. Bu oran son derece az olup mutlak surette korunması gereken arazilerdir.

- b) Tahıl ve Bazı Endüstri Bitkilerinin Yetiştirilmesine Uygun Araziler: Van genelinde genellikle hayvansal yem üretiminde kullanılan bu araziler 174. 932 ha. lık alan kaplamakta arazilerin % 10,2'sini oluşturmaktadır.

- c) Tesis Edilmiş Bağ- Bahçe ve Özel Ürün Arazileri: bu araziler Van ilinde 552 ha. lık alan kaplamaktadır.

- d) İşlemeli Tarıma Uygun Olmayan veya Sınırlı Olarak Uygun Olan Araziler İle Orman Rejimindeki Araziler: Bu gruptaki arazilerde Van ili arazi varlığının % 81,4'ünü oluşturmakta 1 544. 736 ha. lık alanı kaplamaktadır (Akta: Adıgüzel ve Bayat, 2016, s. 135-137).

Van valiliğinin 2011 yılında yayımladığı bu dağılımlara bakıldığında, akarsu boyları boyunca oluşan alüvyal tabanlı araziler ile plato yüzeylerinin 19.120 km<sup>2</sup> 'ye göre çok az alan kapladığı görülmektedir. Aynı zamanda bu veriler, Van Gölü etrafının ne kadar dağlık ve engebeli olduğunun da kanıtıdır. Yükselti ve eğim haritalardaki veriler de göz önünde bulundurulduğunda bu arazilerde yüzey sularının aşındırma, taşıma ve biriktirme hızlarının çok olduğu söylenebilir. Van valiliğinin yayımladığı Van İli 2011 Yılı Çevre Durum Raporu'nda şunlar söylenmektedir. "Van ili arazi varlığının %75,7'si mera arazisidir. Bu arazilerin %67,4'ü su erozyonuna tabidir." Çünkü eğim fazla ve bitki örtüsü ise yetersizdir. Bitki örtüsünün cılız kaldığı Van Gölü havzası gibi step arazilerde erozyon fazla olur.

### **Sulama durumu**

Van ilinde sulanabilen 339.555,3 hektar tarım arazisinin 123.173,3 hektarı sulanmaktadır. Sulanan alanın, sulanabilir tarım alanı içindeki oranı %36'dır. Bu da

sulamanın olması gerekenin çok altında olduğunu göstermektedir. Havzadaki sulama arttıkça başka bir değişle sulama kanalları yaygınlaştıkça göle ulaşan akarsuların sayısı da azalacaktır. Bu da göl seviyesinin gelecek yıllarda olumsuz etkilenmesine neden olacaktır.

**Tablo 14:** Van’da Arazi Dağılımı (Van İli 2011 Yılı Çevre Durum Raporu’ndan)

Arazi Dağılımı	Alanı (ha)	Arazi Dağılımı (%)
Tarım Arazisi (Kuru, Sulu, Bağ - Bahçe)	372.196,3	17
Orman, Fundalık	26.294	1
Çayır Mera	1.359.022	67
Göller	193.400	9
Tarım Dışı Arazi	149.387,7	7
TOPLAM (Göller Dahil)	<b>2.100.300</b>	<b>100</b>

### 2.3. Beşeri ve Ekonomik Özellikler

Van Gölü Havzası, fiziki coğrafya açısından oldukça çeşitlidir. Havza tarih boyunca Farklı medeniyet ve kültürlerin etkisinde kalmış kadim yerleşmeleri bulunan (Van Kalesi, Hoşap Kalesi, vb. gibi) ve bunun sonucu olarak da çeşitli nüfus ve yerleşme yapısına sahip özel bir alandır. Araştırmaya konu olan alan aynı zamanda kapalı bir havza olması nedeniyle de kendi içinde ele alınması ve birçok değişken açısından irdelenmesi gereken bir sahadır.

#### 2.3.1. Van Gölü Çevresinin yerleşmesi

Van Gölü havzası insanlık tarihi boyunca yerleşme alanı olarak tercih edilmiştir. Yerleşmenin tarihi insanlık tarihi kadar eskidir dersek abartmış olmayız. İnsanlar genellikle Van Gölü kıyılarının verimli topraklara sahip alanlarında ve insan yaşamına elverişli yerlerde yerleşik hayat kurmuşlardır. Bu yerleşmelerin en başında da Van şehri gelmektedir. Van şehri Tarihi devirler boyunca yakın çevresini etkilemiş ve bir çekim merkezi haline gelmiş yerleşim yeridir. Van kapalı havzasının beşeri ve ekonomik coğrafyasını iyi anlamak için Van’ın tarihine kısaca değinmek gerekmektedir. Van, Anadolu’nun en büyük kapalı havzası olan Van Gölü kıyısında toprakları verimli akarsuları bol iklim koşulları oldukça elverişli bir yerleşim merkezidir. Bu yüzden tarihin eski çağlarından beri birçok medeniyetin hâkim olduğu bir yer olmuştur.

Van ilinin tarihsel geçmişi arkeolojik kazılara göre M.Ö 5000 ila 3000 yıl öncesine kadar gider. Buralarda ilk devlet kuranların huriler olduğu söylenmektedir. M.Ö.2000’li yıllarda. Daha sonra ise Urartular M.Ö. 900’lü yıllarda buralarda başkent bugünkü Van (Tuşpa) olmak üzere geniş alanlı bir devlet hâkimiyeti sürdürürler. Urartular yaklaşık olarak 300 yıl buralarda hüküm sürmüşler ve 612 yılından sonra ise Medler bu toprakların hâkimi olmuşlardır. Van kalesi olarak bilinen kaleyi kral Sarduri M. Ö. 900’lü yılların başlarında yapmıştır. Van’da bulunan toprak kale ise Asurların M. Ö. 7. yy’da Urartuları yenilgiye uğratıp oradan uzaklaştırması sonucu yine Urartular tarafından yapılmıştır.

Yerleşik bir nizam kuramayan Med krallığı Persler’e yenilip yıkılınca Van ve yöresi M. Ö. 332 yılına kadar Pers; M. Ö. 129 yılına kadar Büyük İskender’in doğu seferinden sonra Makedonyalılar ve M.Ö.88 yılına kadar da Partların egemenliğinde kalmıştır. Tarihi dönem içerisinde Van ve yöresi Romalılar ile Sasaniler arasında çatışma sebebi olmuştur. M.S. 395 yılına kadar Sasani sonra Bizans egemenliğinde kalmıştır. Hz. Osman zamanında Bizans’ı bozguna uğratan Müslüman orduları 644 yılında Van ve yöresini ele geçirmiş bu hâkimiyet Emevi ve Abbasi devletleri tarafından da sürülmüştür. Eskiden beri Van bölgesinde yaşayan Ermeni azınlığı kısa bir süre Ban çevresinde bir krallık kurmuş ve İslam İmparatorluğu’na tabi olmuşlardır. Hıristiyan sanatının mühim bir eseri olan Akdamar Kilisesi, aynı adı taşıyan Ada üzerinde Kral Gagik tarafından 915-921 yılları arasında yaptırılmıştır.

Çağrı bey döneminde Anadolu’ya keşif amaçlı yapılan seferler 1071 Malazgirt zaferiyle neticelenmiş, Van ve çevresi Büyük Selçukluların egemenliğine girmiştir. Büyük Selçuklulardan sonra bir süre Eyyubi egemenliğinde kalan şehir 1230 yılında Karakoyunluların hâkimiyetine girmiştir. Bu tarihlerde eski Van şehrinde bulunan Ulu Cami, Karakoyunlu Yusuf tarafından yaptırılmıştır. Karakoyunluların Uzun Hasan’a mağlup olmalarıyla Van ve havalisi Akkoyunluların eline geçmiştir. Kanuni Sultan Süleyman döneminde Safevi Devleti’ni yenen Osmanlı orduları 1458 de Van’ı fethetti ve bu fetih 1555 yılında yapılan Amasya antlaşması ile kesinlik kazanmıştır ([www.van.gov.tr](http://www.van.gov.tr), 2018)

Van havzasını oluşturan bazı yerleşim birimleri zaman zaman Osmanlı Safevi arasında yer değiştirmişse de genel olarak Van havzası Osmanlıların denetiminde kalmıştır. Van havzasında daha çok Müslüman toplumun bir parçası olan Kürtler ve Hıristiyan toplumun parçası konumunda bulunan Ermeniler bulunmakta idi. Ulus

devletlerin kurulmaya başlaması Osmanlı Devleti'ni de etkilemiştir. Bilindiği gibi bütün imparatorluklar gibi Osmanlı Devleti de homojen bir yapıya sahip değildi. Osmanlı'da bulunan farklı milletler gibi Ermeniler de kendi siyasi bağımsızlıklarını kazanmak için Ruslardan aldıkları destekle Osmanlı devleti içinde karışıklık çıkarmaya başladılar. Van ilinde yaşanan çatışmalar 1917 çarlık Rusya'nın SSCB'ye dönüşmesi sonucu Rusya'nın işgal ettiği yerlerden çekilmesi ve düzenli ordunun ilk mücadelesini başarılı bir şekilde gerçekleştirmesi sonucu Doğu Anadolu ile birlikte Van'da kurtulmuştur.( 02.04.1918).

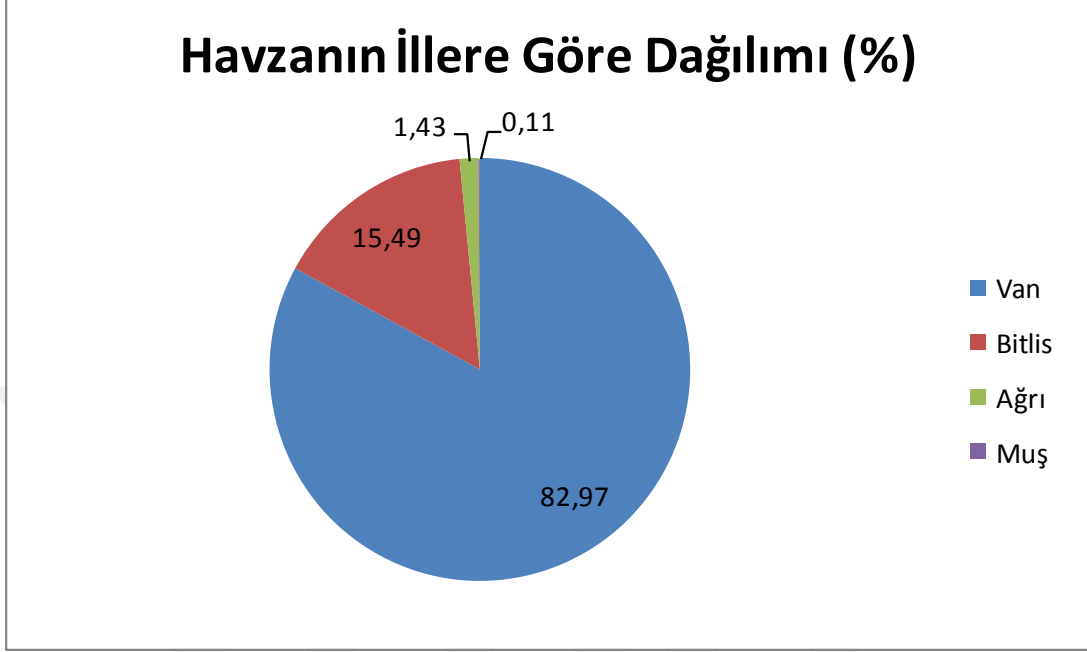
### 2.3.2. Van Havzasında Nüfus

Van Gölü kapalı havzasında nüfus daha çok Van Gölü kıyılarına yığılmış durumdadır. Başta Van şehir merkezi olmak üzere gölün güneyinden kuzeyine doğru Gevaş, Tatvan, Ahlât, Adilcevaz, Erciş, Muradiye gibi yerleşim birimlerinde nüfusun %90'ı bulunmaktadır (tablo 14). İklim bölümünde de aktarıldığı gibigölün ılımanlaştırıcı etkisi yaşam koşullarını olumlu yönde etkilemektedir. Bu da nüfus ve yerleşme dağılımını etkilemektedir. Havzada yaklaşık olarak 1.500.000 nüfus bulunmaktadır. Nüfus Van Gölü kıyı kuşağına yığılmasına karşın nüfusun en çok havzanın doğu ve güneydoğu kıyılarına toplandığı görülmektedir. Bunun en önemli nedeni havzanın bu bölümlerinin diğer kıyılara göre yerleşmeye daha elverişli olmasıdır. Yeryüzü şekillerinin engebesinin diğer kıyılara göre daha az olması, tarım alanlarının daha geniş yer kaplaması, göle dökülen akarsuların önemli bir kısmının buralarda bulunması nüfus ve yerleşmeyi buraya doğru yönlendirmiştir. En önemlisi de stratejik olarak eski tarihlerden günümüze kadar insanların hem savunma hem de geçim kaynaklarını temin edecekleri bir yapıya sahip yer şekillerinin doğu ve güney doğu kıyılarında bulunmasıdır.

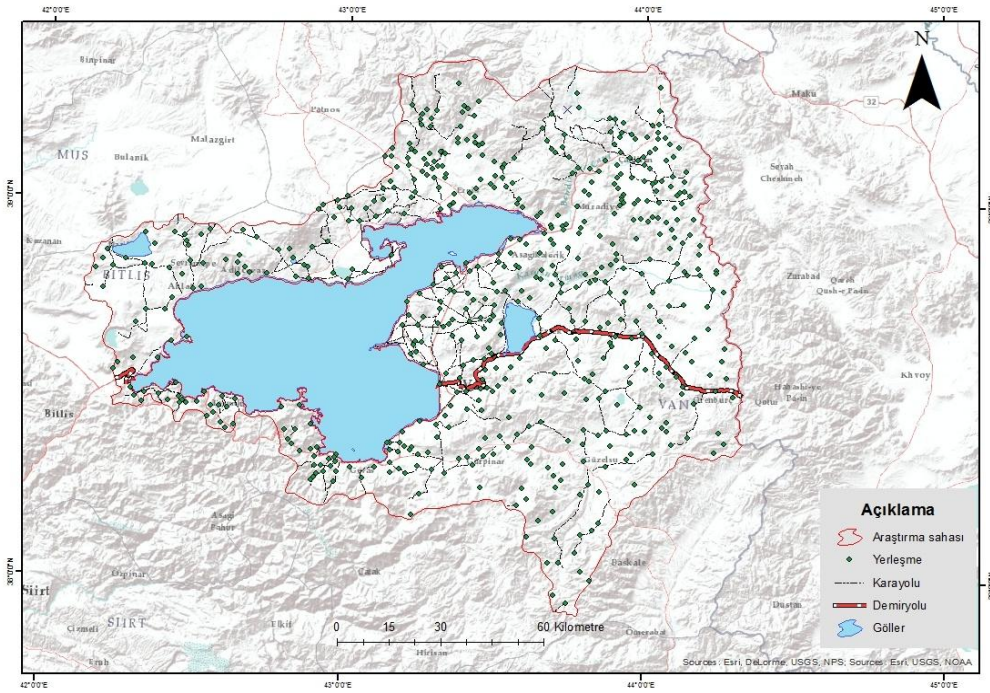
**Tablo 15:** İllerin Van Gölü Havzasında bulunan Kısmı Ve Havza Arazisinin İllere Göre Dağılımı(%)

İller	İlin Havzaya Giren Kısmı (%)	Havzanın İllere Göre Dağılımı (%)
<b>Van</b>	62,3	82,97
<b>Bitlis</b>	34,22	15,49
<b>Ağrı</b>	1,83	1,43
<b>Muş</b>	0,19	0,11

Van Gölü havzası havza çevresinde bulunan dört ilin arazisinden oluşmaktadır. Havzanın yaklaşık olarak %83'ü Van'ın arazisinden oluşmaktadır. Havza arazisinin ikinci büyük bölümünü ise Bitlis oluşturmaktadır. Bu oran %34,22'dir. Havzada arazisi en az bulunan il % 0,19 ile Muş'tur ( Tablo 14-Şekil 17).



**Şekil 17:** Van Gölü Havzasında Havza Arazisinin İllere Göre Dağılımı(%)



**Harita 16:** Van Gölü Kapalı Havzasının Yerleşme Haritası

Van kapalı havzasının fiziki haritaları incelendiğinde dağların özellikle doğu kıyılarında denizden uzak olduğu görülmektedir. Bilindiği gibi orta kuşak karasal iklim bölgelerinde sıcaklık farkları fazla sıcaklık ortalamaları düşüktür. Bu iklim bölgelerinde kalıcı yerleşim yerleri tercih edildiğinde genellikle o yerin yerel taban seviyeleri olan alçak alanlar seçilir. Türkiye ve dünyanın yarı kurak iklim bölgelerinde bunun sayısız örnekleri mevcuttur. Karasal iklim bölgelerinde sıcaklık koşulları elverişli, akarsuları bol, verimli tarım alanları, yerleşmeye elverişli olan alanlar yerleşme yerleri olarak seçilmiştir. Bu sebepler yerleşim yeri olarak daha çok bugünkü Van şehir merkezinin seçilmesinde önemli birer faktördür. Çünkü Van kıyı kuşağının dışında kalan yerlerde yükselti ortalaması arttığından (ortalama 2000-2200 m.de bulunan platolar) step iklimi yerini karasal iklime bırakmıştır. Karasal iklimin en önemli özelliği yaz süresinin kısa, kışların uzun ve çetin geçmesidir. Van şehir merkezinin üzerinde kurulduğu düzlükler dışında güneyde, kuzeyde ve doğuda da yeryüzü şekillerinin elverişli olduğu yerler mevcuttur. Ancak buralarda yükseltiden dolayı iklim elverişli olmadığından yerleşim yerleri fazla nüfuslanamamıştır. Özellikle kış aylarında aylarca yerde kalan kar örtüsünden dolayı ulaşım imkânlarının zorlaşması ve ısınma sorunu insanların buralarda göç etmesinin en önemli sebepleri sayılabilir. Başka bir faktör ise yaz süresidir. Sıcaklık grafiklerine bakıldığında özellikle kapalı havza sınırlarında bulunan Çaldıran, Gürpınar, Muradiye, Başkale ve Bahçesaray gibi gölden uzak ve geniş düzlüklerde yaz süresinin kısalığı ve yaz sıcaklık ortalamalarının düşük olması insanların burada önemli bir tarımsal etkinlik geliştirmesine engel olmaktadır. Buna karşın hayvancılıkla uğraşan bu kırsal kesimlerdeki insanların uzun kış aylarında hayvanlarını içerde tutma mecburiyetinden dolayı hayvancılığın da buralarda geniş alanlarda önemli bir ekonomik uğraş olmasını engellemiştir.

Van Gölü kapalı havzasında insanlar daha çok ilkel yöntemlerle tarım ve hayvancılıkla uğraşmaktadırlar. Zaman içinde Van şehir merkezi başta olmak üzere sanayinin ve ticaretin geliştiği yerleşim yerlerinde insanlar geçimlerini yapabilecekleri daha uygun imkânlarla ulaşabildiklerinde yukarıda saydığım zorlukları yaşamamak ve gelecek nesillere yaşatmamak için göç etmişlerdir. Zaten buldukları yerleri terk eden bu insanlar geçim haricinde ticari amaçlı bir ekonomik kapasiteye de sahip değillerdir. Ancak Van şehir merkezi tarım ve hayvancılığın yanı sıra ticaretin de geliştiği ve daha keşfedilmemiş ticari potansiyelinin de var olduğu bir şehirdir. Van şehrinin İran'la sınırımızı oluşturan önemli bir konumda olması Türkiye ile İran arasındaki ticari

potansiyeli geliştirmesi açısından önemli bir geçiş güzergâhıdır. Nihayetinde sadece 2017 yılında 500.000' den fazla İranlı turistin bu şehre geldiği turizm sektöründeki ilgili kurumlar tarafından açıklanmaktadır. Van'a gelen komşu ülke insanları, Van şehir merkezinin ticaretinin çeşitlenmesine ve havzada bir çekim alanı oluşturmasına neden olmaktadır. Hizmet sektörü ile birlikte eğitim, sağlık, ticaret, turizm vb. faktörlerin daha iyi durumda olması sonucunda Van'a komşu il ve ilçelerden buralara insanların göç etmelerine sebep olmaktadır. Van şehrinin 1.100.000 nüfusu geçmesindeki en önemli sosyoekonomik sebepler daha çok bu hususlara bağlanabilir. Tabii ki siyasi sebepler arasında da mecburi göç dalgasını oluşturan terör olayları başrol oynamaktadır. Yine özellikle İran ve Afganistan gibi ülkelerden illegal yollarla Van'a gelen insanlar da şehir merkezinin nüfusunu zaman zaman arttırmaktadır. Bu ülkelerdeki yönetim tarzını beğenmeyenler ile Afganistan gibi iç savaşın bitmek tükenmek bilmeyen uzunluğu ve karmaşıklığından kurtulmak isteyenler kaçak yollardan sınırı geçip Türkiye'ye ve mümkün ise oradan da Türkiye'nin batısına veya Avrupa ülkelerine gitmek için Van'ı geçiş güzergâhı olarak kullanmaktadırlar. Bu da zaman zaman Van'da yabancı ülke nüfusunu arttıran bir etken olmaktadır. Bütün bunlarla birlikte Van ve havzadaki nüfus ve bazı özellikleri tablo 15'de gösterilmiştir.

**Tablo 2:** Van ve İlçelerinin Nüfusu (TÜİK-2016 )

İlçe Adı	Kadın Nüfus	Erkek Nüfus	Toplam Nüfus
İpekyolu	144.560	146.552	291.112
Erciş	83.609	89.594	173.203
Tuşba	74.447	79.152	153.599
Edremit	60.417	61.020	121.437
Özalp	33.454	35.037	68.491
Çaldıran	31.187	33.872	65.059
Başkale	26.154	28.050	54.204
Muradiye	24.690	25.852	50.542
Gürpınar	17.792	18.341	36.133
Gevaş	14.211	14.100	28.311
Saray	10.355	11.357	21.712
atak	10.174	11.077	21.251
Bahçesaray	7.548	7.588	15.136

Van Gölü kıyılarının uygun iklim koşullarının nüfuslanma üzerinde yaptığı etkiye en güzel örneklerden biri de Tatvan'dır. Kadim bir kent olan Bitlis iline bağlı bir ilçe olmasına rağmen şehir nüfusu Bitlis iline göre daha fazla olmuştur. Van Gölü havzasında bulunan Bitlis'in bazı ilçelerinin nüfusu tablo 16'da gösterilmiştir.

**Tablo 3:** Van Gölü Havza Sınırının İçinde Bulunan Bitlisin Bazı İlçelerinin Nüfusu ( TÜİK- 2016)

İlçe Adı	Kadın Nüfus	Erkek Nüfus	Toplam Nüfus
Merkez	36.851	32.371	69.222
Tatvan	42.581	46.062	88.643
Ahlat	19.067	20.104	39.171
Adilcevaz	14.951	15.770	30.721

Van Gölü kapalı havzasında bulunan diğer bir yerleşim yeri ise Ağrı'nın Patnos ilçesidir. Van Gölü havzasında en az yer kaplayan alanlardan bir diğerini oluşturan bu ilçenin nüfusu tablo 17'de gösterilmiştir. Her ne kadar ilçenin tamamı havzada yer almasa da fikir vermesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

**Tablo 18:** Önemli Bir Kısmı Van Gölü Havza Sınırının İçinde Bulunan Ağrı'nın Patnos ilçesinin Nüfusu ( TÜİK- 2016)

İlçe Adı	Kadın Nüfus	Erkek Nüfus	Toplam Nüfus
Patnos	59.096	63.567	122.672

### 2.3.3. Van Gölü Havzasının Ekonomik Özellikleri

Van Gölü havzasının temel geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. Tarımın ve hayvansal (et, süt, yağ, vb.) ürünlerin gün geçtikçe değer kazandığı günümüz dünyasında tarım ve hayvancılık ülkemiz için de en önemli ekonomik faaliyetlerdendir. Doğu Anadolu bölgesi genel olarak dağlık ve engebeli bir yapıya sahiptir. Yaklaşık olarak 161.000 km<sup>2</sup>'lik bir büyüklüğe sahip olan bölgede tarım alanları bölge yüzölçümünün % 10'u civarında bir alan kaplamaktadır. Oysa yeryüzü şekillerinin tarım alanlarını kısıtlayıcı özelliklerine karşın bölge genelinde hâkim olan karasal ve bozkır iklimlerinden dolayı mevcut yeryüzü şekilleri ve doğal bitki örtüsü küçükbaş hayvanlar için çok uygun

ortamlar sunmaktadır. Tarım alanlarından yararlanmanın zorlaştığı yerlerde hayvancılığın yaygınlaştığını görmekteyiz. Van Gölü havzası genel olarak tarım ve hayvancılığa çok uygun ortamlar sunmaktadır. Bundan dolayı özellikle de küçükbaş hayvancılıkta Türkiye ortalamasının açık ara üzerinde bir ortalamaya sahiptir. Van Gölü havzası sanayi tesislerinin gelişimine de uygun ortamlar sunan bir konuma sahiptir. Özellikle İran'la olan demiryolu bağlantısından dolayı Türkî cumhuriyetlere kadar art bölgesini genişleten bir yapıdadır. Havzanın ve bölgenin en kalabalık nüfusuna sahip olan Van şehri, yakın çevresi için de çekim merkezi konumundadır. Yakın geçmişe kadar İran ile 20 milyar dolara varan ticaret hacminin en önemli ulaşım ağlarından biri demiryolları idi. Demiryollarının yanı sıra İran'la karayolu bağlantısı da Van'ın saray ilçesi üzerinden yapılmaktadır. Van Gölü havzası insanlık tarihi kadar eski bir tarihe sahiptir. İlk yerleşim yerleri M. Ö 7000 yıllarına kadar uzanır. Dolayısı ile tarihi ve turistik açıdan da gelecek vaat eden bir özelliği var. Dünyanın en görkemli doğa güzelliklerine sahip yerlerin olduğu bir yerdedir Van Gölü havzası. Volkanik kayaç türlerinin her türünü, tortul (sedimenter kayaçların) değişik oluşum biçimlerini aynı anda görebileceğimiz jeomorfolojik özelliklere sahip olması doğal güzelliklerini arttıran bir zenginliktir. Van Gölü havzası dünyada somon balıklarının yanı sıra ters hareket ederek yumurta bırakan inci kefalini görebileceğimiz ender yerlerdendir. Gerek endemik bitki çeşitliliği gerekse göçmen kuş çeşitliliği en fazla olan illerden biri olan Van şehri, doğa turizmi açısından önemli imkânlar sunmaktadır. Tuzlu ve sodalı olan Van Gölü kıyıları Türkiye'nin en temiz kıyıları arasında ilk sıralardadır. Özellikle gölün doğu kıyıları yeryüzü şekillerinden ve iklimin özelliğinden dolayı sahil turizmine uygun olanaklar sunmaktadır.

Güneş enerjisi üretim potansiyeli şu an Türkiye'de kullanılan enerjinin ¼'ü kadar olan enerji olanakları ile dikkat çeken bir konumdadır. Ayrıca Van Gölüne dökülen önemli akarsulardan havzanın ihtiyacını karşılayacak kadar elektrik enerjisi üretilebilecek potansiyele sahip bir havzadır. Yapılan çalışmalar neticesinde Van Gölü havzası önemli uranyum yataklarına sahip bir havzadır.

### **Van Gölü Havzasında Tarım ve Hayvancılık**

Havzanın en önemli iş imkânlarını tarım ve hayvancılık oluşturmaktadır. Bölge insanının büyük bir bölümü bu yönlü ekonomik faaliyet yürütmektedir. Van Gölü havzası yüzölçümünün % 83'lük bir bölümünü oluşturan Van ili ve bağlı ilçelerinin arazilerinin büyük bir bölümü çayır ve meralardan oluşmaktadır. Yüz ölçüm olarak Türkiye'nin

beşinci büyük şehri olan Van şehrinin çayır ve mera alanları ile iklimi havzada küçükbaş hayvancılığın Türkiye’de birinci sıraya çıkma sonucunu doğurmuştur.

**Tarım:** Toplam 2.100.300 ha olan Van İli arazisinin % 17,72’sini tarım arazisi, % 64,71’ini çayır-mera, %1,25’ini orman fundalık ve % 16,32’sini de tarım dışı arazi oluşturmaktadır. Tarım alanlarına ayrılan kısmın az olması ve tarım arazilerinin önemli bir kısmının sulanmaması tarım ürünlerinden elde edilen gelirin azalmasına neden olmaktadır.

Toplam tarım arazisinin % 27,2’si hububat ekim alanı, % 28,1’i yem bitkileri ekim alanı, % 0,5’i diğer tarla ürünleri ekimi, % 1,2’si bağ-meyve tarımı, % 0,4’ü açıkta sebze üretim alanı, % 30,8’i nadas alanı ve % 11,8’i tarıma elverişli olduğu halde kullanılmayan tarım arazileri oluşturmaktadır ( Tablo 18).

**Tablo 19:** Van İli ve Türkiye Geneli İşlenen Tarım Arazisi Durumu Van İli Tarım Kılavuzu (2014)

Alan adı	Van		Türkiye	
	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
<b>Tarla Arazisi</b>	2.079.319	55,3	16.459.504,90	67,36
<b>Nadas</b>	1.145.843	30,8	4.249.025,50	17,39
<b>Sebze</b>	13.147	0,4	729.415,90	2,99
<b>Meyve+Bağ</b>	41.166	1,2	2.998.038,5	12,27
<b>Kullanılmayan tarım arazisi</b>	440.111	11,8		
<b>Toplam</b>	<b>372.196</b>	<b>100</b>	<b>24.435.984,80</b>	<b>100</b>

Nadas alanlarının çok olması sulama yetersizliğinin bir göstergesidir. Hububat ekim alanı nadas alandan hemen sonra gelmektedir. Bu da tarımda elde edilen verimin ne kadar az olduğunu göstermektedir. Öte taraftan bağ-meyve tarımı, sebze ekim alanları asıl tarımda verimi arttıracak ürünlerken ekim alanlarının bu kadar sınırlı olması havzada bulunan insanların mevsimlik ihtiyaçlarını bile karşılamayacak boyuttadır. Aslında havza sınırları içinde bulunan Bitlis’in Ahlat ve Adilcevaz ilçeleri önemli tarım alanlarına sahip ilçelerdir. Buralardaki tarım toprakları da volkanik arazilerden dolayı mineral bakımından zengindir ve tarıma elverişli alanlardır. Özellikle Ahlat ilçesi sınırlarında bulunan Nazik Gölü, Van Gölü havzası bünyesinde bulunan önemli tatlı su göllerindedir. Bu gölden

sulama amacıyla yararlanılmaktadır. Buralardaki tarımsal üretim ilçeler bazında, önemli bir gelir oluşursa da havza ortalamaları Türkiye ortalamalarının altında kalır.

Havzada özellikle Türkiye ortalamalarına göre önemli miktarda üretimi yapılan başlıca ürünler yem bitkileri, ceviz (Bitlis'in Ahlat, Adilcevaz ilçeleri başta olmak üzere), badem, şekerpancarı, patates, lahana, buğday, arpa ve çeşitli meyvelerdir ( Tablo 19 ).

Tablo 20: Türkiye ve Van Gölü Havzasında Sulama Durumu

Sulama durumu	Van sulama durumu		Türkiye sulama durumu	
	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
<b>Sulu Arazi</b>	123.173,3	33,1	5.420.000,0	22,18
<b>Kuru Arazi</b>	249.022,7	66,9	19.015.984,8	77,82
<b>Toplam</b>	<b>372.196</b>	<b>100</b>	<b>24.435.984,8</b>	<b>100</b>

Türkiye'de toplam 24.435.984,80 ha tarım arazisi bulunmakta iken, Van İlinde 372.196 ha tarım arazisi bulunmaktadır. Van İlinde 372.196 hektar tarım arazisinin 123.173,3 hektarı sulanmaktadır. Sulanan arazi tarım arazileri içindeki oranı %33,1'dir.

Tablo 21: Van İli ve Türkiye Arazi Dağılımı Van İli Tarım Kılavuzu 2014

Alan adı	Van		Türkiye	
	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
<b>Tarım Arazisi</b>	372,196	17,72	24,435,984,80	31,19
<b>Çayır-Mera</b>	1,359,022	64,71	14,616,687,30	18,65
<b>Orman</b>	26,294	1,25	21,389,783,00	27,30
<b>Diğer</b>	342,788	16,32	17,915,244,90	22,86
<b>Toplam</b>	<b>2,100,300</b>	<b>100</b>	<b>78,357,700,00</b>	<b>100</b>

Van ili ve Türkiye arazi dağılımı tablosuna bakıldığında göze çarpan ilk farklılık tarım arazileri oranıdır. Türkiye tarım arazisi oranı % 31'in üzerinde iken Van ilinin tarıma ayrılan arazileri %17 civarındadır. Van ilinde tarım arazileri oranının düşük olması, çayır ve mera alanlarına ayrılan payın Türkiye ortalamasının çok üzerinde olması sonucunu doğurmuştur. Havza alanının 3/4'ünden fazlasına sahip olan Van ili arazilerinin % 65'e yakınına çayır ve mera alanlarına ayırmıştır. Yukarıda da değinildiği gibi havzanın iklimi de bu verilerle birlikte değerlendirildiğinde, havzadaki küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin neden Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu daha rahat anlaşılır. Van ili arazilerinin en az ayrıldığı bölümünü ise ormanlık alanlar oluşturmaktadır. Bunun da

başlıca sebebi havzanın ve dolayısıyla Van ilinin yağış miktarının ormanların oluşumuna yetecek derecede olmamasıdır.

**Hayvancılık:** Van ili Türkiye’de hayvancılık faaliyetlerinin en yoğun olarak yapıldığı iller arasında yer almaktadır. Nitekim Van ili hayvan sayısı, hayvan varlığı bakımından ilk sıralarda yer almaktadır. Özellikle Van ilinin küçükbaş hayvan varlığında daha avantajlı olduğu görülmektedir. Yerli ırk sığır sayısında ilk beş sırada yer alan Van ili, koyunculukta ise Türkiye’nin açık ara lider kenti konumundadır. Türkiye genelindeki koyunların yaklaşık % 8’i Van ilinde bulunmaktadır. Bu durum Van ili için önemli bir avantajdır.

Van Gölü kapalı havzasında büyükbaş ve küçükbaş hayvancılığına bakıldığında hayvan sayısı, küçükbaş hayvan ırkı, üretim miktarı, verim, yem bitkileri ve yem sanayi, çayır ve mera, ucuz işgücü, coğrafi konum, tarım kültürü, üniversite öne çıkmaktadır. Dış çevre kapsamında ise Türkiye’nin hayvancılık sektörü, dış ticaret açığı, gıda sektörü, teşvikler, organik tarım, Van Gölü havzası büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği için fırsat oluşturmaktadır.

Hayvancılık faaliyetlerinden elde edilen nihai ürünler, süt ve süt ürünleri ile et ve et ürünleridir. Van ili özellikle süt ve süt ürünleri üretim miktarında avantajlı bir konumdadır. Büyükbaş hayvancılık kapsamında yerli ırk süt üretiminde ilk beş arasında ve melez ırk süt üretiminde orta sıralarda yer alan Van ili, küçükbaş hayvancılık kapsamında ise koyun sütü üretiminde lider kent konumundadır. Bunun yanında Van ili keçi sütü üretiminde de sekizinci sıra ile yine Türkiye’nin rekabetçi kentleri arasında bulunmaktadır. Ayrıca küçükbaş yün, kıl, tiftik üretiminde de Van ilinin ilk sıralarda olduğu görülmektedir. Kırmızı et üretiminde ise Van ili büyükbaş hayvancılıkta orta sıralarda, küçükbaş hayvancılıkta ise üst sıralarda bulunmaktadır. Dolayısıyla Van Gölü havzası başta küçükbaş hayvancılık olmak üzere hayvancılık faaliyetlerinde üretim miktarı bakımından önemli bir yerdir.

**Arıcılık:** Van Gölü kapalı havzası Türkiye’de arıcılığın yoğun olarak yapıldığı yerler arasında yer almaktadır. 2013 yılı verilerine göre Van ili 84.107 adet kovan sayısı ile 81 il içerisinde yirmi üçüncü sırada bulunmaktadır. Özellikle Bahcesaray, Çatak, Ahlât ve Adilcevas ilçelerindeki kovan sayısının, birçok ildeki kovan sayısını geride bırakması, Van Gölü havzası için oldukça önemlidir.

Kovan sayısında olduğu gibi bal üretim miktarında da Van ili il ölçeğinde önemli kentlerimiz arasında yer almaktadır. 2013 yılı verilerine göre Van ili 1.228 ton bal üretim

miktarı ile 81 il içerisinde on sekizinci sırada bulunmaktadır. Dolayısıyla Van ili Türkiye bal üretiminde söz sahibi bir kent olarak konumlanmaktadır.

Yüksek verim bakımından Van il ölçeğinde gerek bal gerekse de balmumu verimlilik göstergelerinde Türkiye ortalamasına yakın verim elde etmekle birlikte her iki alanda da Türkiye ortalamasının üzerinde verim alan ilçe sayısı oldukça fazladır. Örneğin 2013 yılı verilerine göre Van ilinde arıcılık yapılan 9 ilçeden 6 adedi, Türkiye ortalamasının üzerinde bal verimi alırken, geriye kalan ilçelerdeki verim göstergeleri Türkiye ortalamasına yakındır.

Temiz kaynaklar ve uygun flora açısından Van ili ve ilçeleri, ülkemizin florası zengin ve kirlenmemiş doğal kaynaklara sahip ender bölgelerimiz arasında yer almaktadır. Özellikle Van ili ve ilçelerindeki endemik flora, bitki örtüsü, temiz, doğal kaynaklar, arıcılık sektörünün ihtiyaç duyduğu koşullar açısından önemli bir avantaj oluşturmaktadır.

**Balıkçılık:** Van Gölünün diğer göllerin genellikle sodalı ve tuzlu olmalarından dolayı gölde balık türleri ve miktarları genellikle azdır. Bu olumsuz duruma rağmen Türkiye'nin denize kıyısı olmayan havzalar arasında Van Gölü havzası iç su balıkçılığında ön sıralarda bulunmaktadır. Van Gölü özellikle inci kefali türü balıkların dünyada çok ender bulunduğu bir göldür. Akarsuların Van Gölüne döküldükleri ağız kısmında bulunan bu balıklar Van Gölü havzasında yaşayan nüfusun balık ihtiyacının önemli bir kısmını karşılamaktadır.

**Madencilik:** Bitlis ve Van illerinde işletilen belli başlı madenler demir, soda, perlit, jips, kok kömürü ve kükürttür. Bununla birlikte Türkiye'deki en büyük ponza alanlarına sahip yerler Van Gölü havzasının sınırlarında bulunur. MTA'nın Türkiye ve havzada yeteri kadar araştırma yapmadığını belirtmekte yarar var.

**Sanayi ve Ticaret:** Bölgenin en fazla gelişmiş şehirlerinden biri olan Van şehri havzanın 3/4'e yakın bir bölümünü oluşturmaktadır. Genel olarak tarım ve hayvancılığın ekonomik etkinlik olarak ön plana çıktığı havzada, sanayi kolları daha çok bu yönlü gelişme göstermiştir. Özellikle Türkiye'nin en doğusunda bulunan büyük şehir konumundaki Van ili ticaretin en iyi gelişebileceği iller arasındadır. Çünkü hemen doğusunda İran gibi büyük bir ülke bulunmaktadır. İran ile demiryolu bağlantısı da mevcuttur. Bu sebeplerden dolayı Van ilinin hinterlandı geniştir.

Van ilinin ekonomisi tarım, ticaret, turizm ve sanayi ağırlıklı bir yapıya sahiptir. Vejetasyon süresinin kısa olması, geniş çayır-mera alanlarının ve yüksek yem bitkilerinin

bulunması nedeniyle, Van ilinde sanayiden çok tarıma dayalı bir ekonomi, tarımsal faaliyetler içerisinde de hayvancılık ön plana çıkmaktadır. Canlı hayvan, gıda, giyim ticareti, bazı sanayi ve el sanatları ürünlerinin imalatı ve pazarlaması, turizm ve inşaat işleri il ekonomisinin önemli faaliyet dallarını teşkil etmektedir. Bitlis'in özellikle de Ahlât ve Adilcevaz ilçeleri ise daha çok tarımsal üretimin ön plana çıktığı yerler olarak karşımıza çıkmaktadır.

İl ekonomisinde ticaret, tarımsal faaliyetlerden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Van'da tarımsal ve hayvansal ürünler, sanayi ürünleri, inşaat malzemeleri, ev araç ve gereçlerinin ticareti yapılmaktadır. İran ile sınır ticareti kapsamında, sebze ve meyve ithal edilirken; inşaat malzemeleri ve bazı sanayi ürünleri ihraç edilmektedir.

**Sanayi;** hammaddeyi yerinde işlemek, ihtiyaçları temin etmek ve istihdama katkıda bulunmak yönlerinden önem arz etmektedir. İlimizde bulunan sanayi tesislerinin önemli bir bölümü tarım ürünlerine dayalı sanayi tesisleridir. Un, yem, süt fabrikaları, et kombinasyonu, et entegre tesisi, ağaç sanayi tesisleri ilimizde faaliyet gösteren tesislerin başında gelmektedir. Bunun yanında çimento, enerji, Van Peynir-Tereyağı Fabrikası, çivi fabrikası, plastik boru fabrikası, Özalp Mandıra İşletmesi, tuğla fabrikası, yün ipliği fabrikası tuz, linyit işletmeleri de bulunmaktadır.

**Ulaşım:** Ulaşım faaliyetleri de birçok ekonomik faaliyet gibi topografya ile ilişkilidir. Geniş hacimli ve pahalı yük çoğu yerde fiziki güçlüklerle rağmen yolların yapımını göze aldırıştır. Fiziki engeller o yerlere uygun ulaşım araçları ile aşılmaya başlanmış olup, buna rağmen fiziki çevrenin ulaşım faaliyetleri üzerindeki etkileri zamanımızdaki teknolojik gelişmeye rağmen hala önemini korumaktadır. Topografya şartları özellikle demir yolları üzerinde önemli rol oynar. Demir yollarının mümkün olduğu kadar düz sahalarda döşenmesi masrafların az olması için arzu edilen bir husustur. Sarp ve meyilli arazilerde yolun geçeceği alanın düz bir hale getirilmesi için yer yer köprüler ve tüneller inşa edilmesi gerekir ya da bazı kısımlarının doldurularak düzeltilmesi yoluna gidilir. Yüksek dağları tırmanan demir yollarının inşası ve işletilmesi başlı başına masraflı ve ayrı bir iştir (Tümertekin, 1987, s. 23).

Van Gölü havzası yeryüzü şekilleri bakımından çok engebeli bir yapıya sahiptir. Buna rağmen özellikle 2000 yılından sonra karayolu ulaşımı Türkiye'nin geneli gibi büyük gelişme göstermiştir. Van Gölünün güneyinden Türkiye'nin güney ve orta Anadolu'ya bağlanan ana yollar ile kuzeyinden Karadeniz orta ve batı Anadolu'ya bağlanan yollar karayolu ulaşımını iyi bir seviyeye çıkartmıştır. Doğuda Özalp ve saray

üzerinden kapı köy sınır kapısı ile İran'a bağlanan karayollarından dolayı İran ile ticaret imkânlarımız daha da gelişme göstermiştir. İran'ın büyük kentleri olan urumiye (rızaı), ve Tebriz Van'a Türkiye'nin diğer komşu illerinden bile daha yakındırlar. Bu yolla ticari ilişkilerin daha da geliştirilmesi söz konusu olabilmektedir.

Sanayinin olmazsa olmazı konumundaki demiryolu ise 1925 yılında TCDD tarafından faal hale getirilmiştir. İzmir'den İran'ın Tebriz kentine kadar oradan da Tahran'a kadar taşımacılık yapabilmektedir. Ağır yük taşımacılığında ve toplu taşımacılıkta deniz yollarından sonra en uygun ulaşım sistemidir. Ulaşım ağları geliştikçe ticaret ve turizm de ulaşım sistemleri de gelişmektedir. Türkiye ve dünyada günümüzde ve geçmişte sayısız örnekleri mevcuttur. Bu sebeple Van Gölü havzasında ulaşım ağları geliştikçe özellikle de sınırdaş olduğumuz İran ile ulaşım ağları ve çeşitleri geliştikçe ticaretin ve turizmin de gelişeceğinden kuşku duyulmaz.

Hava yolları bakımından da Van bölgenin ve yörenin en gelişmiş hava trafiğine sahip şehirlerden birisidir. Hava yollarının gelişmediği yerlerde ticaretin de istenilen düzeye gelmesi beklenemez. Çünkü iş adamlarının yoğunlukları fazla ve zamanları kısıtlıdır. İş görüşmeleri için gidebilecekleri yerlere daha kısa zamanda ulaşmaları ve geri dönmeleri icap etmektedir. Aynı şekilde turizm için öncelikli yerler de yine hava yolu ulaşımının yoğun olarak yapıldığı yerlerdir. Çalışan insanların zamanlarını daha çok dinlenerek geçirmeleri için gitmek istedikleri yerlere en kısa zamanda ulaşmaları gerekmektedir. Van ilinde hava yolu ağır yük uçaklarını da barındıracak bir özelliğe sahiptir. İç hat seferlerinin günlük ortalaması 20'den fazladır. Adana, İstanbul, Ankara, İzmir illeri ile her gün seferler düzenlenmektedir.

**Turizm:** Van Gölü havzasında kültür, doğa, kış, spor ve sağlık-kaplıca turizmi gibi turizm faaliyetleri de yapılmaktadır. Çok sayıda otel, restoran, lokanta, kahvaltı salonları, dinlenme tesislerinin bulunduğu Van ili, yerli ve yabancı turist potansiyeli oldukça iyidir.

Yaz süresi çok uzun olmasa da sahil turizmi yöre insanının beklentilerini karşılayacak kapasitededir. Türkiye'nin su temizliği standartlarına uygun 100 sahili arasında Van Gölü kıyısında bulunan 17 sahilinin bulunması sahil turizmi bakımından önemli bir potansiyeldir. Ayrıca göle yakın yerlerde yaz aylarında nem ve sıcaklık koşullarının insan yaşamına en uygun konumda olması iç ve dış turizm için kayda değer bir özelliktir. Dünyanın en önemli gün batımı görüntülerinin olduğu yerlerdendir. Her türlü jeolojik ve jeomorfolojik yapının kolayca görülebildiği bir havzadır. Sadece Van

yöresinde yaşayabilen Van kedisi, ABD ve Kanada'daki somon balıkları gibi akarsuların tersine yüzerek yumurta bırakan bir tür olan inci kefali sadece Van Gölü havzasında bulunan bir balık türüdür. Karadeniz bölgesinden, civar illerden, Türkî cumhuriyetlerden, İran, Irak, Afganistan gibi birçok ülkeden insanların buluşma yeri olan Van ili ve ilçeleri kültürel ve yerel yemek çeşitlerinden de Türkiye'de en önde gelen illerdendir. Kahvaltı çeşitliliği bakımından Türkiye ve dünyada en fazla çeşitliliğe sahip şehirdir.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Havzanın Su Potansiyelinin Hesaplanması

Van Gölü kapalı havzasının su potansiyelini oluşturan temel etken havzada etkili olan yağış ve yeryüzü şekillerinin kapalı havza oluşumuna sebep olan faktörleridir. Havzanın su potansiyelinin bulunabilmesi için yıl boyunca havzaya düşen toplam yağış ve toplam akışın belirlenmesi gerekmektedir. Gerek buharlaşma ile gerek ise yeraltına sızma sonucu oluşan kaybın tespiti ile gelir gider durumu netleşmiş olacaktır kanısındayız.

Daha önce de değinildiği gibi Van Gölü havzasının ortalama yağış miktarı 385 mm civarındır. Ancak yeryüzü şekillerinden dolayı hava akımlarının etkili oldukları yerler ile yükselti farkı, nem, bakı durumu, göle göre konum gibi sebeplerden dolayı havzadaki yağış dengeli bir şekilde dağılmamıştır. Van Gölünün batı ve güney batı kıyıları havzanın en fazla yağış alan yerleri iken, gölün doğu özellikle de güney doğu kıyıları en az yağış alan yerler arasındadır. DSİ 17. Bölgeden alınan verilere göre 1960-2009 yılları arasında gölde meydana gelen değişim aşağıda verilmiştir ( Tablo 21 ).

**Tablo 22: Van Gölünün Yıllık Toplam Ve Ortalama Hidrolojik Verileri (1960-2009)**

Yıl	Seviye(m)	Seviye farkı(m)	Alan(x10 <sup>6</sup> m <sup>2</sup> )	HacimKm <sup>3</sup>	Hacim farkı (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl)	Yağışm/yıl	Yağış (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl)	Buharlaşma mm/yıl	Buharlaşma (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl)	Akım <sup>3</sup> /s	Akım (x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /yıl)	Sıcaklık°C
1960	1647,51	-0,130	3567,1	565,2	-463,7	0,642	2291,5	1,301	4640,8	63,624	2006,5	9,36
1965	1647,20	-0,80	3562,0	564,1	-285,0	0,489	1740,7	1,300	4630,6	64,389	2030,6	8,57
1970	1648,79	-0,165	3587,6	569,7	-591,9	0,403	1446,6	1,292	4635,1	62,660	1976,0	9,54
1975	1648,41	-0,260	3581,5	568,4	-931,2	0,490	1754,8	1,270	4548,5	57,533	1814,3	8,66
1980	1648,25	-0,075	3587,9	567,8	-268,4	0,427	1528,2	1,327	4749,2	66,051	2083,0	9,20
1985	1648,24	0,010	3578,8	567,8	-35,8	0,483	1729,6	1,290	4616,6	78,385	2472,0	8,69
1990	1648,99	0,033	3590,8	570,5	119,7	0,446	1601,4	1,356	4869,1	66,429	2094,9	8,70
1991	1648,94	-0,040	3590,0	570,3	-143,6	0,593	2128,7	1,317	4728,0	67,079	2115,4	9,01
1992	1649,00	0,247	3590,9	570,5	885,8	0,578	2075,4	1,273	4571,2	75,662	2386,1	7,22
1993	1649,36	0,587	3596,7	571,8	2110,1	0,648	2329,1	1,283	4614,6	91,536	2886,7	8,29
1994	1649,87	0,310	3605,0	573,6	1117,5	0,640	2307,2	1,295	4668,4	82,458	2600,4	9,33
1995	1650,18	0,187	3622,8	574,7	676,3	0,500	1810,2	1,294	4688,0	72,336	2281,2	8,97
1996	1650,26	-0,063	3623,6	575,0	-229,5	0,528	1912,6	1,291	4678,1	68,639	2164,6	9,46
1997	1650,16	-0,087	3622,6	574,7	-314,0	0,469	1699,7	1,273	4611,6	68,187	2150,3	8,63
1998	1650,10	-0,200	3621,9	574,5	724,4	0,441	1597,4	1,316	4766,5	60,142	1896,6	9,90
1999	1649,81	-0,413	3604,0	573,4	-1489,6	0,387	1394,0	1,305	4703,2	49,519	1561,6	9,97
2000	1649,38	-0,537	3597,0	571,9	-1930,4	0,328	1181,4	1,303	4686,9	44,809	1413,1	9,56
2001	1648,88	-0,373	3589,0	570,1	-1339,9	0,488	1750,9	1,302	4672,9	51,746	1631,9	10,31
2002	1648,66	0,150	3585,5	569,3	537,8	0,554	1985,1	1,252	4489,0	72,443	2284,6	9,31
2003	1648,91	0,417	3589,5	570,2	1495,6	0,569	2042,2	1,234	4429,4	83,278	2626,3	9,70
2004	1649,23	0,100	3594,6	571,3	359,5	0,522	1877,8	1,245	4475,3	74,638	2353,8	8,93
2005	1649,32	-0,317	3596,1	571,7	1138,8	0,477	1715,4	1,251	4498,7	57,611	1816,8	8,73
2006	1649,00	0,050	3590,9	570,5	179,5	0,580	2081,1	1,252	4495,8	75,788	2390,1	9,07
2007	1649,26	0,710	3595,1	571,4	2552,5	0,504	1812,8	1,220	4386,0	68,230	2151,7	8,71
2008	1649,59	-0,385	3600,4	572,6	-1386,1	0,414	1489,8	1,281	4612,1	59,070	1862,8	8,87
2009	1649,37	0,110	3596,9	571,8	395,7	0,571	2053,8	1,206	4337,8	76,643	2417,0	8,34
Ort.	1648,33	0,034	3580,9	568,1	120,6	0,526	1886,0	1,290	4623,8	71,198	2245,3	8,93
Min.	1647,20	-0,537	3558,2	563,3	-1930,4	0,328	1181,4	1,206	4337,8	44,809	1413,1	7,22
Max.	1650,26	0,775	3623,6	575,0	2778,6	0,703	2520,7	1,356	4869,1	105,266	3319,7	10,31

1960 ile 2010 yılları arasındaki 50 yıl boyunca Van Gölünün alanı 3558 km<sup>2</sup> (1962) ile en az alana sahip olurken, göl yüzölçümünün 3623 km<sup>2</sup>'lik genişlikle (1996) en büyük alana ulaştığı gözlemlenmiştir. Gölün kapladığı alanın değişmesi aynı zamanda göl hacmini de etkilemektedir. Van Gölünün alanının en az olduğu 1962 yılında göl hacmi de en az seviyededir. Toplamda 563,3 km<sup>3</sup> civarındadır. Göl seviyesinin en fazla yükseldiği 1996 yılında ise 575.0 km<sup>3</sup>'lük hacme ulaşmıştır. Van Gölünün ortalama yüzey alanı 3580,9 km<sup>2</sup>'dir. Ortalama göl hacmi ise 568,1 km<sup>3</sup>'tür. Tablodaki ölçüm yılları içinde göl seviyesi ve hacmi yükselme ve alçalmalar göstermiş ise de genel olarak göl seviyesi yükselme eğilimindedir.

Yağış miktarının arttığı yıllarda özellikle de bu yağışlar kar olarak meydana geldiğinde göl seviyesi artmaktadır. Tabloda da görüldüğü gibi yağışların miktarı arttıkça güneşlenme süresi ve güneşli gün sayısı azalmaktadır. Güneş ışınlarının göl yüzeyine daha az gelmesi ısınmayı etkilemektedir. Isınma azaldıkça da buharlaştırma şiddeti azalmaktadır. Yağış miktarının artışı gölü besleyen su miktarının artmasına sebep olmaktadır. Buharlaşmanın azalması ise gölden buharlaştıracak su miktarını azaltmaktadır. Van Gölü havzasına en fazla kar 1994-95 kışında yağmıştır. Tablo 21'e dikkat edilirse 1995 yılı bir önceki yıla göre ortalama sıcaklıklarda da önemli bir düşüş görülmektedir. Göl seviyesinin en fazla arttığı yıl da 1995-96 yılı olmuştur. 1995 yılı aynı zamanda ani yükselmenin de en fazla olduğu yıldır. Bu yükselme yaklaşık olarak 2.60 m.dir.

Bu yükselmeler sonucunda kıyılarda yaklaşık olarak 50 km<sup>2</sup>'lik alan sular altında kalmıştır. Yüzlerce yerleşim yeri ve tarım alanı sulara gömülmüştür (Türkelli, 1995)



**Foto 1:** Tatvan'da Göl Suyu İçerisinde Kalan Atık su Arıtma Tesisi (Yıldız ve Deniz, 2005).



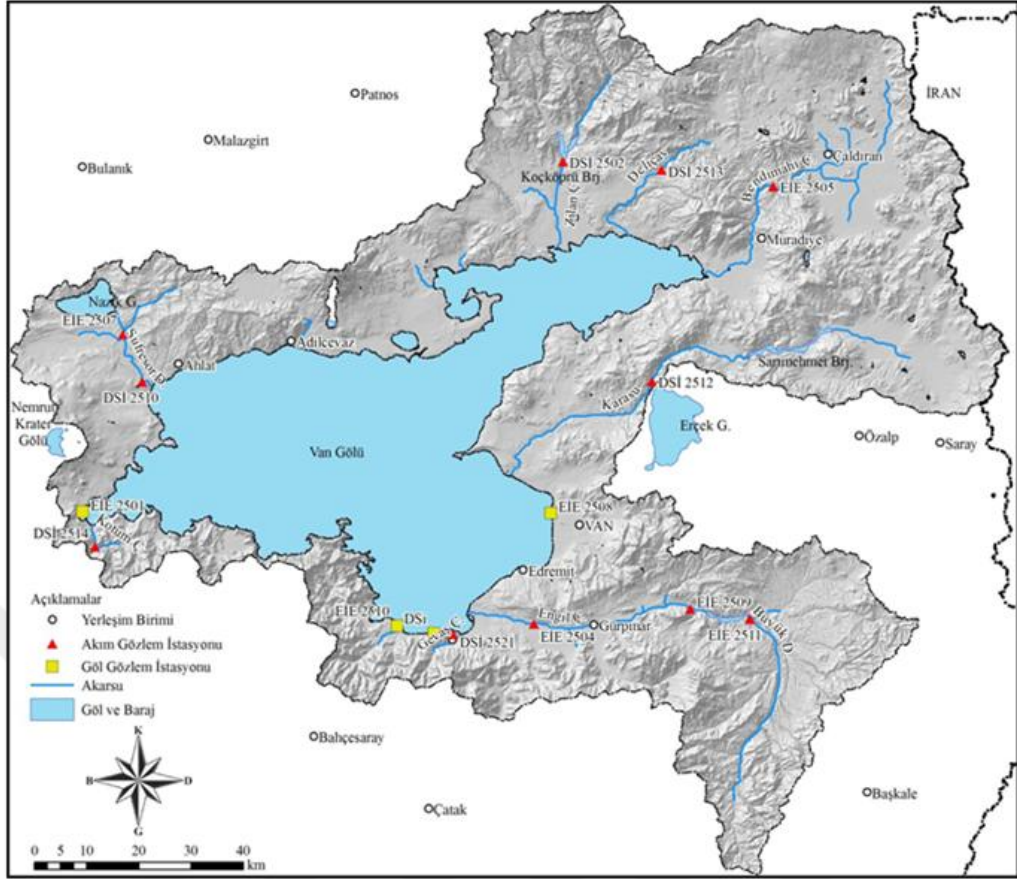
**Foto 2:** Van'ın İskele Mahallesinde Göl Suyu İçerisinde Kalan Evler (Yıldız ve Deniz, 2005).



**Foto 3:** Erciş - Çelebibağı'nda Göl Suyu İçinde Kalan Evler ve Tarihi Mezarlık. (Yıldız ve Deniz, 2005).

Yağan kar yer altı sularını beslemektedir. Yer altı su seviyesinin yükselmesi ve yeryüzüne çıkarak akışa geçmesi genel olarak gecikmeli olmaktadır. Göl seviyesinin 1996 yılında halen yükselmeye devam etmesi daha çok yer altı sularına bağlanmıştır. Van Gölünün derinliği çok olduğundan yerin derinliklerine sızan suların alttan göle karışarak gölü beslemektedirler.

Van Gölünün seviyesinin değişiminde beşeri faktörlerin etkisi ise gelecek yıllara damga vuracak gibi görünüyor. Dünya üzerinde bulunan kapalı havza göllerinin birçoğu insanlar ve insanların ekonomik etkinliklerinden dolayı seviye değişimine maruz kalmaktadır. İran'ın Urumiye Gölü, Orta Asya'da Hazar Gölü, Aral Gölü, Afrika'daki Çad Gölü bunlardan bazılarıdır. Türkiye'de de Tuz Gölü gibi tanınmış birçok göl tamamıyla insanların sulama ve günlük ihtiyaçları çerçevesinde kullanmak için gölleri besleyen akarsuları engellemeleri sonucu, göllerin seviyeleri düşmüş ve neredeyse yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmışlardır. Hatta sığ olan ve su potansiyeli az olan birçok göl ise tamamıyla kurumuştur. İnsanların göllerin seviye değişimlerine etkileri genellikle olumsuz boyutta olmaktadır. Göllerin kurumaları, kirlenmeleri bunlardan bazılarıdır.



**Harita 17:** Van Gölü Havzasından Göle Dökülen Önemli Akarsular İle Ölçüm Yapılan Yerler

Havzanın sınırlarını belirleyen en önemli faktör Van Gölüne doğru gelen yağmur, kar, sel suları ile akarsuların başlangıç sınırlarını belirleyen dağlık alanlardır. Türkiye genel olarak 3. ve 4. Jeolojik zamanda oluştuğu için yeryüzü şekilleri dağlık ve engebeli bir özelliğe sahiptir. Dolayısıyla havzanın sınırlarını (su bölüm çizgisini) belirleyen en önemli faktör dağlık alanlardır ( Harita 19 ). Akarsuların ilk beslenme yerlerini oluşturan dağlık alanlarda ortalama yükseltiler oldukça fazla olduğundan dolayı yağış miktarı daha fazladır.

### 3.2. Yağış Akım Analizleri

Sürekli akarsuların oluşabildikleri havzalar ortalama bir yağış miktarına sahip yerlerdir. Yağışın olmadığı çöl gibi yerlerde veya mevsimden mevsime az miktarlarda yağdıkları yerlerde genel olarak sürekli akarsuların oluşmaları beklenemez. Özellikle de yağışın kar olarak yağdığı yerlerde yer altı suları oluşmakta ve yer yer kaynak suları olarak yüzeye çıkmaktadırlar. Yer altı Akifel erde birikerek adeta kılcal damarlardaki sıvı gibi yüzeye çıkan bu sular birleşerek sürekli akarsuları oluşturmaktadırlar. Akarsuların

debileri ise birçok sebepten dolayı değişebilmektedir. Bu sebeplerin en önemlileri havza genişliği, yağış miktarı ve şeklidir denilebilir. Akarsular da genel ve yerel taban seviyelerine ulaşarak oradaki deniz ve gölleri beslemektedir. Yerel taban seviyelerinde oluşan göllerin seviye değişimleri büyük oranda sürekli akarsuların akıttıkları suların debilerine ve havzaya düşen yağışa göre şekillenmektedir.

Van Gölü ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda genel olarak göl seviye değişimine etki eden faktörler üzerinde durulmuştur. Güneş lekelerinin etkisinden, tektonizmanın etkisine, volkanik suların etkisinden yeraltından göle karışan okyanus sularına kadar birçok faktör tartışılmıştır. Ancak daha çok iklim elemanları ile göl seviyesi arasındaki bağlantı bilim çevrelerince ilgi görmüştür.

### 3.3. Yağışın ve Akarsu Akımlarının Göl Seviye Değişimine Etkisi İle İlgili Analizler

**Tablo 23:** Akarsu Potansiyel Değerlendirmesi

Akarsu adı	Alan (km <sup>2</sup> )	Ort. Yğs.	Topl.yğış m <sup>3</sup> /yıl	Debi				Akış kats. Lt/s/km <sup>2</sup>	Akum eks. m <sup>3</sup> /yıl
				Topl.akım m <sup>3</sup> /yıl	Ort. Akım m <sup>3</sup> /s	En düşük m <sup>3</sup> /s	En yüksek m <sup>3</sup> /s		
<b>Bendimahi</b>	1880,5	581	1092.10 <sup>6</sup>	327.10 <sup>6</sup>	10,351	7,118	13,585	0,299	765.10 <sup>6</sup>
<b>Deliçay</b>	522,9	458	239,4.10 <sup>6</sup>	190.10 <sup>6</sup>	6,0	1,198	7,394	0,794	49,4.10 <sup>6</sup>
<b>zilan</b>	1208	458	553,2.10 <sup>6</sup>	394,2.10 <sup>6</sup>	12,5	2,150	22,68	0,712	159.10 <sup>6</sup>
<b>Gevaş deresi</b>	61,1	600	36,6.10 <sup>6</sup>	29,5.10 <sup>6</sup>	0,936	0,726	1,087	0,806	7,1.10 <sup>6</sup>
<b>Karasu</b>	1766	498	879,5.10 <sup>6</sup>	126,1.10 <sup>6</sup>	4,296	1,198	7,394	0,143	753,4.10 <sup>6</sup>
<b>Kotum</b>	113	553	62,5.10 <sup>6</sup>	53.10 <sup>6</sup>	1,700	0,945	4,607	0,848	9,5.10 <sup>6</sup>
<b>Surfesor-Ahlat</b>	630,5	553	348,6.10 <sup>6</sup>	103,6.10 <sup>6</sup>	3,288	1,265	8,291	0,297	245.10 <sup>6</sup>
<b>Engil çayı</b>	1598	292	466,6.10 <sup>6</sup>	126.10 <sup>6</sup>	4,000	0,104	10,7	0,270	340,6.10 <sup>6</sup>
<b>Toplam</b>	<b>8711,200</b>	<b>415</b>	<b>3,6. 10<sup>9</sup></b>	<b>1,3.10<sup>9</sup></b>	<b>36,529</b>	<b>0,726</b>	<b>13,585</b>	<b>0,361</b>	<b>2,3.10<sup>9</sup></b>

Van Gölü kapalı havzasında bulunan sürekli akarsuların yüzeysel drenaj alanları yaklaşık olarak şu şekildedir. Zilan Çayı: 1208 km<sup>2</sup>, Deliçay: 523 km<sup>2</sup>, Bendimahi Deresi: 1880,5 km<sup>2</sup>, Karasu: 1766 km<sup>2</sup>, Engil Çayı: 2530 km<sup>2</sup>, Gevaş Çayı: 61 km<sup>2</sup>, Kotum çayı: 113 km<sup>2</sup>, Surfesor (Ahlat Deresi): 630,5km<sup>2</sup>dir. Havzada sürekli akarsuların toplam drenaj alanı 8712 km<sup>2</sup>'dir. Geri kalan kara alanlar ise; kuzeyde Süphan Dağı, doğuda Ereğ

Dağı, güneyde İhtiyar Şahap Dağları ve batıda ise Nemrut Krater Gölü ile Van Gölü arasında kalan kara alanları kapsamaktadır. Bu bölgelerin alanı ise 3144 km<sup>2</sup>'dir. Van Gölü yüzölçümü ile birlikte yaklaşık olarak 15600 km<sup>2</sup>lik bir alan ortaya çıkmış olmaktadır. Kadioğlu ve arkadaşları(1997) kara alanlarının toplamını 12.500 km<sup>2</sup>, Van Gölü alanını ise 3.600 km<sup>2</sup> olarak hesaplamışlardır. Havzanın toplam yüzölçümü ise 16.100 km<sup>2</sup> olarak bulunmuştur (Düzen, 2011, s. 33).

Bu çalışma ile Kadioğlu ve arkadaşlarının çalışmaları arasındaki oluşan bu farkın nedeni, Erçek Gölü havzası ile Kapıköy havzasının Van Gölü havzasına dâhil edilmemiş olmasıdır.

Van Gölüne dökülen akarsuların havzalarının toplamı 8.711 km<sup>2</sup>'dir. Akarsu havzalarındaki ortalama yağış 415 mm.ye tekabül etmektedir. Bu akarsu havzalarına yağın yıllık toplam yağış ise 3,6 milyar m<sup>3</sup>'dür. Yağışların yıl içinde havzadaki sürekli akarsular vasıtası ile akışa geçen kısmı ise yaklaşık olarak 1.3 milyar m<sup>3</sup>'dür. Havzadaki akarsuların ortalama akış katsayıları 0,361lt/sn/km<sup>2</sup>'dir. Yani akarsular, havzadaki yıllık toplam yağışın yaklaşık olarak 1/3'ini göle ulaştırır. Yıllık toplam yağışın 2,3 milyar m<sup>3</sup>'ü yeraltına sızma ve buharlaşma gibi sebeplerden dolayı akım eksikliği hanesine yazılır. Başka bir deyişle yağın her 3 damla yağıştan yaklaşık olarak 2 damlası kaybolmaktadır.

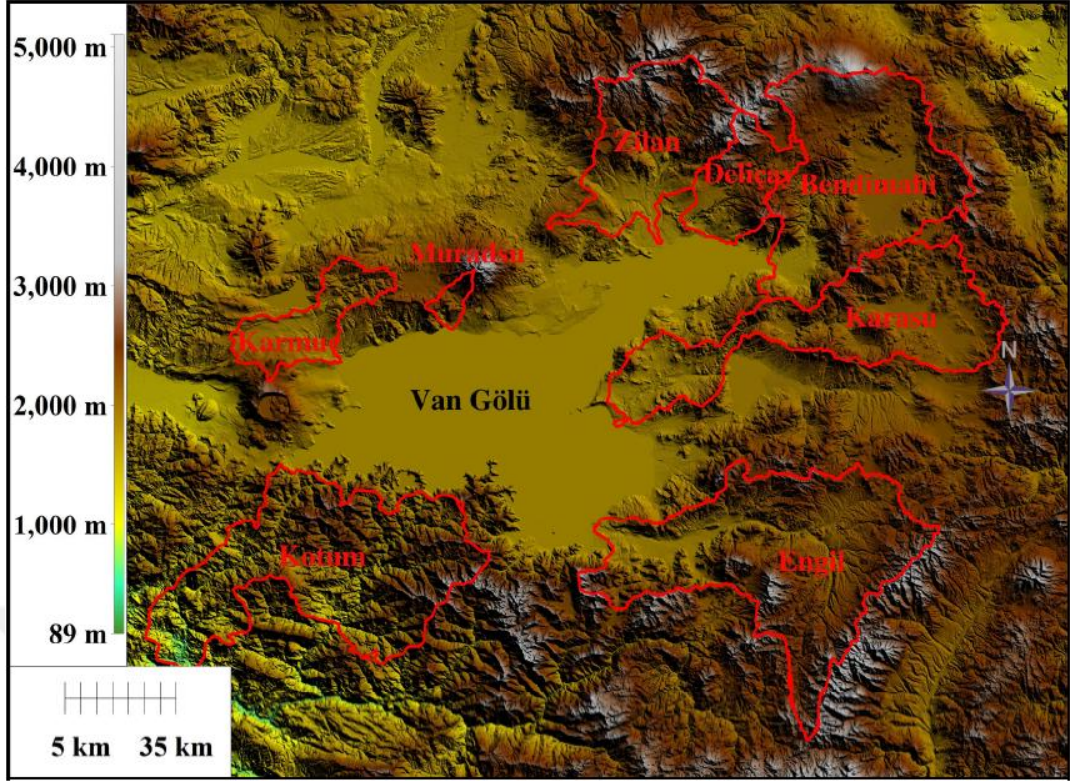
Düzenli akarsuların olmadığı yerlerde de ortalama yağışın 1/3'ünün göle ulaştığını varsaydığımızda 3144 km<sup>2</sup> \*415 mm=1.3 milyar m<sup>3</sup> olan yıllık yağış miktarıdır. Bu yağış miktarının 1/3'ünün akışa geçerek göle ulaştığını varsaydığımızda yaklaşık olarak 0,4 milyar m<sup>3</sup>'lük suyla birlikte 1.7 milyar m<sup>3</sup> su karalardan göle ulaşmaktadır. Göl yüzeyine yağın yağış ise yıllık toplam 3550 km<sup>2</sup>\*385 mm =1.3,5 milyar m<sup>3</sup> civarındadır. Bunu da eklediğimiz zaman toplamda 1.3+0.4+1.3,5= 3.0,5 milyar m<sup>3</sup> su potansiyeline ulaşmaktadır. Yani Van Gölüne yıllık yüzeyden göle ulaşan toplam su miktarı yaklaşık olarak 3 milyar m<sup>3</sup>'tür. Bu suyun yıl içinde buharlaşarak ve yeraltına sızarak dengelenmesi gerekmektedir. Aksi takdirde göl seviyesinin yükselmesi kaçınılmazdır. Yağış miktarının Türkiye ortalamasının altında olduğu havzada su kaybının bu denli olması yani akışa geçmemesi önemli bir kayıptır.

Van Gölü havzasında ortalama yağışın en az düştüğü akarsu havzası Engil Çayının içinde bulunduğu Van Gölünün güneydoğusundaki havzadır(292 mm). Yağışın en fazla olduğu yer ise Tatvan-Gevaş arasındadır (840- 600 mm). Havzası en geniş olan akarsu (1880,5km<sup>2</sup>) Bendimahi, en dar havzaya sahip olan akarsu ise (61km<sup>2</sup>) Gevaş suyudur. Dağların gölden hemen sonra yükseldiği bu havzada meydana gelen yağışın

neredeysi % 90'ı akışa geçerek göle ulaşır. Çünkü hem havza alanı dar hem de havzanın eğimi fazla olduğu için yeraltına sızma ve buharlaşma daha azdır.

Havzalara düşen yağış miktarlarından yola çıkarak havzadaki genel hava hareketleri hakkında bilgi sahibi olunabilir. Van Gölü havzasındaki akarsuların havza genişliği ile akım miktarları arasında doğru orantı söz konusudur. Ancak bu genel geçer bir sonuç değildir. Örneğin Zilan Deresi, havza genişliği bakımından bazı akarsulardan küçük olmasına rağmen yıllık toplam akımı en fazla olan akarsudur. Havza genişliği arttıkça ve akarsuların akım hızı azaldıkça yıllık toplam yağış ile akım arasındaki fark artmaktadır. Van Gölünün doğu tarafı genel olarak yeryüzü şekillerinin en sade olduğu, akarsuyun akarken en fazla menderesler çizerek aktıkları bölümdür. Havza genişliği olarak da 1766 km<sup>2</sup>'lik alana sahiptir. Bundan dolayı gerek buharlaşma gerekse yeraltına sızmanın en fazla olduğu yani su kaybının en fazla olduğu havzadır. Havzada bulunan akarsuların akış kat sayıları 0,361 iken karasu çayının akış katsayısı 0,143 lt/sn/km<sup>2</sup>'dir.

Yağışın meydana geliş biçimi de göl seviyesi üzerinde farklı sonuçlar doğurabilmektedir. Yağışın daha çok kar şeklinde meydana geldiği 1994-95 yılları arasında göl seviyesi çok hızlı bir sıçrama göstermiştir. Çünkü yağışın kar şeklinde oluşması atmosferin ısınmasını geciktirir. Güneşten gelen ışınların yansımalarını sağlaması ve erimek için ortamdaki ısıyı absorbe etmesi atmosferin ısınmasını geciktirir. Bu durum buharlaşmayı da yavaşlattığı için gölde biriken suların ortamdaki uzaklaşmasını engeller. Ayrıca akarsuların daha fazla su kaybına uğramadan göle ulaşmalarını sağlar. Bu durum göl seviyesinin yükselmesine katkı sağlar.



**Harita 18:** Van Gölüne Dökülen Akarsuların Havzaları (Meydan, 2013, s. 30).

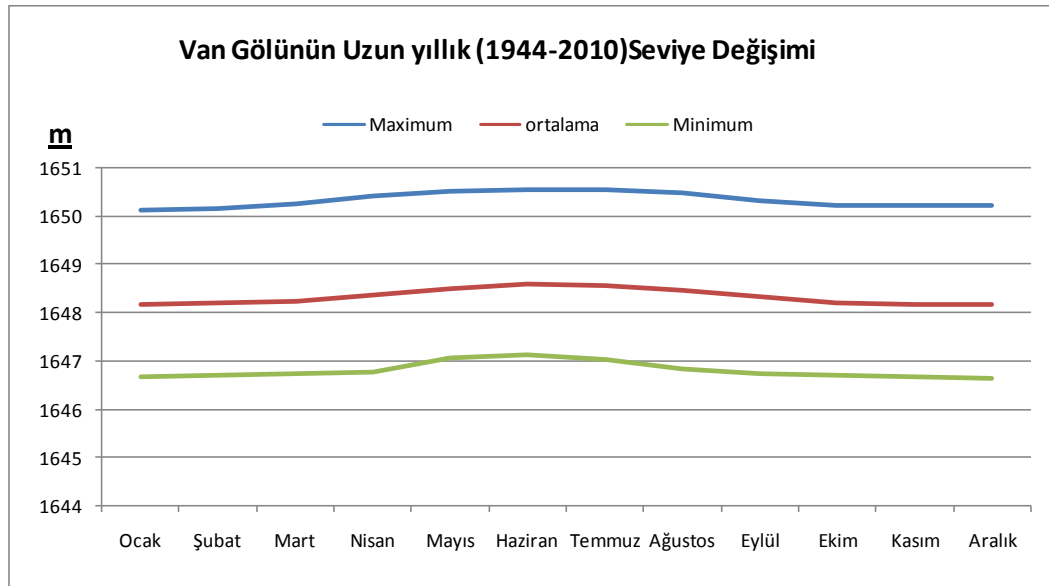
Van Gölü havzasında sürekli akarsu havzalarının yanı sıra Güney, güney batı bölgelerinde, gölden hemen sonra havzayı sınırlandıran yüksek ve sarp dağlar olduğundan, buralarda sürekli akarsular yoktur. Ancak eriyen karlar karstik arazide yeraltına sızarak tabakaların eğimi doğrultusunda yeraltından göle karışmaktadırlar.

Sürekli akarsuların olmadığı ama yüzeysel akımın kar erimeleri ve yağışlarla birlikte olduğu alanlar ise doğuda erek dağı, güneyde güneydoğu Torosların bazı kısımları, kuzeyde Süphan dağı, batıda ise Nemrut krater gölü ile Van Gölü arasındaki yerler olmak üzere toplamda 3143 km<sup>2</sup>'dir.

**Tablo 24:** Van Gölü Uzun Yıllık(1944-2010) Aylık Ortalama Su Seviyesine Ait İstatistiksel Bilgiler

Van Gölü Seviyesi (m)	Max.	Ort.	Min.
Ocak	1650,14	1648,16	1646,67
Şubat	1650,17	1648,18	1646,71
Mart	1650,27	1648,24	1646,73
Nisan	1650,41	1648,35	1646,79
Mayıs	1650,53	1648,50	1647,09
Haziran	1650,55	1648,59	1647,14
Temmuz	1650,54	1648,56	1647,04
Ağustos	1650,49	1648,47	1646,84
Eylül	1650,32	1648,34	1646,74
Ekim	1650,25	1648,20	1646,69
Kasım	1650,25	1648,17	1646,68
Aralık	1650,25	1648,16	1646,64

Göl seviyesinin uzun yıllık ortalamalarına göre göl seviyesinin en az olduğu aylar aralık ve ocak aylarıdır. Yaz boyunca buharlaşma ile gölden yaklaşık olarak 40 cm.lik bir su kaybı yaşanmaktadır. Havzada ilkbahardan sonra en fazla yağış alan mevsim kış olduğundan kış aylarında da yağışlar genel olarak kar olarak yağdığından akışa geçmemektedir. Bu durum göl seviyesinin en az bu mevsime denk getirme sebebidir. Göl seviyesinin en fazla olduğu ay haziran ayıdır. İlkbahar boyunca yağın yağmurla birlikte eriyen karların da akışa geçmeleri sonucu göl seviyesi en yüksek boyuta ulaşmaktadır.



**Şekil 18:** Van Gölünün Uzun Yıllık (1944-2016) Seviye Değişimi

Göl seviyesinin uzun yıllar boyunca en az olduğu ay ise aralık ayıdır. En yüksek seviye olan 1650.55 ile en düşük seviye olan 1646.64 arasındaki fark 3.91 m'dir. Bu fark 53 km<sup>2</sup> lik kıyı alanının yer değiştirmesine sebep olmuştur. Ortalama seviye en az 1648.02 ile ekim ayına denk gelmektedir. Ortalama seviyenin en yüksek olduğu ay ise 1648.59 ile haziran ayıdır. Gölü besleyen bütün sular yaklaşık olarak 55-60 cm'lik bir su seviyesi farkı oluşturmaktadırlar.

**Tablo 25:** Uzun Yıllar Van Gölü Havzası'nın Genel Durumu (Göl seviyesi, yağış, akım, sıcaklık değerler

YIL	GÖL SEVİYESİ (m)	HAVZAYA DÜŞEN ORT.YAĞIŞ mm/YIL	AKIM (X106m <sup>3</sup> /YIL)	SICAKLIK °C
1980	1648,22	427	2006,5	9,0
1981	1648,21	548	2030,6	9,1
1982	1647,95	514	1976	7,5
1983	1648,2	498	1814,3	8,7
1984	1648,24	518	2083	8,9
1985	1648,25	483	2472	8,7
1986	1648,17	525	2094,9	9,2
1987	1648,19	628	2115,4	9,2
1988	1648,65	703	2386,1	8,3
1989	1649,15	416	2886,7	8,7
1990	1648,99	446	2600,4	9,2
1991	1648,94	593	2281,2	9,9
1992	1649,01	578	2164,6	7,6
1993	1649,36	648	2150,3	8,7
1994	1649,87	640	1896,6	10,1
1995	1650,18	500	1561,6	9,7
1996	1650,26	528	1413,1	10,4
1997	1650,16	469	1631,9	9,2
1998	1650,1	441	2284,6	10,4
1999	1649,81	387	2626,3	10,7
2000	1649,38	328	2353,8	10,3
2001	1648,88	488	1816,8	10,8
2002	1648,66	554	2390,1	9,6

2003	1648,91	569	2151,7	9,9
2004	1649,23	522	1862,8	9,5
2005	1649,32	477	2417	9,9
2006	1649	580	2160,6	10
2007	1649,26	504	2000,9	9,6
2008	1649,59	414	1986,7	9,8
2009	1649,37	571	2233,8	9,1
2010	1649,55	460	2122,1	11,2
2011	1649,55	516,9	2465	9,5
2012	1649,64	405,8	1762,7	10,1
2013	1649,61	415	1663,2	9,9
2014	1649,39	440,9	1884,1	10,7
2015	1649,27	420	1736,4	9,7
2016	1649,34	510,9	2041,3	9,5

**Tablo 26:** Göl Seviye Değişimi ile Akım Arasındaki İlişkinin Regresyon Analizi

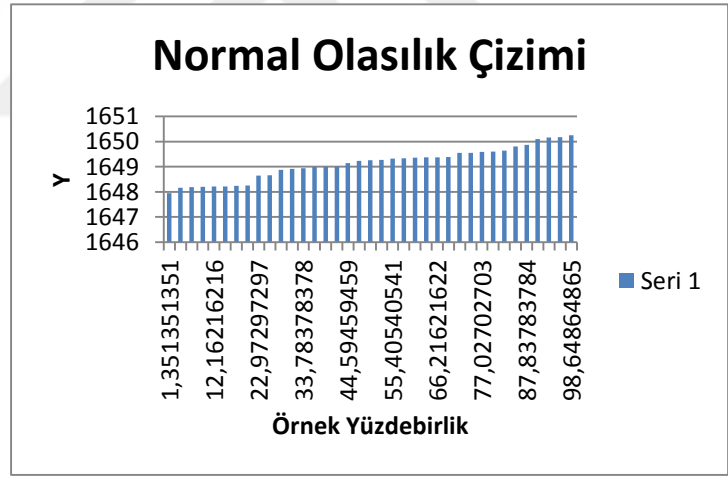
### ÖZET ÇIKIŞI

#### Regresyon İstatistikleri

Çoklu R	0,242767752
R Kare	0,058936181
Ayarlı R Kare	0,032048644
Standart Hata	0,630105553
Gözlem	37

#### ANOVA

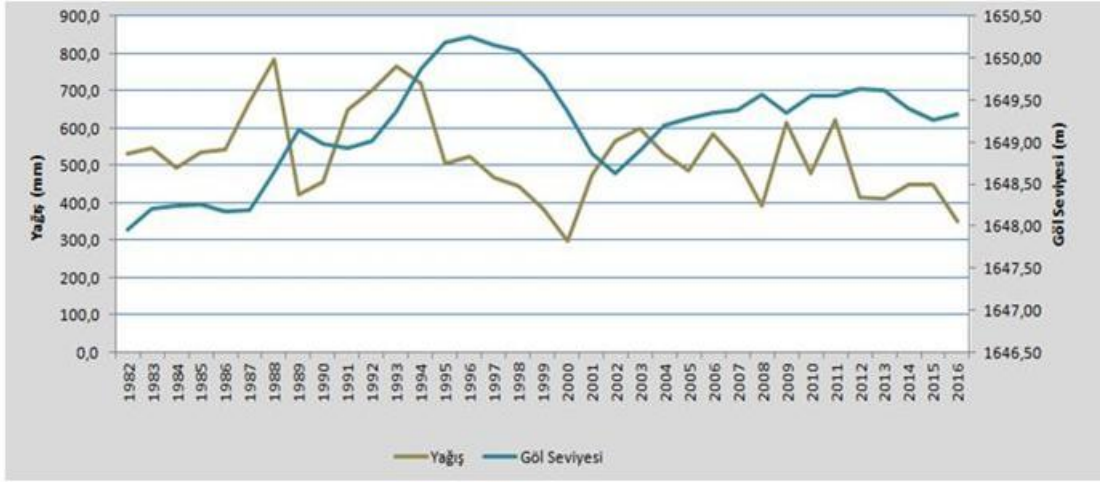
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Anlamlılık F</i>
Regresyon	1	0,870277138	0,87027714	2,191951599	0,147679958
Fark	35	13,89615529	0,39703301		
Toplam	36	14,76643243			



	Kesişim	X Değişkeni 1
<i>Katsayılar</i>	1650,157901	-0,00048994
<i>Standart Hata</i>	0,701064098	0,00033092
<i>t Stat</i>	2353,79034	-1,4805241

<i>P-değeri</i>	1,36797E-92	0,147679958
<i>Düşük %95</i>	1648,734665	-0,00116174
<i>Yüksek %95</i>	1651,581136	0,000181869
<i>Düşük 95,0%</i>	1648,734665	-0,00116174
<i>Yüksek 95,0%</i>	1651,581136	0,000181869

FARK ÇIKIŞI			OLASILIK ÇIKIŞI		
Gözlem	Öngörülen Y	Farklar	Standart Farklar	Yüzdebirlik	Y
1	1649,174844	-0,954844406	-1,53686786	1,351351351	1647,95
2	1649,163037	-0,953036954	-1,53395868	4,054054054	1648,17
3	1649,189787	-1,239787447	-1,99549735	6,756756757	1648,19
4	1649,26901	-1,06901006	-1,72062296	9,459459459	1648,2
5	1649,137364	-0,89736432	-1,44435091	12,16216216	1648,21
6	1648,946779	-0,696779307	-1,12149971	14,86486486	
7	1649,131534	-0,961534084	-1,54763522	17,56756757	1648,24
8	1649,12149	-0,931490401	-1,49927847	20,27027027	1648,25
9	1648,988865	-0,338864789	-0,54541913	22,97297297	1648,65
10	1648,743603	0,406397055	0,65411555	25,67567568	1648,66
11	1648,883872	0,106128445	0,17081882	28,37837838	1648,88
12	1649,040259	-0,100259051	-0,16137175	31,08108108	1648,91
13	1649,097386	-0,087385561	-0,14065125	33,78378378	1648,94
14	1649,104392	0,255608357	0,41141391	36,48648649	1648,99
15	1649,228688	0,641311654	1,03222186	39,18918919	1649
16	1649,392817	0,787183172	1,26700907	41,89189189	1649,01
17	1649,465572	0,794427711	1,2786695	44,59459459	1649,15
18	1649,358374	0,801625656	1,29025494	47,2972973	1649,23
19	1649,038593	1,061406731	1,70838503	50	
20	1648,871182	0,938817782	1,51107224	52,7027027	
21	1649,00469	0,375310286	0,6040799	55,40540541	1649,32
22	1649,267785	-0,387785221	-0,62415891	58,10810811	1649,34
23	1648,986905	-0,326905046	-0,52616935	60,81081081	1649,36
24	1649,103706	-0,193705733	-0,31177867	63,51351351	1649,37
25	1649,245248	-0,015248175	-0,02454267	66,21621622	1649,38
26	1648,973726	0,346274226	0,55734497	68,91891892	1649,39
27	1649,099345	-0,099345304	-0,15990103	71,62162162	1649,55
28	1649,177588	0,082411954	0,13264599	74,32432432	1649,55
29	1649,184545	0,405454866	0,65259905	77,02702703	1649,59
30	1649,063482	0,306517994	0,49335541	79,72972973	1649,61
31	1649,118208	0,431792169	0,6949902	82,43243243	1649,64
32	1648,950209	0,599791143	0,96539261	85,13513514	1649,81
33	1649,294291	0,345709255	0,55643562	87,83783784	1649,87
34	1649,343039	0,266960646	0,42968596	90,54054054	1650,1
35	1649,234813	0,155187456	0,24978165	93,24324324	1650,16
36	1649,307176	-0,037176056	-0,05983665	95,94594595	
37	1649,157795	0,182205359	0,29326826	98,64864865	1650,26



Şekil 19: 1982-2016 Yıllar Arası Yağış ve Göl Seviyeleri Sevipleri Ortalamaları

### Akım Değerleri ile Seviye Değişimi Arasındaki Sonuç

Akım değerleri ile göl seviye değişimi arasındaki regresyon incelendiğinde aralarında pozitif ilişki görülmektedir. R KARE 0,06' ya yakın bulunmaktadır. Bu sonuca göre akım arttıkça göl seviyesinin yükselmesi de devam etmektedir. Ancak bu anlamlılık göl seviye değişiminin temel ve yegane sebebi olarak gösterilemez. Çünkü R KARE değeri +1'e yaklaştıkça veriler arasında pozitif ilişki düzeyi yükselmektedir.

Akım ile Van Gölü seviye değişimi arasında ilişkinin pozitif yönde çok olmamasının başlıca sebepleri arasında; yer altına sızan suların gecikmeli bir şekilde göle ulaşması, bütün akım değerlerinin uzun yıllık ölçümlerinin yapılmamış olması, kar erimelerinin veya sağanak yağış sonucu oluşan yüzey sularının ölçümlerinde yaşanan sorunlar, buharlaşma şiddetinin yaz-kış durumu ile gece gündüz veya bakı ve eğim durumuna göre değişkenliğinin tespitindeki zorluklar gösterilebilir.

**Tablo 27:** Göl Seviye Değişimi ile Yağış Arasındaki İlişkiyi Gösteren Regresyon Analizi (yağışın bir yıl sonra göl seviyesine etki ettiği göz önünde bulundurularak yapılan analiz)

### ÖZET ÇIKIŞI

<i>Regresyon İstatistikleri</i>	
Çoklu R	0,315744169
R Kare	0,09969438
Ayarlı R Kare	0,073214803
Standart Hata	0,606963804
Gözlem	36

### ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Anlamlılık F</i>
Regresyon	1	1,387027976	1,387027976	3,764953657	0,060667052
Fark	34	12,52577202	0,36840506		
Toplam	35	13,9128			

	Kesişim	X Değişkeni 1
<i>Katsayılar</i>	1650,402999	-0,002459934
<i>Standart Hata</i>	0,650241028	0,001267779
<i>t Stat</i>	2538,140364	-1,940348849
<i>P-değeri</i>	2,59765E-91	0,060667052
<i>Düşük %95</i>	1649,08155	-0,005036371
<i>Yüksek %95</i>	1651,724448	0,000116503
<i>Düşük 95,0%</i>	1649,08155	-0,005036371
<i>Yüksek 95,0%</i>	1651,724448	0,000116503

**FARK ÇIKIŞI**

	<i>Gözlem</i>	<i>Öngörülen Y</i>	<i>Farklar</i>	<i>Standart Farklar</i>
1		1649,054955	-0,844955234	-1,412425245
2		1649,138593	-1,188592986	-1,986849328
3		1649,177952	-0,977951928	-1,634742215
4		1649,128753	-0,88875325	-1,485637909
5		1649,214851	-0,964850936	-1,612842627
6		1649,111534	-0,941533713	-1,57386561
7		1648,858161	-0,668160524	-1,11689561
8		1648,673665	-0,023665483	-0,039559168
9		1649,379667	-0,229666506	-0,383910008
10		1649,305868	-0,315868489	-0,528005047
11		1648,944258	-0,00425821	-0,007118014
12		1648,981157	0,028842782	0,048213529
13		1648,808962	0,551038154	0,921114122
14		1648,828641	1,041358683	1,740732802
15		1649,173032	1,00696794	1,683245315
16		1649,104154	1,155846088	1,932109689
17		1649,24929	0,91070999	1,522340744
18		1649,318168	0,781831841	1,306908325
19		1649,451005	0,358995412	0,600095913
20		1649,596141	-0,216140687	-0,36130028
21		1649,202551	-0,322551267	-0,539175963
22		1649,040196	-0,380195631	-0,63553415
23		1649,003297	-0,093296623	-0,155954422
24		1649,118914	0,111086485	0,185691916
25		1649,229611	0,090389461	0,151094817
26		1648,976237	0,02376265	0,039721592
27		1649,163192	0,096807675	0,16182349
28		1649,384586	0,205413627	0,34336895
29		1648,998377	0,371623245	0,62120457
30		1649,271429	0,278570585	0,465657955
31		1649,131459	0,418540822	0,699631885
32		1649,404758	0,235242169	0,393230273
33		1649,382126	0,22787356	0,380912925
34		1649,318414	0,071585848	0,11966274

35	1649,369827	-0,09982677	-0,166870202
36	1649,146219	0,193781219	0,323924245

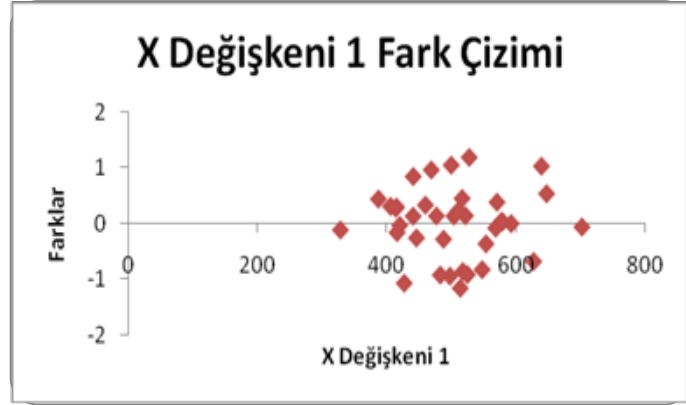
### **Yağışın Göl Seviyesine Bir Yıl Sonra Etki Ettiği Güz Önünde Bulundurulacak Yapılan Analiz**

Regresyon verileri göz önünde bulundurulacak yapılan analize göre göl seviye değişimi ile akım arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmaktadır. Ancak bu ilişki güçlü bir ilişki değildir. Bundan dolayı anlamlılık derecesi düşüktür. Gerçekte doğrudan paralellik gösteren bu ilişki regresyon ve korelasyon analizlerinde bu denli yüksek düzeyde paralellik göstermemesinin en temel nedeni yağışların yeraltına sızması ve göle karışımın bir yıllık gecikme sonucunda olmasıdır. 1996 Van Gölü seviye değişimi ve nedenleri adlı sempozyumdan bakılabilir. Ayrıca Van Gölü seviye değişiminin kıyı şekillenmesi üzerindeki etkisi tezde de ayrıntılı olarak anlatılır.

Regresyon ve korelasyon sonuçlarını daha sağlıklı hale getirmek için yağışlar bir sonraki yılın göl seviye değişimine denkleştirildiğinde yine de pozitif yönde bir ilişki görülmektedir. Hatta bu ilişki bir önceki duruma göre daha güçlü sayılabilecek durumdadır. Bütün bunlara rağmen yağışların meydana geldiği yıl ve sonrasında göl seviyesinde meydana gelen değişimin gözle görülen kısmı ile regresyon ve korelasyonda görülen ilişki arasında bariz farklar vardır. Örneğin 1996 yılı Van Gölü seviyesi ölçüm yılları içinde en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 1995-96 yılları Van Gölü havzası meteorolojik olayları incelendiğinde 1995 yılında meydana gelen kar yağışının önceki yıllara göre çok yüksek olduğu görülecektir. 1995-96 yıllarının sıcaklık ve buharlaşma koşullarına bakıldığında ise yaz süresinin diğer yıllara göre daha kısa, göl çevresi sıcaklık ortalamasının daha düşük olduğu görülmektedir. Bu sebepler göl seviyesinin 1996 yılında en yüksek düzeye ulaşmasına sebep olmuştur. Bu ve benzeri sebepler bu kadar açık bir şekilde görünürken regresyon ve korelasyon analizlerinde gerek havzadaki ölçüm istasyonlarının azlığı gerekse var olan istasyonların göl seviyesine yakın yerlerde olması sağlıklı istatistiksel sonuçlara ulaşmamızı engellemektedir.

**Tablo 4.** Göl Seviyesi İle Yağış Arasındaki İlişkinin Regresyon Analizi İle Gösterilmesi**ÖZET ÇIKIŞI**

<i>Regresyon İstatistikleri</i>	
Çoklu R	0,263499692
R Kare	0,069432088
Ayarlı R Kare	0,042844433
Standart Hata	0,626581843
Gözlem	37



## ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Anlamlılık F</i>
Regresyon	1	1,025264235	1,02526423	2,611440868	0,11507496
Fark	35	13,7411682	0,39260481		
Toplam	36	14,76643243			

	Kesişim	X Değişkeni 1
<i>Katsayılar</i>	1650,184256	-0,002087026
<i>Standart Hata</i>	0,659644459	0,00129148
<i>t Stat</i>	2501,6268	-1,61599532
<i>P-değeri</i>	1,62243E-93	0,115074958
<i>Düşük %95</i>	1648,84511	-0,0047089
<i>Yüksek %95</i>	1651,52341	0,00053482
<i>Düşük 95,0%</i>	1648,845107	-0,004708871
<i>Yüksek 95,0%</i>	1651,523406	0,000534818

**FARK ÇIKIŞI**

<i>Gözlem</i>	<i>Öngörülen Y</i>	<i>Farklar</i>	<i>Standart Farklar</i>
1	1649,293096	-1,073095896	-1,73691256
2	1649,040566	-0,830565704	-1,3443533
3	1649,111525	-1,161524601	-1,88004323
4	1649,144917	-0,944917023	-1,52944229
5	1649,103176	-0,863176495	-1,39713711
6	1649,176222	-0,926222419	-1,49918322
7	1649,088567	-0,91856731	-1,48679266
8	1648,873604	-0,683603593	-1,10648049
9	1648,717077	-0,067076614	-0,10857018

10	1649,316053	-0,166053187	-0,26877362
11	1649,253442	-0,263442395	-0,42640775
12	1648,94665	-0,006649516	-0,0107629
13	1648,977955	0,032045088	0,05186817
14	1648,831863	0,528136935	0,85484222
15	1648,848559	1,021440724	1,65330352
16	1649,140743	1,03925703	1,68214099
17	1649,082306	1,177693769	1,90621464
18	1649,205441	0,954559212	1,54504914
19	1649,263878	0,836122473	1,35334748
20	1649,376577	0,433423048	0,70153836
21	1649,499712	-0,119711509	-0,193765
22	1649,165787	-0,285787287	-0,46257518
23	1649,028044	-0,368043545	-0,59571513
24	1648,996738	-0,086738149	-0,14039433
25	1649,094828	0,13517161	0,21878871
26	1649,188745	0,131255423	0,21244997
27	1648,973781	0,026219141	0,04243829
28	1649,132395	0,127605135	0,20654162
29	1649,320227	0,269772761	0,43665408
30	1648,992564	0,377435903	0,61091759
31	1649,224224	0,325775974	0,52730085
32	1649,105472	0,444527776	0,71951247
33	1649,337341	0,302659144	0,48988396
34	1649,31814	0,291859787	0,47240413
35	1649,264086	0,12591377	0,20380398
36	1649,307705	-0,037705081	-0,06102943
37	1649,117994	0,222005618	0,3593382

### **Göl Seviyesi İle Yağış Arasındaki İlişki Sonucu**

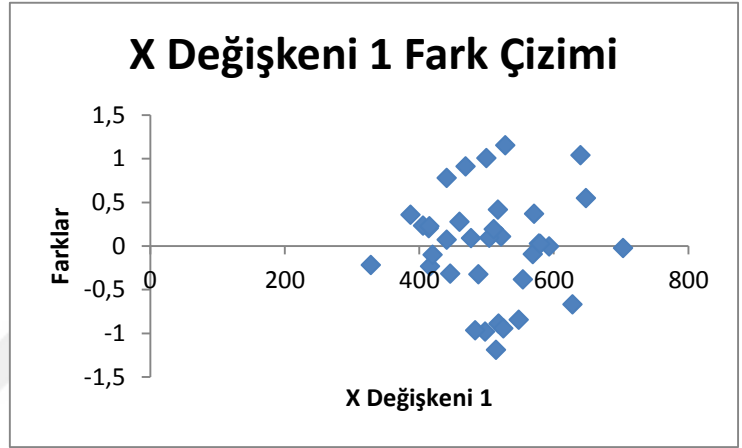
Van Gölü seviye değişimi ile havzaya düşen yağış arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Bu anlamlılık 0.06 olarak gerçekleşmiş görülmektedir. Havzanın yağış miktarı ile göl seviye değişimi arasında gerçekte birebir bağlantı olmasına rağmen regresyon analizlerinde bu ilişkinin bu denli yüksek görülmemesinin başlıca sebepleri arasında meteorolojik verilerin yetersizliğine bağlanabilir. Çünkü yağışların şekli, yıl

içinde dağılışı(rejimi), sıcaklık ve nem koşulları ile havzaya dağılışı, buharlaşma şiddeti, yükseltinin yağışa ve buharlaşmaya etkisi, beşeri faktörler ile ilgili detaylı veri ve analizler elde bulunmamaktadır.

**Tablo 29:** Sıcaklık ile Göl Seviye Değişimi Arasındaki Regresyon İlişkisi

#### ÖZET ÇIKIŞI

<i>Regresyon İstatistikleri</i>	
Çoklu R	0,315744169
R Kare	0,09969438
Ayarlı R Kare	0,073214803
Standart Hata	0,606963804
Gözlem	36



#### ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Anlamlılık F</i>
Regresyon	1	1,387027976	1,387027976	3,764953657	0,060667052
Fark	34	12,52577202	0,36840506		
Toplam	35	13,9128			

	Kesişim	X Değişkeni 1
<i>Katsayılar</i>	1650,402999	-0,002459934
<i>Standart Hata</i>	0,650241028	0,001267779
<i>t Stat</i>	2538,140364	-1,940348849
<i>P-değeri</i>	2,59765E-91	0,060667052
<i>Düşük %95</i>	1649,08155	-0,005036371
<i>Yüksek %95</i>	1651,724448	0,000116503
<i>Düşük 95,0%</i>	1649,08155	-0,005036371
<i>Yüksek 95,0%</i>	1651,724448	0,000116503

#### FARK ÇIKIŞI

Gözlem	Öngörülen Y	Farklar	Standart Farklar
1	1649,054955	-0,844955234	-1,412425245
2	1649,138593	-1,188592986	-1,986849328
3	1649,177952	-0,977951928	-1,634742215

4	1649,128753	-0,88875325	-1,485637909
5	1649,214851	-0,964850936	-1,612842627
6	1649,111534	-0,941533713	-1,57386561
7	1648,858161	-0,668160524	-1,11689561
8	1648,673665	-0,023665483	-0,039559168
9	1649,379667	-0,229666506	-0,383910008
10	1649,305868	-0,315868489	-0,528005047
11	1648,944258	-0,00425821	-0,007118014
12	1648,981157	0,028842782	0,048213529
13	1648,808962	0,551038154	0,921114122
14	1648,828641	1,041358683	1,740732802
15	1649,173032	1,00696794	1,683245315
16	1649,104154	1,155846088	1,932109689
17	1649,24929	0,91070999	1,522340744
18	1649,318168	0,781831841	1,306908325
19	1649,451005	0,358995412	0,600095913
20	1649,596141	-0,216140687	-0,36130028
21	1649,202551	-0,322551267	-0,539175963
22	1649,040196	-0,380195631	-0,63553415
23	1649,003297	-0,093296623	-0,155954422
24	1649,118914	0,111086485	0,185691916
25	1649,229611	0,090389461	0,151094817
26	1648,976237	0,02376265	0,039721592
27	1649,163192	0,096807675	0,16182349
28	1649,384586	0,205413627	0,34336895
29	1648,998377	0,371623245	0,62120457
30	1649,271429	0,278570585	0,465657955
31	1649,131459	0,418540822	0,699631885
32	1649,404758	0,235242169	0,393230273
33	1649,382126	0,22787356	0,380912925
34	1649,318414	0,071585848	0,11966274
35	1649,369827	-0,09982677	-0,166870202
36	1649,146219	0,193781219	0,323924245

---



**Şekil 1:** 1982-2016 Yılları Arası Sıcaklık ve Göl Seviyeleri Ortalamaları

### Sıcaklık ile Göl Seviye Değişimi Arasındaki Regresyon Analiz Sonucu

Van Gölü havzası karasal iklim kuşağında bulunmaktadır. Havzada görülen yağış rejimi ilkbaharı yağışlı rejimdir. Ayrıca kış boyunca sıcaklık ortalamaları  $0^{\circ}\text{C}$ 'nin altında olduğu için yağışlar kar şeklinde yağar ve kış boyunca erimez. İlkbahardan yaza kadar ise gerek yağın yağmurlar gerekse kar erimelerinden dolayı göl seviyesi 40-50 cm yükselir. Bu yükseliş temmuz ayına kadar sürer. Temmuz ayı havza sıcaklığının da en yüksek seviyeye çıktığı aydır. Bu sebeplerden dolayı regresyon analizinde sıcaklık ile göl seviye değişimi arasında yılın belli bir zamanına kadar paralellik görülmektedir.

Göl seviye değişimi ile havzadaki sıcaklık ortalamaları arasında genel anlamda da pozitif yönde bir ilişki görülmektedir. Ancak bu paralellik çok yüksek düzeyde değildir. Örneğin göl seviyesi en düşük düzeye Eylül–Ekim aylarında ulaşırken sıcaklık ocak–şubat aylarında en düşük seviyeye ulaşmaktadır. Çünkü sıcaklık azaldıkça buharlaştırma şiddeti azalmaktadır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Van Gölü kapalı havzasında yağış-akım arasındaki ilişki ve göl seviye değişimlerine etkisi başlıklı bu çalışmada özellikle ölçüm yıllarında Van Gölü seviye değişimlerinin sebepleri arasında gösterilen yağış, akım ilişkisi üzerinde durulmuştur.

Van Gölü çevresinde bulunan meteoroloji ile DSİ istasyonlarında elde edilen veriler, gölü besleyen alt havzaların yağış ve akım değerlerinin farklı olduğunu göstermiştir. Bu farklılığın en önemli sebepleri arasında yeryüzü şekillerinin uzanış doğrultuları, hâkim rüzgâr yönü, dağların göle yakınlık durumu, genel hava hareketleri olduğu tespit edilmiştir.

Göl çevresinde bulunan istasyonlarda elde edilen veriler, havzanın yağış miktarının tespiti için çok yetersiz olduğunu göstermektedir. Zira yeryüzü şekillerinin çeşitliliği arttıkça iklim elemanlarının çeşitlilikten etkilenme durumu da artmaktadır. Yeryüzü şekilleri ve yükselti basamakları bu denli farklı olan havzanın yağış miktarını ölçen istasyon sayısının azlığı havza ile ilgili güvenilir sonuçlara ulaşmamızı engellemektedir. Van Gölü gibi dünya üzerinde sayılı kapalı havza konumundaki alanlarda ölçümlerin çok yaygın ve çeşitli olması gerektiği kanaatini güçlendirmiştir.

Ayrıca var olan meteoroloji istasyonlarının çeşitli gerekçelerle göle yakın yerlerde olması, alt havzayı besleyen yüksek yerlerdeki yağış miktarı ile akarsu akımları arasındaki bağlantının güvenilir bir temele dayandırılmasını engellemektedir. Örneğin Özalp ilçesinde bulunan meteoroloji istasyonundaki verilere göre Karasu akımının bu denli yüksek olmaması gerekir. Oysa Karasu'nun kaynağını aldığı yer Özalp dağlarıdır. Yükseltinin yağış üzerindeki etkisi bilinen bir gerçektir. Bu dağlarda meydana gelen yağış miktarı ve şekli ile Özalp'te meydana gelen yağış miktarının aynı olmadığı kanaatini güçlendirmektedir. Bu tespit, Van Gölünü besleyen bütün alt havzalar için geçerlidir.

Verilerin elde edilmesindeki diğer bir aksaklık da var olan meteoroloji istasyonlarının önemli bir kısmının sadece yağış miktarını ölçmeleridir. Yağış kadar buharlaşma şiddeti, nem miktarı, güneşlenme süresi ve şiddeti gibi unsurlarda akım üzerinde önemli etkiye sahiptir. Bu ölçümlerin yapılmaması, akarsuların yıllık akımlarını hesaplamayı ve su bütçesini oluşturmayı güçlendirmektedir.

Bütün bu aksaklık ve eksikliklere rağmen yapılan analizler ve değerlendirmeler yağış miktarının artışı ile akım arasında güçlü bir ilişki olduğu sonucunu doğurmuştur.

Yağış ile akım miktarının artışı veya azalışı Van Gölünün seviye değişimini gözle görülür bir biçimde etkilediği kanaatini güçlendirmiştir.

Yağışın en fazla olduğu nisan mayıs aylarından bir iki ay sonra göl seviyesinin artış gösterdiği gözlenmiştir. Bu da havzaya düşen yağışın gecikmeli olarak göl seviyesini etkilediğini göstermektedir.

Havzanın genel iklimi bozkır iklimi olmakla birlikte Tatvan tarafında ılıman bir iklim hüküm sürmektedir. Bundan dolayı Tatvan'ın yağış miktarı ve bitki örtüsü havzanın diğer yerlerine göre farklılık arz etmektedir.

Yıllık salınımlar bazında 50-60 cm.lik bir fark görülmektedir. Göl seviyesinin en fazla arttığı ay su birikiminin en fazla olduğu haziran ayıdır. Seviyenin yıl içinde en fazla azaldığı ay ise ekim-kasım aylarıdır. Bu da bize mevsimlik akımın bile göl seviye değişimi üzerindeki etkisini kanıtlayan diğer önemli bir faktör olmuştur.

Geçmişten bu yana Van Gölü seviyesinin uzun yıllık sık sık değiştirdiği bilimsel olarak tespit edilmiştir. Bu seviye değişimini tek bir sebebe dayandırmak mümkün olmasa da en önemli sebebin iklimsel faktörler olduğunu söylemek mümkündür.

Ölçüm yılları içinde özellikle yağışın kar şeklinde meydana geldiği yıllarda, Van Gölü havzası sıcaklık ortalamalarının azaldığını görmek mümkündür. Sıcaklık ortalamaları ile buharlaşma miktarı doğru orantılı değişmektedir. Buharlaşma miktarının azalması ise havzadaki canlıların su ihtiyacını azaltmaktadır. Bütün bunlar, Van Gölüne ulaşan su miktarı üzerinde etkilidir. 1995-96 yıllarında Van Gölü seviye değişiminin en önemli sebebi olarak yukarıda sayılan sebepler gösterilmektedir.

Van Gölü kapalı havzası dünya üzerindeki diğer kapalı havza gölleri gibi hassas ekolojik dengeye sahip yerlerin başında gelmektedir. Dolayısıyla diğer göllerde meydana gelen ekolojik felaketlerin Van Gölünde de meydana gelmemesi için akım ile göl seviye değişimi arasındaki dengenin iyi sağlanması gerekir.

Son yıllarda sulama sonucunda gölü besleyen ana akarsuların önlerinin kesilmesi sonucu havadaki yağış miktarında önemli değişiklikler olmamasına rağmen 1996 ile 2016 yılları arasında göl seviyesinde 2 m'lik azalma olmuştur.

Van Gölü su potansiyeli ve derinliği çok olduğundan bu seviye değişimi çok bariz olarak görülmesi de Türkiye'nin ikinci büyük gölü konumundaki Tuz Gölünün kuruması için 2 m.lik fark yeterli bir sebeptir. Yine bu iki metrelik fark Urmiye Gölü'nün yaklaşık olarak yarı yarıya küçülmesi için yeterli bir etken olabilmektedir.

Göl seviyesinin azalması, akarsuların aşındırma şiddetini arttıracaktır. Derine doğru aşındırmanın arması, akarsu göl kıyısında oluşturdukları deltalara ve sazlık alanlara dolayısıyla bunlardan beslenen canlılara zarar verecektir. Kıyı çizgisinin geriye çekilmesi ile açığa çıkacak kil ve kum taneleri yakın çevrelerine olumsuz etki bırakacaktır. Daha önce Aral ve hazar göllerinin kıyılarında görülen olumsuzluklar bu burumu öngörmemize sebep olmaktadır. Kıyı çizgisinin geriye çekilmesinin doğurduğu diğer bir sorun ise kıyılarda bulunan irili ufaklı bütün limanların işlevsiz kalması ve önemli maddi zaiyatların ortaya çıkmasıdır. Göl seviyesinin azalması yeraltı su seviyesinin de düşmesine sebep olacaktır. Bu durum kıyı kesimlerinde bulunan yerleşim yerleri için bir avantaj gibi görünse de kıyıya yakın yerlerde artezyen kaynaklarla sulama yapan çiftçiler için önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Göl seviyesinin artışı da kıyı çizgisinin yer değiştirmesine sebep olacağından büyük maddi kayıplar yaşatabilmektedir. 1995-96 yıllarındaki 2 m civarındaki artış yüzlerce evin boşaltılmasına binlerce dönüm tarım arazisinin sular altında kalmasına sebep olmuştur. Göl seviyesindeki bu artış çevresindeki ulaşım ağlarına zarar vererek büyük maddi hasarlara yol açmıştır.

Nüfusun %80 civarının göl kıyısı ve yakın çevresine yerleştiği göz önüne alındığında göl seviye artışının ne denli olumsuzluklar doğuracağı ile ilgili gerekli çalışmaların yapılması gerekmektedir. Örneğin yerleşim yerlerinin hemen hepsinin arıtma tesislerinin kıyıya yakın yerlerde bulunduğu bilinmektedir. Sadece bu sonuç bile bir felakete neden olacak boyuttadır.

Özellikle doğal olmayan müdahalelerin (sulama ve enerji üretimi gibi) doğal göl dengelerini tehdit ettikleri bilinen bir gerçektir.

Türkiye'nin en önemli bitki ve kuş çeşitliliğine sahip yerlerden biri olan havzanın sulak alanlarının korunması ve doğal dengesinin insanların etkisi ile bozulmaması için gerekli önlemlerin yetkililer tarafından alınması gerekir. Gölün havzada bulunan insanlar tarafından kirletilmesi bu dengeyi bozan diğer önemli bir unsurdur.

Göl seviye değişimi ile ilgili sonuçlar yöredeki kurumların işbirliğini mecbur kılmaktadır. İlgili bütün kurumların kuracakları ortak araştırma komisyonlarıyla Van Gölü seviyesinin ani değişiminin önüne geçileceğini söylemek mümkündür.

## KAYNAKÇA

- Akkaya, T., Nazik gölü ve yakın çevresinin fiziki coğrafyası, Yüzüncü yıl üniversitesi sosyal bilimler enstitüsü, Van, 2010.
- Atalay, İ., Türkiye Coğrafyası, Ege Üniversitesi Basımevi. İzmir, 1994.
- Barka, A., Van Gölü ve Çevresinin Aktif Tektonik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Göl Taraçalarının Yaslandırılması, TÜ Maden Fakültesi Genel Jeoloji Anabilim Dalı, İstanbul, 1996.
- Batur, E., Kadioğlu, M., Akın, İ., Özkaya, M., Saban, M., Elkatmış, M.N. ve İlikçi, A., Van Gölü'nün Su Bütçesi Ve Göl Su Seviyesinin Alansal Yağış Ve Akımlarla İlişkisi. Van Gölü Hidrolojisi ve Kirliliği sempozyumu, DSİ 17. Bölge Müd., Van, 2008.
- Batur, E., Van Gölü Su Bütçesi ve Havza İklimi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1996.
- Çiftçi Y., Işık, M. A., Alkeveli, T., Yeşilova, Ç.. "Van Gölü Havzasının Çevre jeolojisi", *Jeoloji Mühendisliği Dergisi* 32, 2, 10 Eylül 2008. s. 61
- Doğu, A. F., Deniz, O., "Aygır gölünün morfolojik özellikleri ve turizm olanakları", *uluslar arası sosyal araştırmalar dergisi*, cilt no: 8, sayı: 41, aralık- 2015, s. 696
- Duman, N., Erçek Gölü Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara, 2011, s. 12-17
- Erinç, s., Klimatoloji ve metotları, 4. baskı, alfa basım yayım dağıtım, İstanbul, 1996, s. 295, 302
- Erinç, S., Doğu Anadolu Coğrafyası, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Enstitüsü Yayını No: 572, İstanbul, 1953.
- Erol, O., Van Gölü Seviye Değişimlerine Matematik Model Yaklaşımı, Y. Y. Ü. Fen Bil. Enstitüsü, s. 55, Van 1996,
- Gençsoy, İ., Van Gölü'ndeki su seviyesi değişimlerinin Hidrometeorolojik parametrelerle ilişkisi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enst., İst. 1997
- Gürbüz, O., "Turizm coğrafyası açısından nemrut kalderası", *Türk coğrafya dergisi*, sayı: 30, İstanbul, 1995, s. 259-260
- Gürer, İ., Yıldız, D., Van Gölündeki Ani Seviye Değişimlerini inceleme Raporu, TMMOB inşaat Mühendisleri Odası, Ankara. 1996,

- Kadıoğlu, M., “Van Gölü’ndeki Su Seviye Yükselmesinin Meteorolojik Faktörler ile Olan İlgisi.” Van Gölü’nün Su Seviyesinin Yükselmesi Nedenleri, Etkileri ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Van, 20-22 Haziran 1995, , s. 21-38.
- Keleş, E. “ Van Gölü Havzasında su kaynaklarının hidroelektrik santraller ve göletler ile değerlendirme imkanlarını araştırılması”, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 2007, s. 5
- Ketin, İ., “Van Gölü İle İran Sınırı Arasındaki Bölgede Yapılan Jeoloji Gözlemlerinin Sonuçları Hakkında Kısa Bir Açıklama”, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni , Cilt: 20, s. 79-85, Ankara, 1977.
- Lahn, E., Türkiye Göllerinin Jeolojisi ve Jeomorfolojisi Hakkında bir Etüt, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Yayını, No: 12, seri B, Ankara, 1948.
- Özkol, H., Van Gölü havzası noctuinae, hadaeninae, cucullinae, acronictinae, bryophylinae ve heliothinae faunası ve ekolojisi üzerine araştırmalar( noctuidae, lepidoptera), Y. Y. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü/ Biyoloji Anabilim Dalı Basılmamış Doktora Tezi), Van- 2008, s. 21
- Perinçek D., “Bitlis Metamorfizlerinde Volkanitli Triyas”, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, Cilt: 23, Sayı: 2, s. 30–57, Ankara, 1980
- Sezen, G., Van Gölü Su Seviyesinin Yağışla Alakası, Yüksek Lisans Tezi, T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1996.
- şaroğlu, F., Güner, Y., “Doğu Anadolu’nun Jeomorfolojik Gelişimine Etki Eden Öğeler: Jeomorfoloji, Tektonik, Volkanizma İlişkileri”, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, Cilt: 24, Sayı: 2, s. 39-50. 1981
- şengör, A. M. C., “Türkiye’nin Neotektoniğinin Esasları”, Türkiye Jeoloji Kurumu, Yayın No:2, Ankara, 1980.
- Teltik İ. Van Gölü su seviyesinin statik modellenmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 15 Ekim-2008, s. 3-7
- Teltik İ. Van Gölü su seviyesinin statik modellenmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 15 Ekim-2008, s. 20
- Turuńođlu. U. U., Dalfes N. H., 2008, Van Gölünün Üç Boyutlu Dolařım Modeli, Van Gölü hidrolojisi ve kirliliđi konferansı, Van, 21-22 Ađustos 2008.

## EKLER

## Ek 1. Orijinallik Raporu



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
Adı-Soyadı	MURAT ERGİNYÜREK
Öğrenci Numarası	111702106
Enstitü Anabilim Dalı	Coğrafya
Programı	Fiziki Coğrafya
Danışmanın Unvanı, Adı-Soyadı	Doc. Dr. M. Tamer SENGÜN
Tez Başlığı (Türkçe)	Van Gölü Kapalı Havzasında Yelken-Akarsu Deniz Dairesi

## SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam ...92... sayfalık kısmına ilişkin, 24.07.2018 tarihinde şahsım/tez danışmam tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezinin benzerlik oranı % 16,16'dır.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç.
- 2- Kaynakça hariç
- 3- Alıntılar hariç/dâhil
- 4- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Yukarıda bilgileri verilen öğrencinin doktora tezi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından belirlenen azami benzerlik oranlarını aşmadığını ve tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukukî sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.  
Gereğini saygılarımla arz ederim.

Doc. Dr. M. Tamer SENGÜN  
Danışmanın Adı-Soyadı  
(İmzası)

Prof. Dr. Saadetdin Tamsuc  
Anabilim Dalı Başkanı  
(İmzası)

Lisansüstü tezler, savunma öncesinde intihal program raporu ile birlikte enstitüye teslim edilir.

İntihal raporu ile ilgili olarak etik kurallar dâhilindeki benzerlik oranları ilgili Enstitü Yönetim Kurulu tarafından belirlenir. (Enstitü Yönetim Kurulu tarafından tezin, intihal kapsamı dışında değerlendirilmesi için TURNITIN'den alınan raporda "benzerlik oranı"nın, "alıntılar hariç" en fazla %10, "alıntılar dâhil" % 30'u geçmemesi şeklinde kabul edilmiştir).

## ÖZGEÇMİŞ



Murat Erginyürek 01.01.1980 yılında Van'da dünyaya geldi. İlk orta ve liseyi Van'da okudu. 2002 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesinde Coğrafya bölümünden mezun oldu. 2011 yılına kadar Özel öğretim kurumlarında coğrafya öğretmeni olarak çalıştı. 2011 yılında Muş Alparslan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Türkçe ve Sosyal Bilimler Bölümü Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalında Öğretim Görevlisi olarak çalışmaya başladı.

Halen aynı üniversitede çalışmaktadır. Evli ve dört çocuk babasıdır. İleri düzeyde Farsça bilmektedir.

