



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişikliği, Etkileri ve Adaptasyon

Prof. Dr. Fatih KONUKCU Prof. Dr. Selçuk ALBUT Dr. bahadır ALTÜRK

NKÜ Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi

**T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı**  
**Su Yönetimi Genel Müdürlüğü**  
**İklim Değişikliği Eğitim Programı**

**24-26 Nisan 2019 - İSTANBUL**



**T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI**



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# Sunum Planı

- **Neden Trakya? Neden İklim Değişikliği Projesi?**
- **İklim değişikliği sonuçları**
- **İklim değişikliğinin etkileri**
- **Sonuç ve öneriler**



T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI

# Neden Trakya? Neden İklim Değişikliği Projesi?

- **Sanayi üretimi**

(4. en yoğun bölge, Türkiye ekonomisinde katkı payı %35)

- **Entansif tarım**

(Türkiye'deki payı: katma değer %11; buğday üretimi %12; ayçiçeği üretimi %46,3, çeltik üretimi %45,6)

- **Lojistik merkezi**

## Sonuç

- Bölgenin göç alması neticesinde artan nüfus,
- Nüfus artışının getirdiği düzensiz şehirleşme
- Amaç dışı arazi kullanımı
- Doğal kaynaklar (özellikle arazi ve su kaynakları) üzerinde artan baskı
- **Sürdürülebilir kalkınma?**

# Sürdürülebilir kalınma için ne yapılması gerekir?

## Dikkate alınması gereken dört ana trend (Prinz, 2005)

- Nüfus artışı
- Şehirleşme ve göçler
- Ekonomik gelişme ve küreselleşme
- **Küresel iklim değişikliği**

- Küresel iklim değişikliği nasıl dikkate alınacak?
- Başarmak mümkün mü?



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# Ne yapılması gerekir?

- İklim değişikliğini önleme
  - Kyoto Protokolü
  - Paris Konferansı
- İklim değişiminin etkilerini azaltma ve uyum faaliyetleri
  - İklim değişimin tahmini
  - İklim değişiminin etkilerinin tahmini
  - Farkındalık oluşturma - kapasite geliştirme
  - Eylem planları
- Başarmak mümkün mü?



T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# TR2013/0327.05.01-02/042 Trakya Bölgesinde İklim Değişikliği ile Mücadele ve Adaptasyon için Kapasite Artırımı (CBCOMA) Projesi

## Proje,

Avrupa Birliği Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı (IPA) tarafından desteklenen ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yararlanıcısı olduğu “İklim Değişikliği Alanında Kamu Bilincinin Arttırılması ve Paydaş Kapasitesinin Geliştirilmesi Projesi Hibe Programı” kapsamında

**finanse edilmiştir.**



T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

**Proje Sahibi:** Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi

**Proje Ortağı:** Namık Kemal Üniversitesi

**Proje İŐtirakisi:** TRAKYAKENT, TESKİ

**Proje Sresi:** 18 Ay (Eylül 2017- Mart 2019)

**Proje Bütçesi:** 193.884, 00 €



T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

## PROJENİN GENEL AMACI

Arazi kullanımı ve iklim değişikliği projeksiyonlarını dikkate alarak;

- bölgesel ve ulusal kalkınma planları ile uyumlu,
- arazi ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı, ile
- tarımsal üretimin devamlılığı için

İklim değişikliği alanında paydaşların kapasitelerinin artırılmasıdır.



T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI





Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# Projenin Bilimsel Hedefleri

- Mevcut durumun ortaya konulması
- İklim değişikliği verilerinin analizi
- İklim değişikliğinin etkilerinin modellenmesi
- İklim değişikliğinin olası etkileri ve etkilerini azaltma için alınacak önlemler



T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI

# Proje Hedefleri: Mevcut durumun ortaya konulması

## Ekstrem iklim olaylarının mevcut durumu

Trakya Bölgesinde, 1971 yılından günümüze kadar

- taşkınlara neden olan yağışlar ve sıklığı belirlendi.
- hidrolojik, meteorolojik ve tarımsal kuraklık indisleri hesaplandı.

## Tarımsal üretimde mevcut durum

- Tarımsal yapı,
- Üretim potansiyeli, ve
- Problemleri ortaya kondu.

## Arazi kaynaklarının mevcut durumu

- Arazi kullanım durumu ve kabiliyetleri, ve
- Arazi kullanım değişikliği belirlendi.

## Su kaynaklarının mevcut durumu

- Su kaynaklarının miktarı ve kalitesi
- Su kullanım durumu
- Su kaynaklarının problemleri belirlendi.

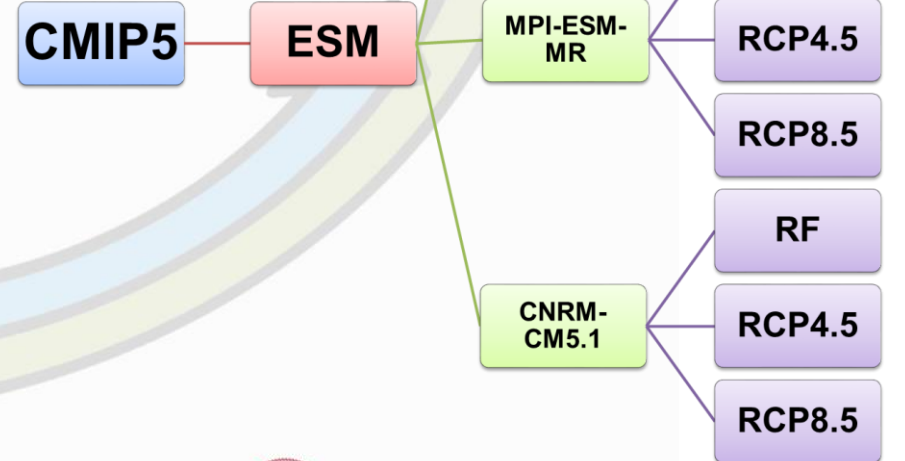


Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# Proje Hedefleri: İklim değişikiminin tahmini

Tarım ve Orman Bakanlığı **Su Yönetimi Genel Müdürlüğüne**, **2100 yılına** kadar tahmin edilen iklim değişikliği verileri kullanılmıştır.

- Meydana gelecek değişimler 10'ar yıllık dönemler halinde analiz edilerek raporlanmıştır.



T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# İklim değişiminin tahmini: sıcaklık

İl	Model	RCP	2015-2020	2021-2031	2031-2040	2041-2050	2051-2060	2061-2070	2071-2080	2081-2090	2091-2099
Edirne	MPI	RCP8.5	0,58	0,81	1,15	1,40	1,93	2,16	2,92	3,51	3,90
	HadGEM	RCP8.5	1,67	1,55	2,04	2,37	2,90	3,85	4,07	4,90	5,31
	CNRM	RCP8.5	0,43	0,82	1,06	1,41	1,96	2,76	2,64	3,08	3,93
	MPI	RCP4.5	0,57	0,87	1,24	1,19	1,36	1,52	1,45	1,25	1,91
	HadGEM	RCP4.5	1,22	1,89	1,91	2,07	2,42	2,80	2,58	2,95	3,13
	CNRM	RCP4.5	0,57	0,43	0,83	0,84	1,52	1,53	1,83	1,91	2,42
Kırklareli	MPI	RCP8.5	0,58	0,77	1,12	1,37	1,90	2,14	2,81	3,35	3,77
	HadGEM	RCP8.5	1,67	1,58	2,02	2,40	2,88	3,82	4,05	4,83	5,38
	CNRM	RCP8.5	0,45	0,77	1,00	1,37	1,95	2,77	2,64	3,08	3,86
	MPI	RCP4.5	0,53	0,80	1,20	1,15	1,34	1,45	1,41	1,22	1,82
	HadGEM	RCP4.5	1,22	1,89	1,91	2,08	2,45	2,75	2,56	2,93	3,14
	CNRM	RCP4.5	0,63	0,41	0,78	0,80	1,46	1,52	1,85	1,90	2,39
Tekirdağ	MPI	RCP8.5	0,53	0,75	1,08	1,36	1,88	2,09	2,78	3,31	3,73
	HadGEM	RCP8.5	1,68	1,57	2,05	2,40	2,85	3,78	3,99	4,78	5,31
	CNRM	RCP8.5	0,44	0,79	1,03	1,37	1,94	2,73	2,59	3,07	3,82
	MPI	RCP4.5	0,52	0,80	1,18	1,14	1,34	1,43	1,41	1,20	1,82
	HadGEM	RCP4.5	1,24	1,87	1,94	2,08	2,42	2,71	2,57	2,92	3,10
	CNRM	RCP4.5	0,68	0,46	0,78	0,83	1,46	1,51	1,83	1,89	2,38



T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# İklim değişiminin tahmini: yağış

İl	Model	RCP	2015-2020	2021-2031	2031-2040	2041-2050	2051-2060	2061-2070	2071-2080	2081-2090	2091-2099
Edirne	MPI	RCP8.5	-12,44	-7,69	-4,04	-6,12	-3,32	-13,53	-10,24	-16,99	-16,69
	HadGEM	RCP8.5	-12,13	8,80	0,79	0,12	-13,12	-7,05	-9,32	-8,93	-3,34
	CNRM	RCP8.5	-13,57	-6,39	-2,83	0,84	3,34	6,47	4,27	-1,58	-1,68
	MPI	RCP4.5	-14,00	-16,98	-5,98	-2,80	5,71	-5,42	6,27	1,17	-5,70
	HadGEM	RCP4.5	8,46	-1,06	7,39	7,95	-9,05	-10,91	12,79	4,56	6,24
	CNRM	RCP4.5	19,05	4,79	-1,06	1,21	12,96	5,35	8,80	4,66	11,94
Kırklareli	MPI	RCP8.5	-10,29	-5,84	-1,84	-5,79	1,56	-5,99	-9,28	-20,32	-15,33
	HadGEM	RCP8.5	-10,93	10,51	1,11	0,44	-13,70	-2,18	-2,15	-2,92	-2,16
	CNRM	RCP8.5	-13,16	-8,47	-3,02	-2,72	2,45	3,10	3,26	-0,91	-1,96
	MPI	RCP4.5	-8,47	-11,06	-5,94	-4,50	9,75	-4,13	8,75	8,34	-2,81
	HadGEM	RCP4.5	6,59	-2,15	8,72	9,74	-6,56	-14,50	11,72	-1,29	6,12
	CNRM	RCP4.5	15,56	1,68	5,26	2,01	11,54	7,31	6,07	2,76	10,16
Tekirdağ	MPI	RCP8.5	-8,26	-2,94	-1,66	1,02	3,18	-2,52	-9,85	-15,07	-12,71
	HadGEM	RCP8.5	-10,20	12,38	7,74	0,21	-8,92	-0,64	-1,19	-0,60	2,74
	CNRM	RCP8.5	-7,64	-8,08	-1,24	3,77	3,70	10,86	7,02	4,72	3,66
	MPI	RCP4.5	-9,80	-8,84	-4,02	-0,23	11,46	-2,51	9,76	9,99	2,02
	HadGEM	RCP4.5	6,93	1,98	9,67	12,98	-2,27	-7,75	11,12	1,11	5,62
	CNRM	RCP4.5	18,60	3,17	5,54	8,37	17,18	11,73	12,70	8,66	18,14



T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI

# İklim değişiminin tahmini: ekstrem iklim olayları

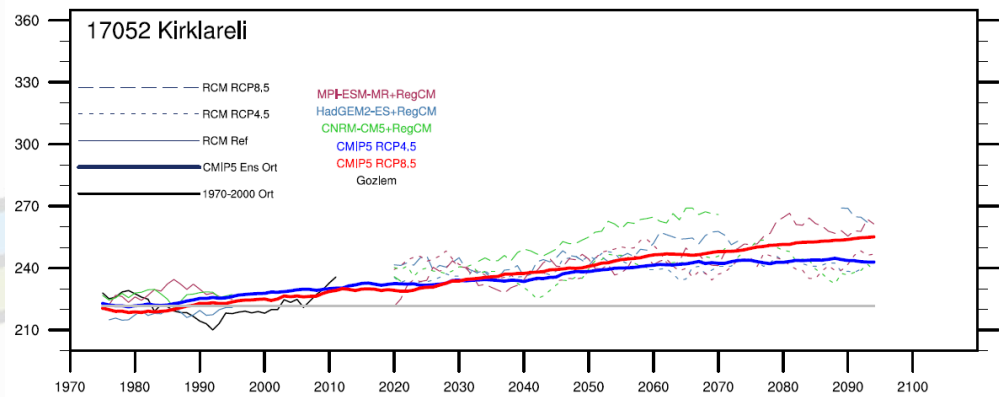
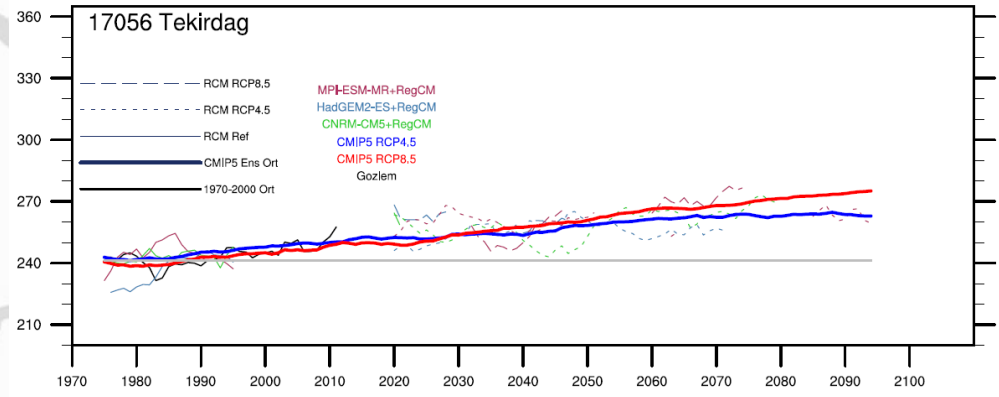
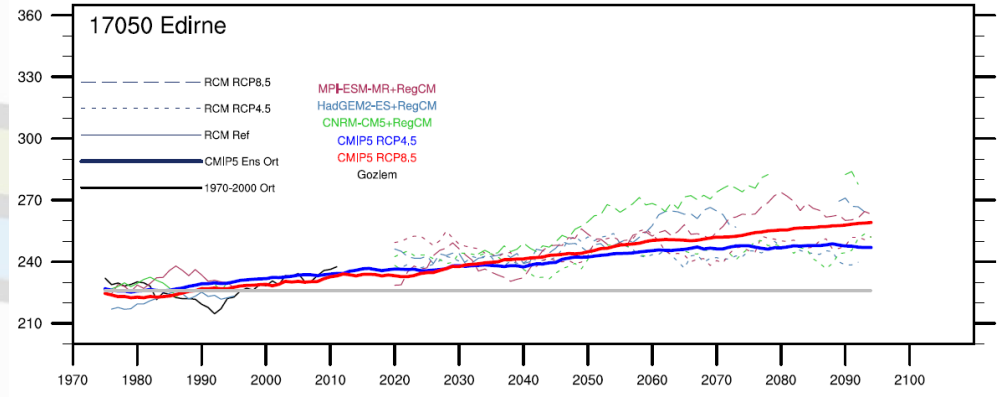
İndis Adı	Geçmiş	Gelecek
FD0: Don olan günler indisi	√	√
GSL: Bitki Büyüme Sezonu Uzunluğu	√	√
SU25: Yaz Günleri indisi	√	√
TR: Tropik Geceler indisi	√	√
CDD: Ardışık kurak gün sayısı indisi	√	√
R10: Şiddetli yağışlı gün sayısı indisi	√	√
R25: Çok şiddetli yağışlı gün sayısı indisi	√	√
SPEI: Standartlaştırılmış Yağış, Buharlaşma ve Terleme İndeksi	√	√
NDVI: Normalize Edilmiş Fark Bitki Örtüsü Değişim İndeksi	√	



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# İklim değişikiminin tahmini: ekstrem iklim olayları

## GSL – Bitki Büyüme Sezonu Uzunluğu İndisi



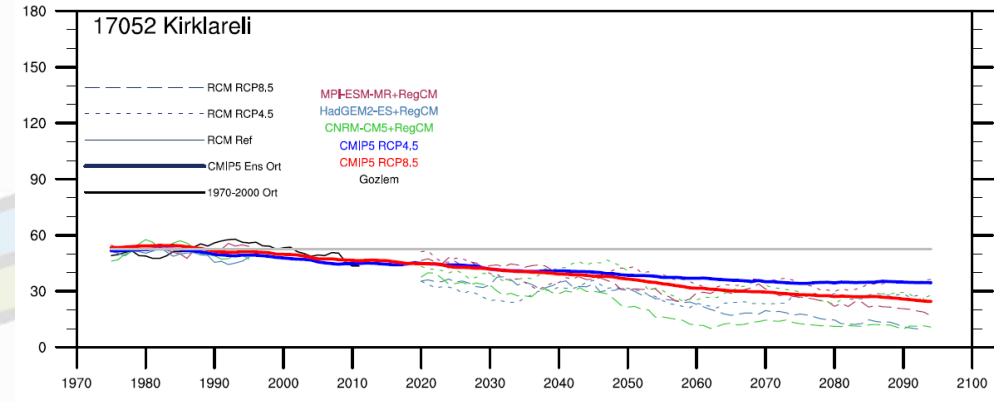
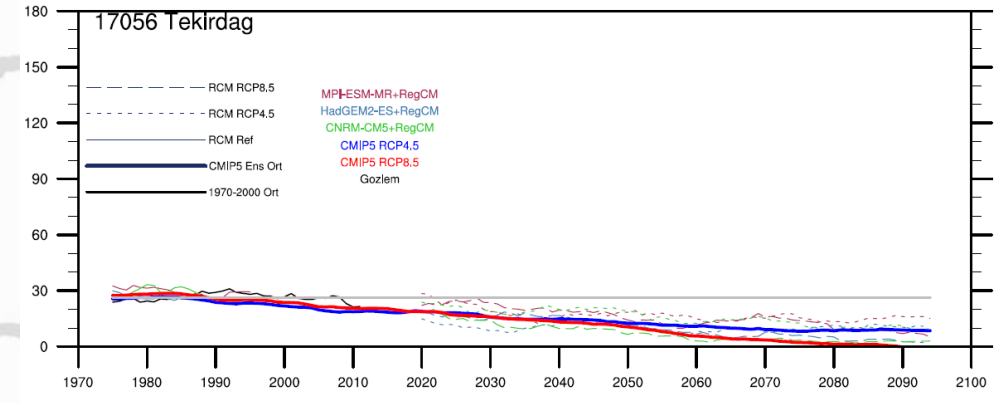
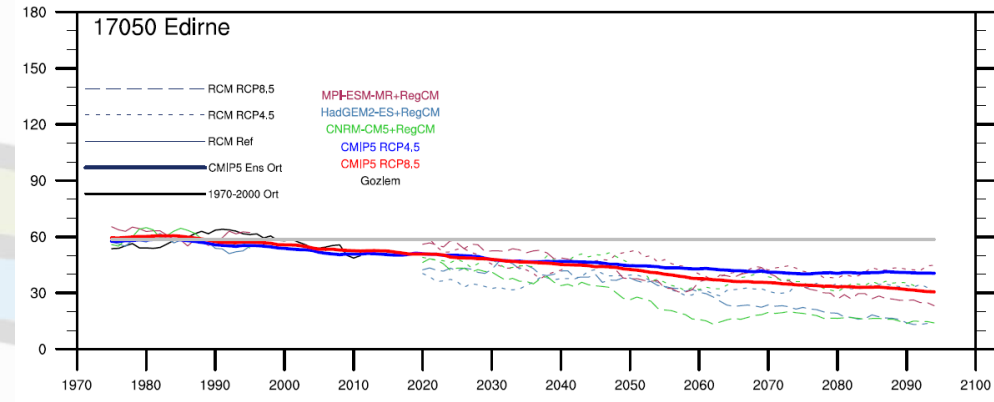
T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# İklim değişiminin tahmini: ekstrem iklim olayları

## FD0 – Don Olan Günler İndisi



T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI

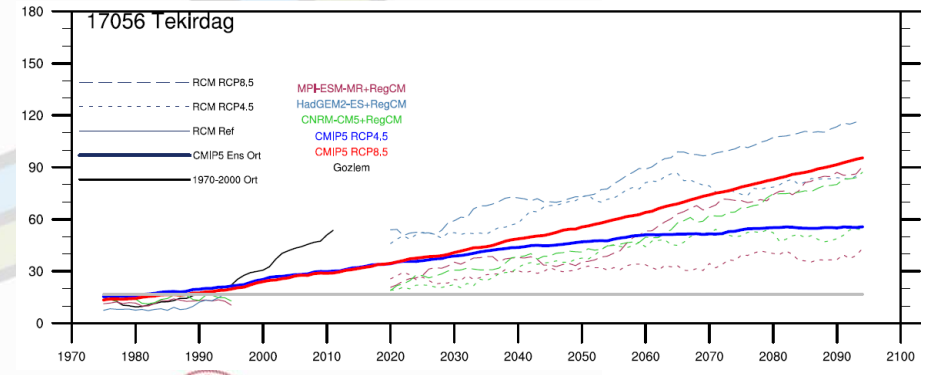
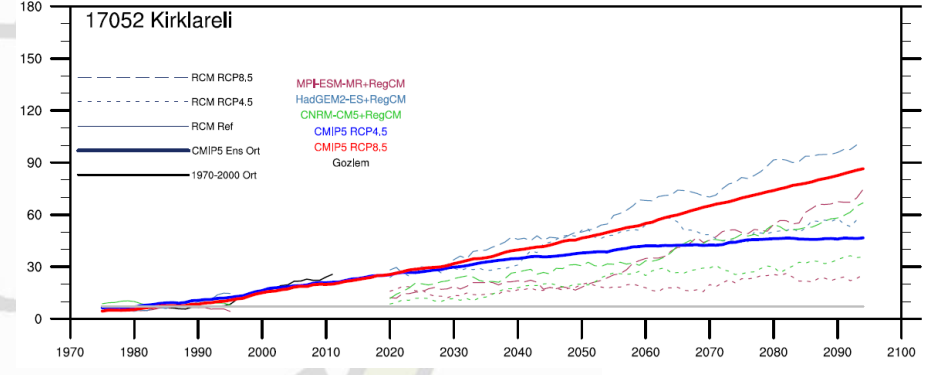
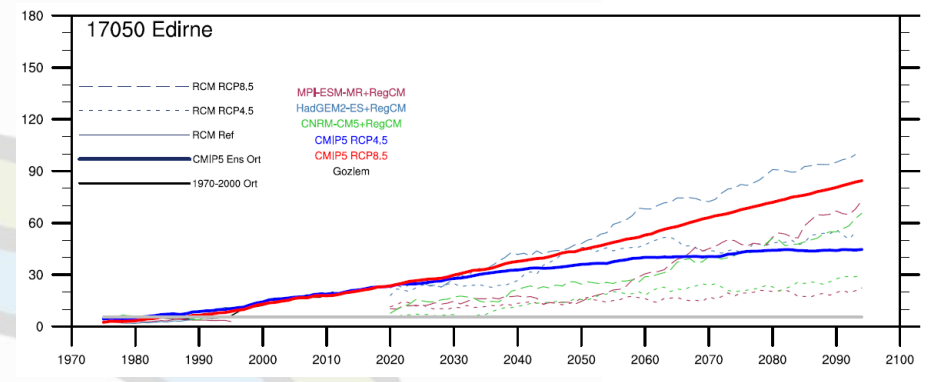




Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# İklim değişiminin tahmini: ekstrem iklim olayları

## TR – Tropik Geceler (Sıcak Geceler, >20 °C) İndisi



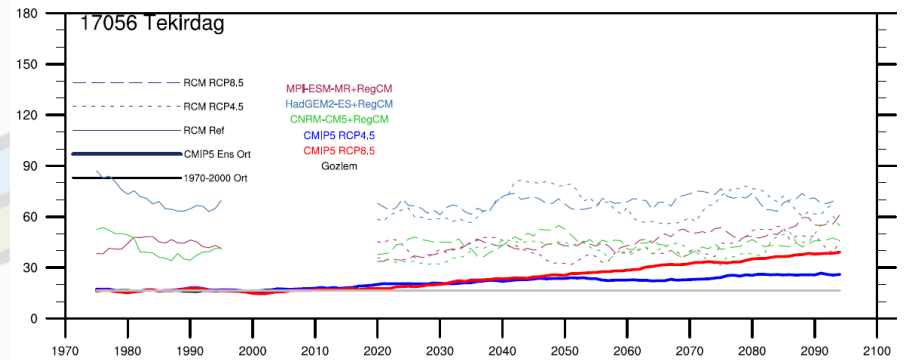
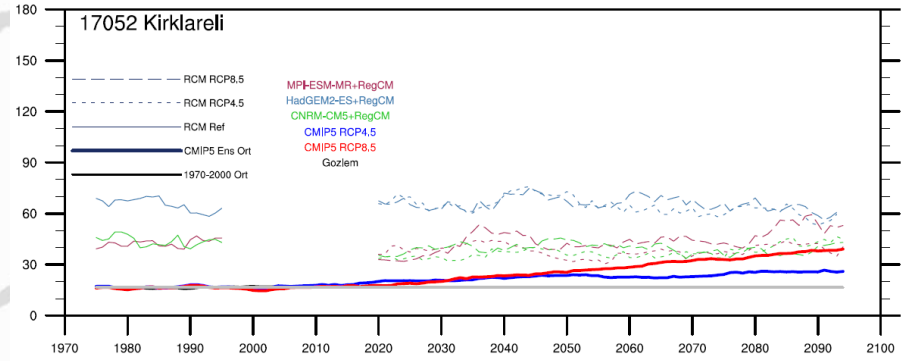
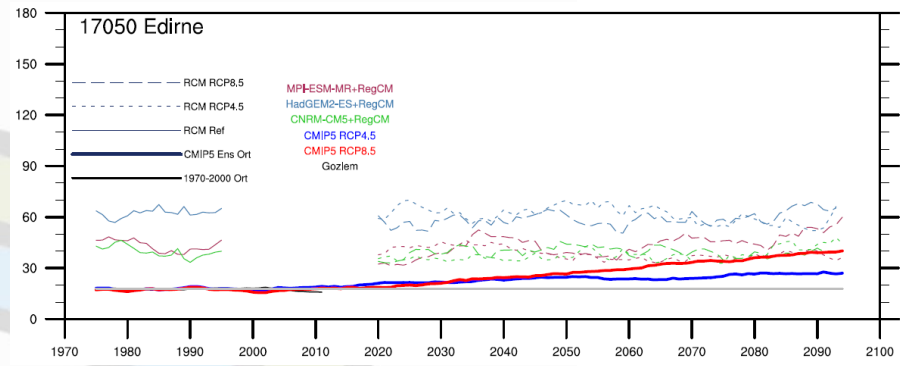
T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# İklim değişiminin tahmini: ekstrem iklim olayları

## CDD – Ardışık Kurak Gün Sayısı İndisi (<1mm)



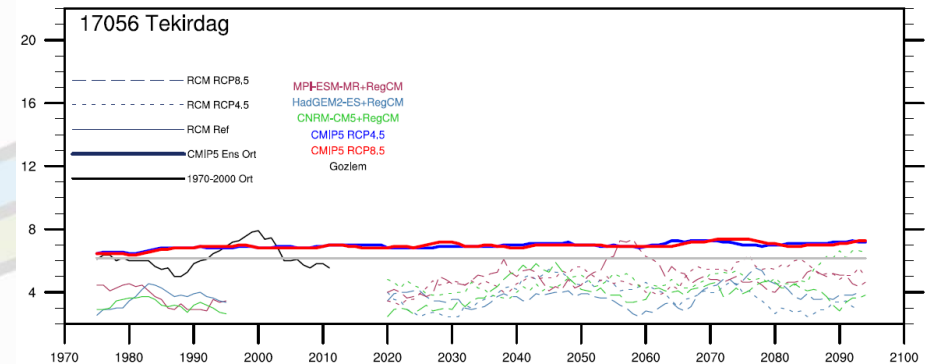
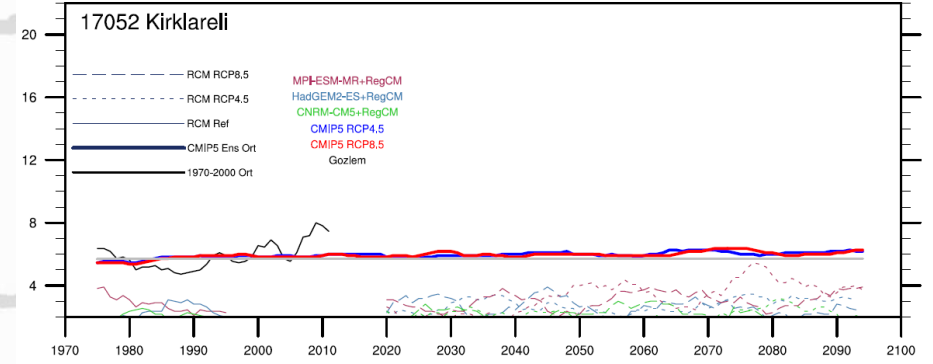
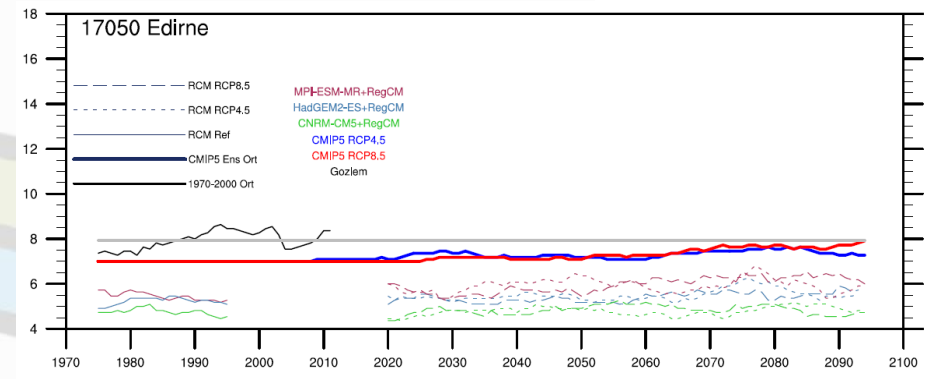
T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# İklim değişiminin tahmini: ekstrem iklim olayları

## R20 – Çok Şiddetli Yağışlı Gün Sayısı İndisi



T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI

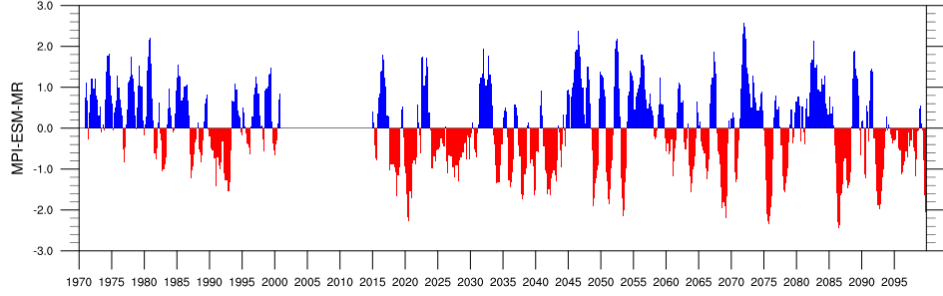


Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

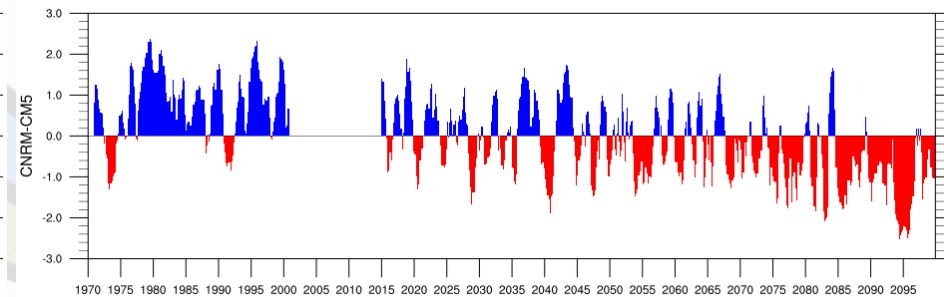
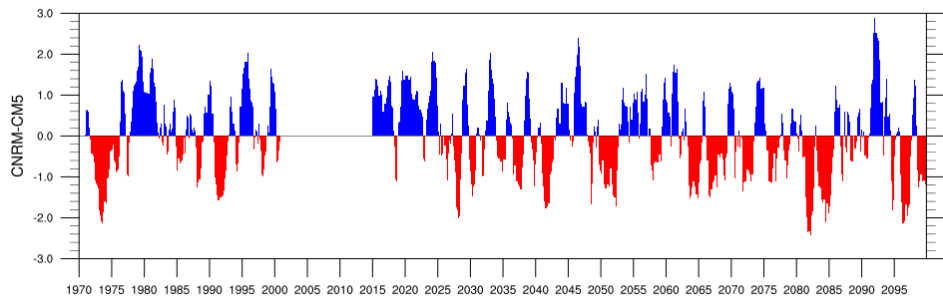
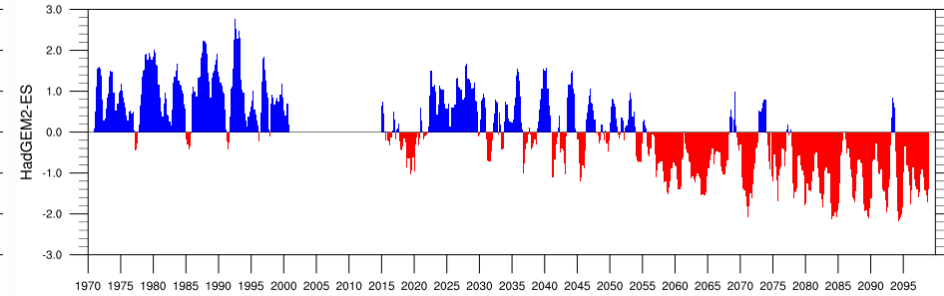
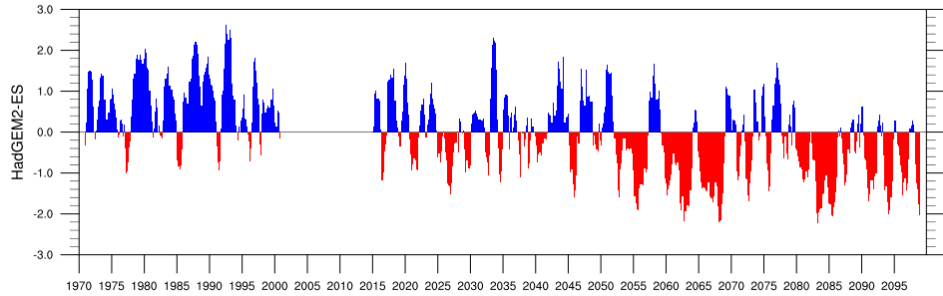
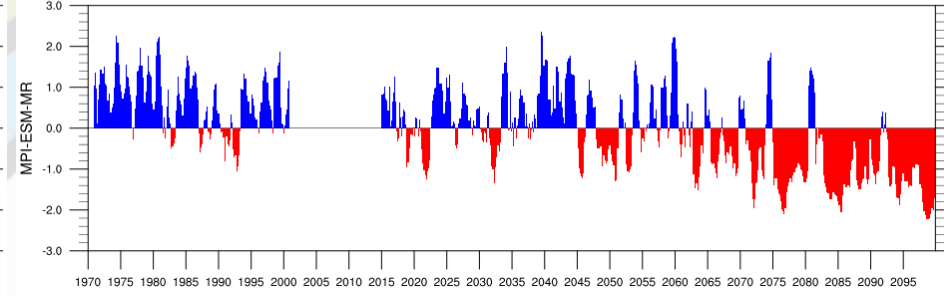
## İklim değişiminin tahmini: Ekstrem iklim olayları

SPEI Değerleri	Kuraklık Kategorisi
0 ~ -0,99	Hafif Şiddetli Kuraklık
-1,00 ~ -1,49	Orta Şiddetli Kuraklık
-1,50 ~ -1,99	Şiddetli Kuraklık
$\leq -2$	Çok Şiddetli Kuraklık

TEKIRDAG - SPEI 12 - RCP 4.5



TEKIRDAG - SPEI 12 - RCP 8.5



Standartlaştırılmış  
Yağış, Buharlaşma ve  
Terleme İndeksi



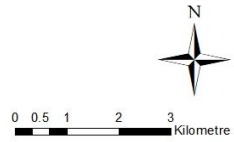
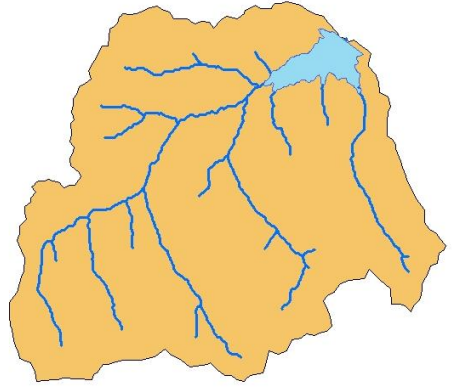
T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI



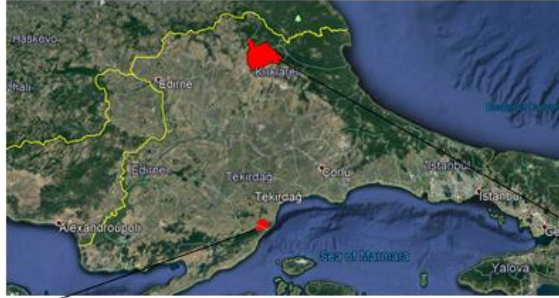
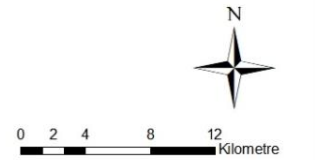
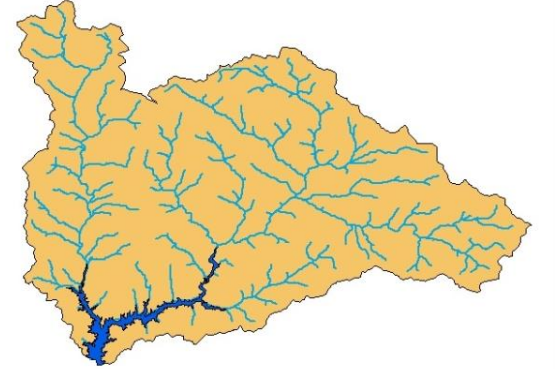
Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi: miktarı

Naipköy Barajı Havza Sınırları



Kırklareli Barajı Havza Sınırları

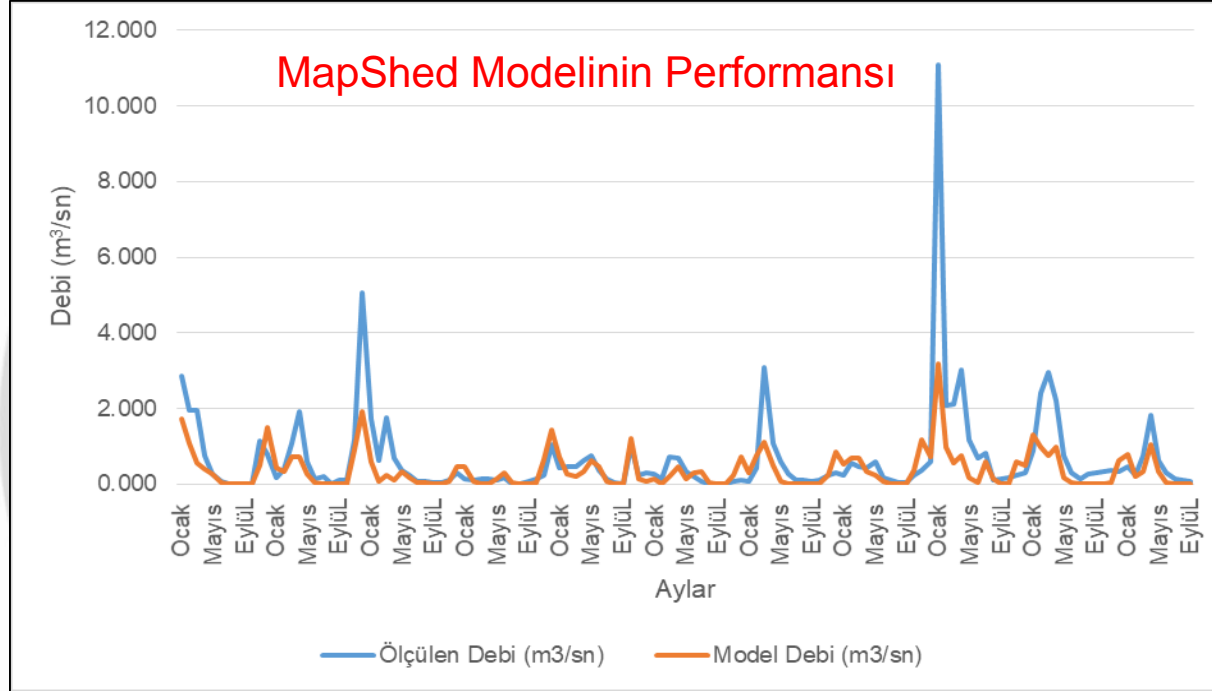


T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi: miktarı



MapShed Modeli **Naipköy Barajı için 1987 ve 1997** yılları arasında çalıştırılmıştır. Model DSİ tarafından işletilen 02-094 nolu akım gözlem istasyonu verileri kullanılarak kalibre edilmiştir. NS (Nash-Sutcliffe) katsayısı **0.97** hesaplanmıştır

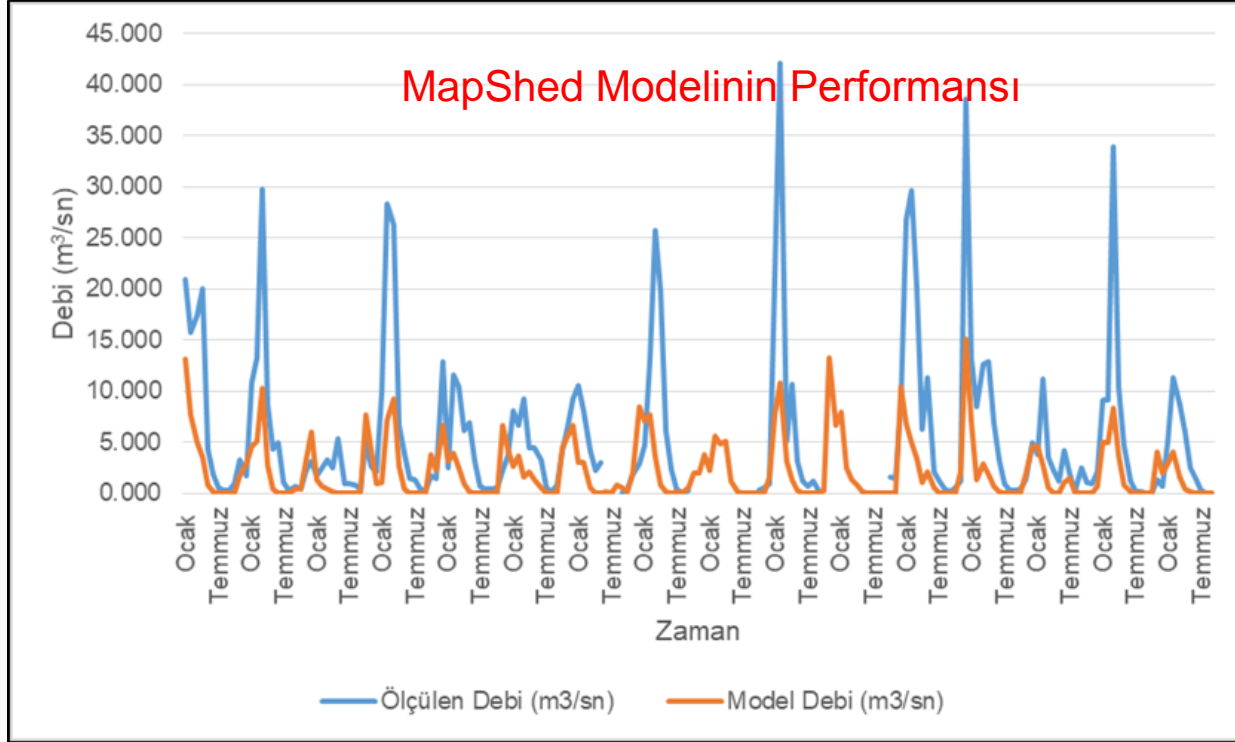


T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi: miktarı



Kırklareli Barajı için ise model **1970 ve 1985** yılları arasında çalıştırılmıştır. Model DSI tarafından işletilen 01-014 nolu akım gözlem istasyonu verileri kullanılarak kalibre edilmiştir. NS (Nash-Sutcliffe) katsayısı **0.27** hesaplanmıştır.



T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi: miktarı

Kırklareli Barajı

Yıllar	CNRM 4.5 Debi (m <sup>3</sup> /sn)	CNRM 8.5 Debi (m <sup>3</sup> /sn)	HadGEM 4.5 Debi (m <sup>3</sup> /sn)	HadGEM 8.5 Debi (m <sup>3</sup> /sn)	MPI-ESM-MR 4.5 Debi (m <sup>3</sup> /sn)	MPI-ESM-MR 8.5 Debi (m <sup>3</sup> /sn)
2019-2025	0.44	0.31	0.40	0.38	0.35	0.30
2026-2030	0.32	0.28	0.32	0.41	0.32	0.38
2031-2035	0.38	0.31	0.40	0.34	0.41	0.34
2036-2040	0.38	0.34	0.41	0.41	0.36	0.51
2041-2045	0.44	0.45	0.40	0.33	0.32	0.44
2046-2050	0.37	0.29	0.55	0.38	0.47	0.32

Naipköy Barajı

Yıllar	CNRM 4.5 Debi (m <sup>3</sup> /sn)	CNRM 8.5 Debi (m <sup>3</sup> /sn)	HadGEM 4.5 Debi (m <sup>3</sup> /sn)	HadGEM 8.5 Debi (m <sup>3</sup> /sn)	MPI-ESM-MR 4.5 Debi (m <sup>3</sup> /sn)	MPI-ESM-MR 8.5 Debi (m <sup>3</sup> /sn)
2019-2025	2.74	1.65	2.37	1.75	1.47	1.50
2026-2030	2.03	1.74	1.51	2.15	1.22	1.74
2031-2035	2.42	1.80	2.80	1.62	1.82	1.59
2036-2040	2.42	1.33	1.76	1.67	1.83	2.57
2041-2045	2.74	1.68	2.05	1.48	1.18	1.89
2046-2050	2.37	1.29	2.13	2.02	2.23	1.14



T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI



# İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi: miktarı

## Kırkırelili Barajı

Model	Debi (m <sup>3</sup> /sn)	Ortalama debiye göre % değişim
CNRM 4.5 Yıllık Ort. Debi (m <sup>3</sup> /sn)	2.47	+2.96
CNRM 8.5 Yıllık Ort. Debi (m <sup>3</sup> /sn)	1.59	-33.91
Hadgem 4.5 Yıllık Ort. Debi (m <sup>3</sup> /sn)	2.12	-11.79
Hadgem 8.5 Yıllık ort. Debi (m <sup>3</sup> /sn)	1.78	-25.78
MPİ 4.5 Yıllık Ort. Debi (m <sup>3</sup> /sn)	1.62	-32.55
MPİ8.5 Yıllık Ort. Debi (m <sup>3</sup> /sn)	1.72	-28.15

## Naipköy Barajı

Model	Debi (m <sup>3</sup> /sn)	Ortalama debiye göre % değişim
CNRM 4.5 Yıllık Ort. Debi (m <sup>3</sup> /sn)	0.392	+5.94
CNRM 8.5 Yıllık Ort. Debi (m <sup>3</sup> /sn)	0.329	-11.10
Hadgem 4.5 Yıllık Ort. Debi (m <sup>3</sup> /sn)	0.413	+11.71
Hadgem 8.5 Yıllık ort. Debi (m <sup>3</sup> /sn)	0.374	+0.98
MPİ 4.5 Yıllık Ort. Debi (m <sup>3</sup> /sn)	0.370	-0.11
MPİ8.5 Yıllık Ort. Debi (m <sup>3</sup> /sn)	0.375	+1.47



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi: kalite

HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 iklim modellerinin RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarından MapShed modeli yardımıyla elde edilen sonuçlar **ampirik formüllere** girdi olarak beslenmiştir. Kırklareli ve Naipköy Barajlarında **TN ve TP** konsantrasyonlarının nasıl değişeceği her bir model ile ayrı ayrı incelenmiştir.

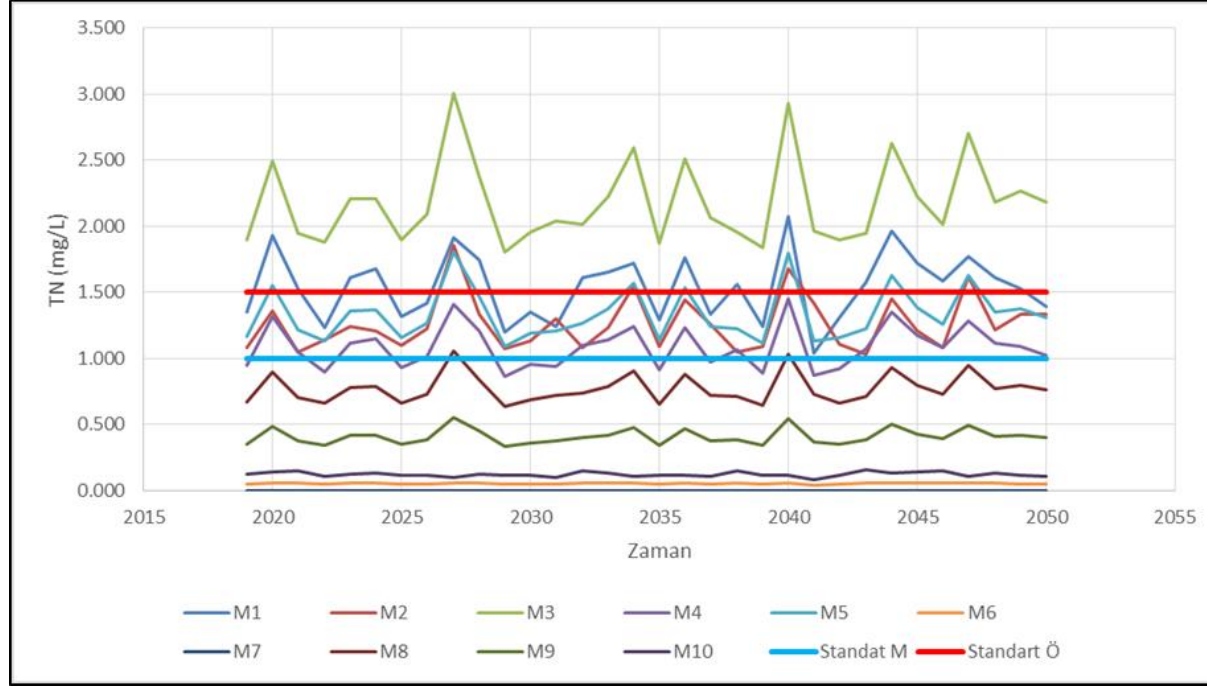


T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI

# İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi: kalite

No	Model	Kaynak
M1	$T_{Nutgöl} = (T_{Nutin}) / (1 + 0.45t)$	Brett ve Benjamin, 2008
M2	$T_{Nutgöl} = (T_{Nutin}) / (1 + 1.06)$	Brett ve Benjamin, 2008
M3	$T_{Nutgöl} = (T_{Nutin}) / (1 + (5.1/H)t)$	Brett ve Benjamin, 2008
M4	$T_{Nutgöl} = (T_{Nutin}) / (1 + 1.12 t^{0.53})$	Brett ve Benjamin, 2008
M5	$T_{Nutgöl} = (0.65 T_{Nutin}) / (1 + 0.17 t)$	Brett ve Benjamin, 2008
M6	$T_{Nutgöl} = (T_{Nutin}) / (1 + 3.0 t^{0.25} H^{0.58} T_{Nutin}^{0.53})$	Reckhow, 1988
M7	$T_{Nutgöl} = (T_{Nutin}) / (1 + 89 t^{0.4} H^{0.57} T_{Nutin}^{1.08})$	Milstead ve ark. 2013
M8	$T_{Nutgöl} = (0.32 T_{Nutin} t^{-0.18})$	Windolf, 1996
M9	$T_{Nutgöl} = (0.27 T_{Nutin} t^{-0.22} H^{-0.12})$	Windolf, 1996
M10	$T_{Nutgöl} = (T_{Nutin}) / (1 + 2 t^{0.38} H^{0.29} T_{Nutin}^{1.14})$	Milstead ve ark. 2013

# İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi: kalite



## Kırklareli Barajı

CNRM-CM5.1 Modeli

RCP4.5 senaryosu

TN konsantrasyonunun değişimi

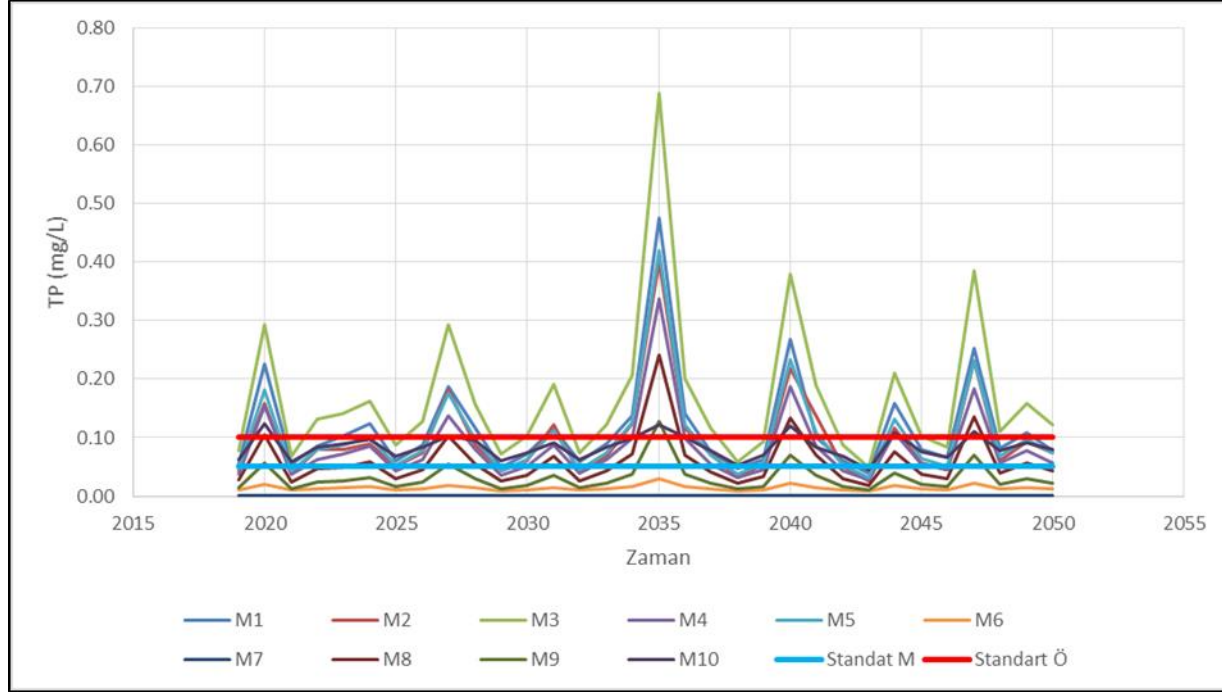
**Standart M:** Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne Göre Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri tablosuna göre mezotrofik sınıfın üst sınırı;

**Standart Ö:** Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne Göre Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri tablosuna göre ötrofik sınıfın üst sınırı.



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi: kalite



## Kırklareli Barajı

CNRM-CM5.1 Modeli

RCP4.5 senaryosu

**TP** konsantrasyonunun değişimi

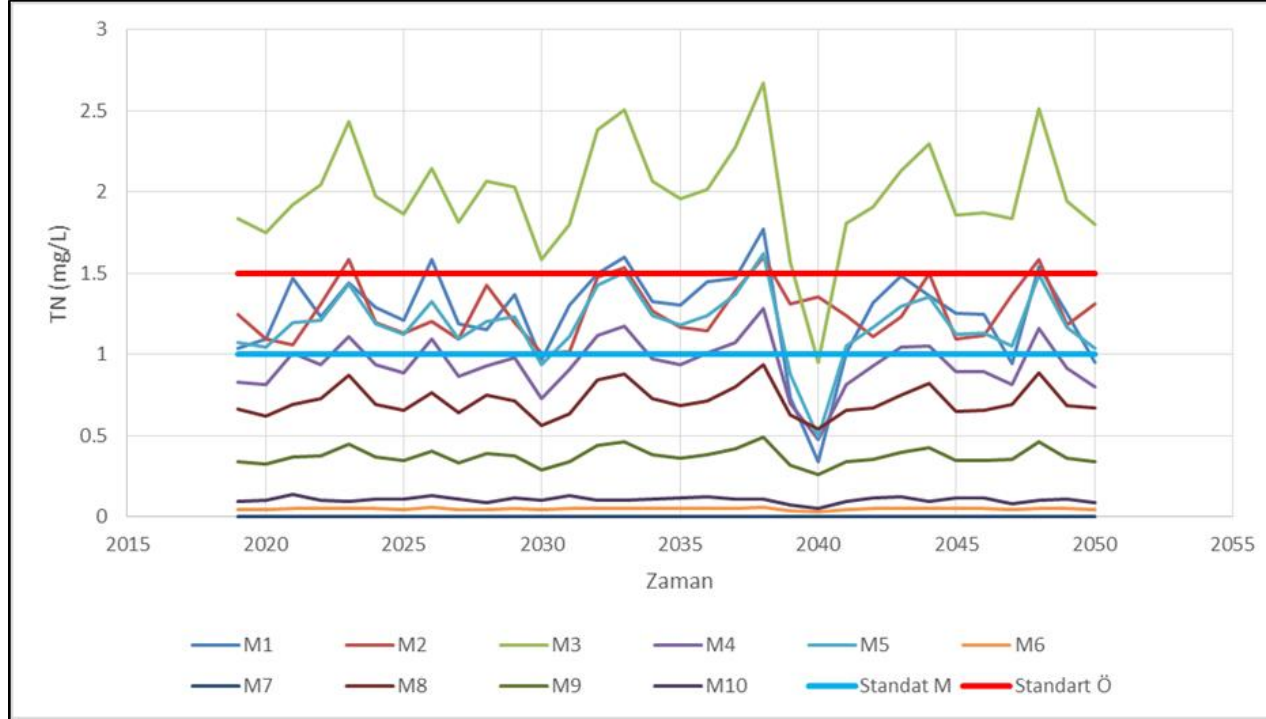
**Standart M:** Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne Göre Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri tablosuna göre mezotrofik sınıfın üst sınırı;

**Standart Ö:** Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne Göre Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri tablosuna göre ötrofik sınıfın üst sınırı.



T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI

# İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi: kalite



## Kırklareli Barajı

CNRM-CM5.1 Modeli

RCP8.5 senaryosu

TN konsantrasyonunun değişimi

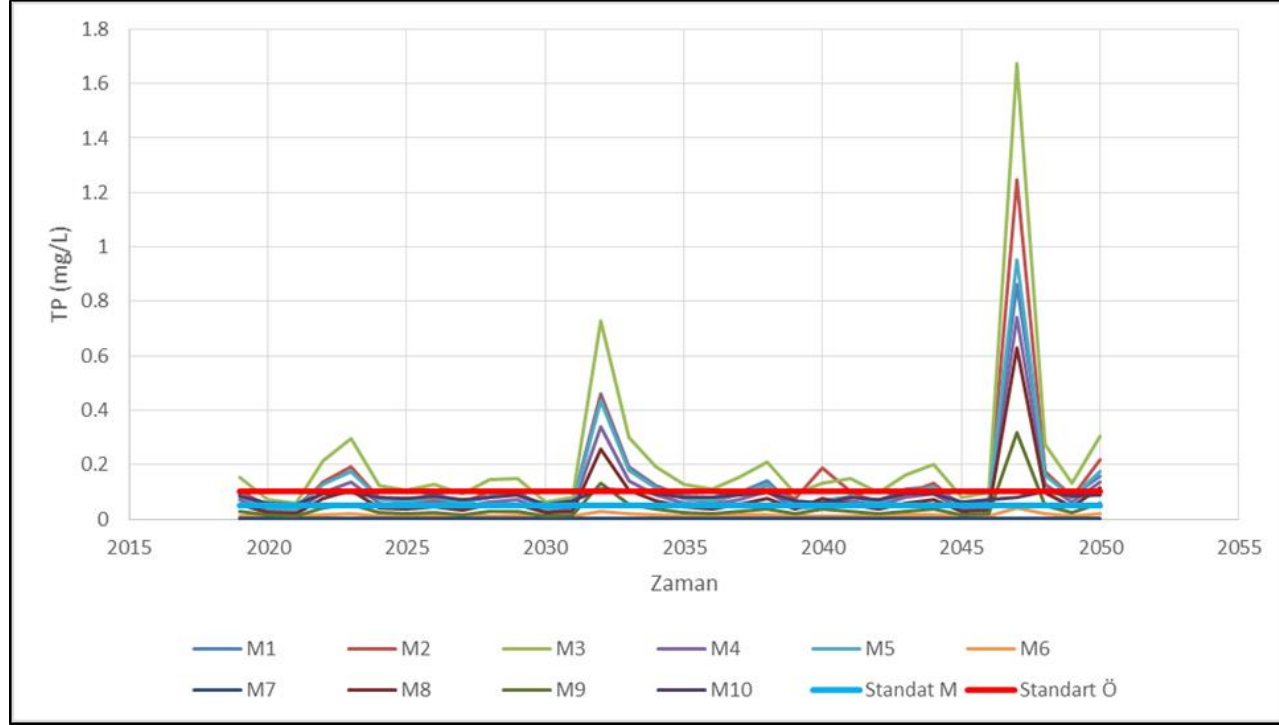
**Standart M:** Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne Göre Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri tablosuna göre mezotrofik sınıfın üst sınırı;

**Standart Ö:** Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne Göre Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri tablosuna göre ötrofik sınıfın üst sınırı.



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi: kalite



## Kırklareli Barajı

CNRM-CM5.1 Modeli

RCP8.5 senaryosu

**TP** konsantrasyonunun değişimi

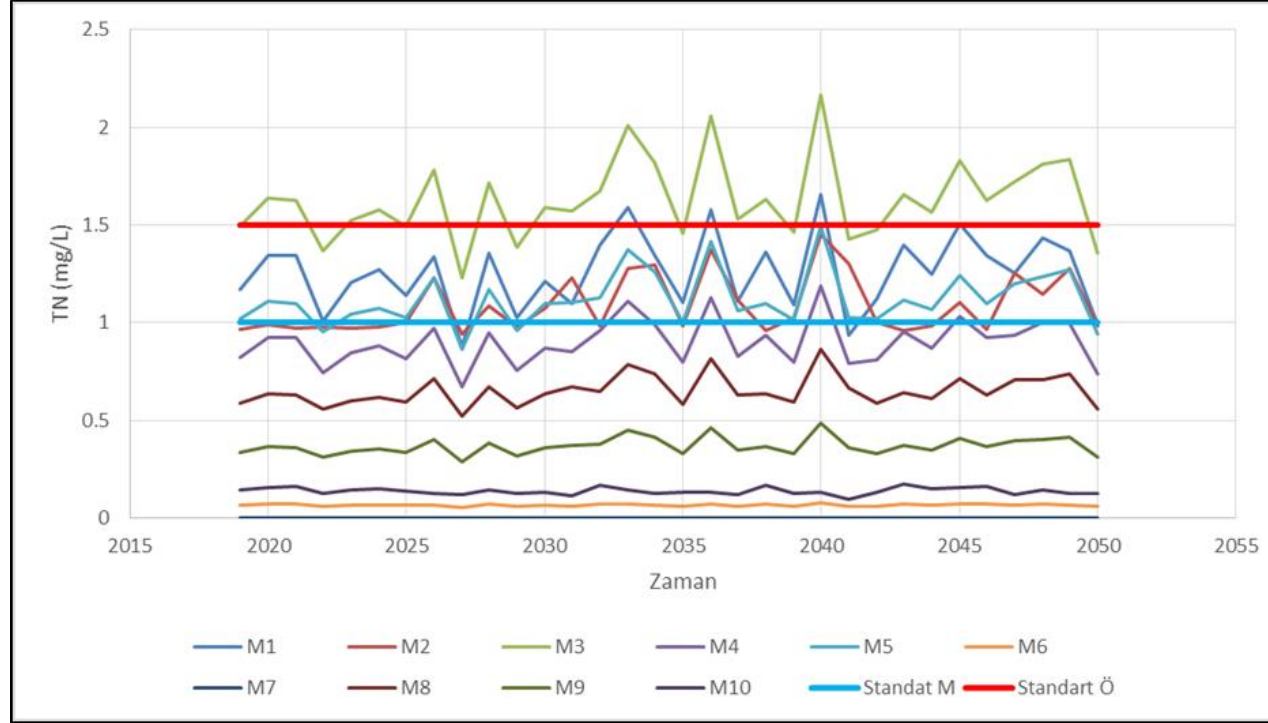
**Standart M:** Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne Göre Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri tablosuna göre mezotrofik sınıfın üst sınırı;

**Standart Ö:** Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne Göre Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri tablosuna göre ötrofik sınıfın üst sınırı.



T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI

# İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi: kalite



## Naipköy Barajı

CNRM-CM5.1 Modeli

RCP4.5 senaryosu

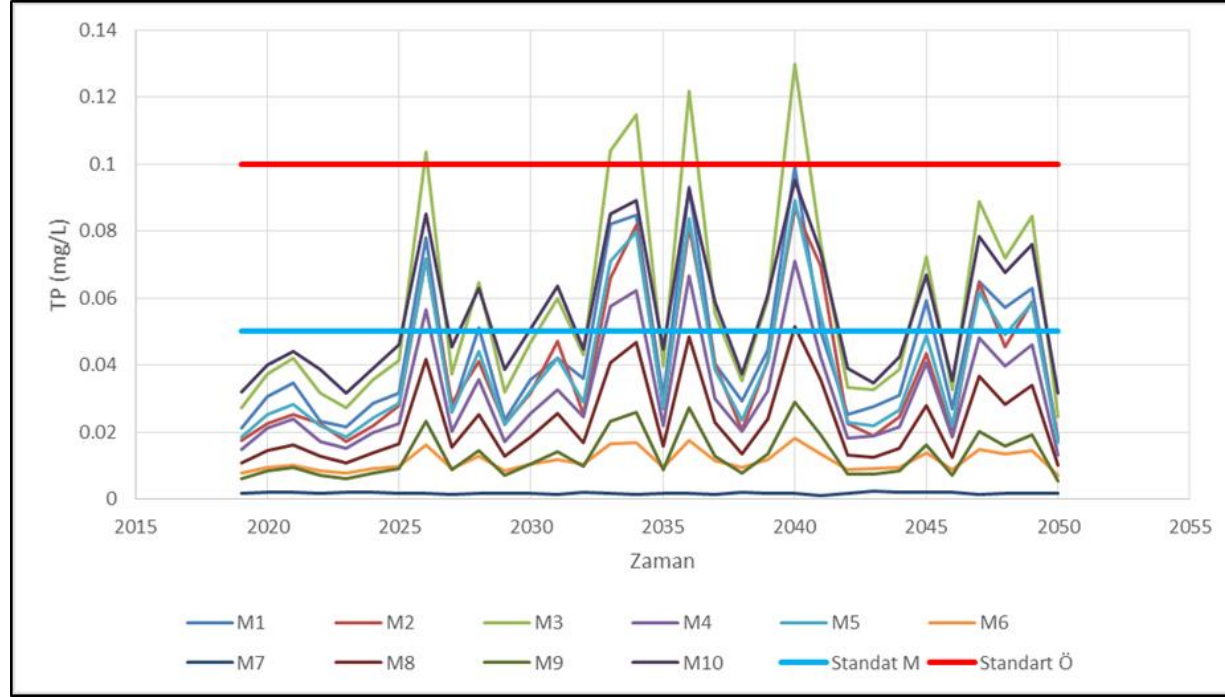
TN konsantrasyonunun değişimi

**Standart M:** Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne Göre Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri tablosuna göre mezotrofik sınıfın üst sınırı;

**Standart Ö:** Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne Göre Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri tablosuna göre ötrofik sınıfın üst sınırı.



# İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi: kalite



## Naipköy Barajı

CNRM-CM5.1 Modeli

RCP4.5 senaryosu

**TP** konsantrasyonunun değişimi

**Standat M:** Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne Göre Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri tablosuna göre mezotrofik sınıfın üst sınırı;

**Standart Ö:** Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne Göre Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri tablosuna göre ötrofik sınıfın üst sınırı.

# İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi: kalite



## Naipköy Barajı

CNRM-CM5.1 Modeli

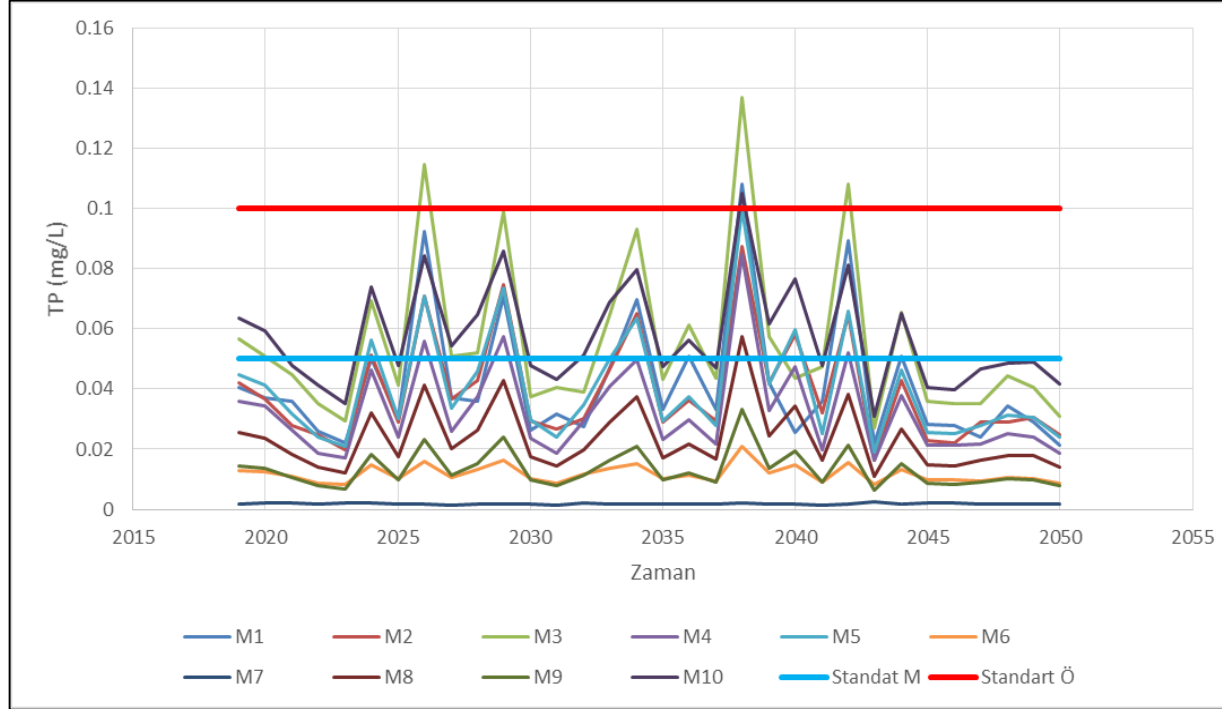
RCP8.5 senaryosu

TN konsantrasyonunun değişimi

**Standart M:** Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne Göre Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri tablosuna göre mezotrofik sınıfın üst sınırı;

**Standart Ö:** Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne Göre Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri tablosuna göre ötrofik sınıfın üst sınırı.

# İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi: kalite



## Naipköy Barajı

CNRM-CM5.1 Modeli

RCP8.5 senaryosu

**TP** konsantrasyonunun değişimi

**Standart M:** Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne Göre Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri tablosuna göre mezotrofik sınıfın üst sınırı;

**Standart Ö:** Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne Göre Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri tablosuna göre ötrofik sınıfın üst sınırı.

# İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi: kalite

- Elde edilen sonuçlar her iki su kütlesinde de (Naipköy ve Kırklareli barajları) trofik seviyenin hipertrofik düzeye kadar çıkacağını göstermektedir.
- İçme suyunun güvenli bir şekilde temini için bugünden önlem almaya başlamak gerekir.
- Arıtma maliyetleri yerel yönetimlerin bütçelerinden daha fazla pay alacaktır.
- Besin maddelerinin su kütlelerine ulaşmasını engellemek
  - Yayılı yükler (iyi tarım uygulamaları, erozyon kontrolü, tamponlama)
  - Noktasal kaynaklı yükler (arıtma)
- İyileştirmeye yönelik metotlar
  - Biyokütlenin hasat edilmesi/Biyomnüpilasyon)
  - Hipolimnetik suyun çekilmesi
  - Yapay sulak alanların inşaaı
  - Göl tabanının kaplanması
  - Kimyasal madde ilavesi
  - Dip taraması / tarıklama

# İklim değişikliğinin tarıma etkisi : WOFOST model

## Toprağa ait veriler

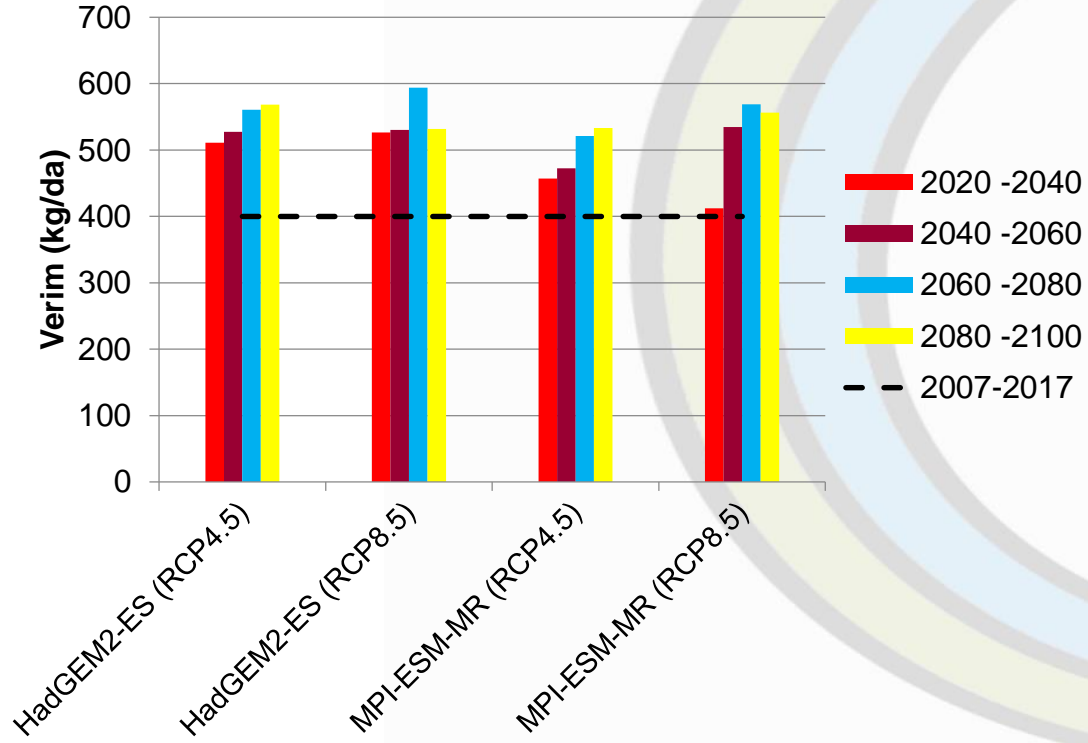
Derinlik (cm)	Hacim Ağırlığı (gr/cm <sup>3</sup> )	BÜNYESİ			Kullanılabilir Su Tutma Kapasitesi (AWC) mm	Tarla kapasitesi (cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> )	Solma Noktası (cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> )
		Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)			

## Meteorolojik veriler

Parametre (günlük)
Maximum Sıcaklık (°C)
Minimum Sıcaklık (°C)
Yağış (mm)
Ortalama Rüzgar (m·s <sup>-1</sup> )
Ortalama Solar Radyasyon (kJ·m <sup>-2</sup> ·d <sup>-1</sup> )
Ortalama Buhar Basıncı (kPa)

# İklim değişikliğinin tarıma etkisi : buğday verimi

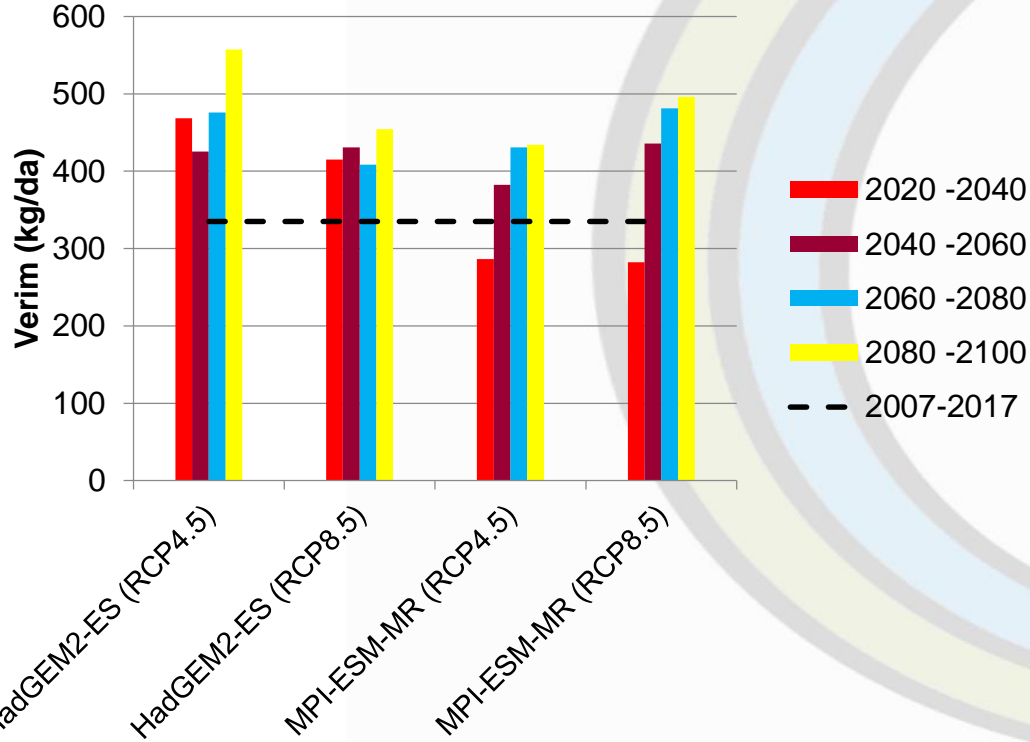
EDİRNE



Model/Döner	Yağış (%)		Solar Radyasyon (%)		En düşük sıcaklık (°C)		En yüksek sıcaklık (°C)		Verim değişimi (%)	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
HadGEM2-ES										
2020 -2040	-15.9	-10.4	17.5	15.4	0.7	0.4	0.5	0.0	28	32
2040 -2060	-15.9	-23.6	16.5	17.8	0.9	1.1	0.5	0.9	32	33
2060 -2080	-18.3	-24.7	17.6	18.2	1.2	2.4	1.0	2.3	40	48
2080 -2098	-18.0	-23.6	17.5	18.8	1.5	3.5	1.3	3.3	42	33
MPI-ESM-MR										
2020 -2040	-29.3	-24.7	18.9	17.7	-0.2	-0.4	-0.1	-0.5	14	3
2040 -2060	-18.9	-25.0	17.5	17.2	0.1	0.4	-0.1	0.2	18	34
2060 -2080	-26.3	-31.8	17.3	19.1	0.3	1.2	0.1	1.2	30	42
2080 -2099	-22.9	-35.9	16.9	20.6	0.4	2.1	0.1	2.3	33	39

# İklim değişikliğinin tarıma etkisi : buğday verimi

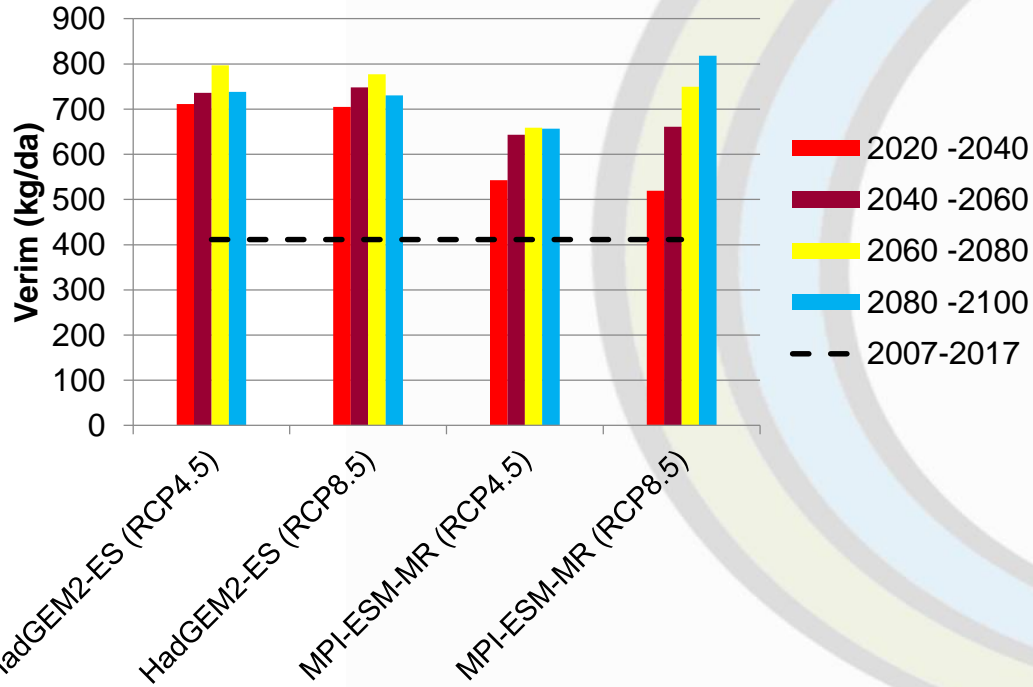
## KIRKLARELİ



Model/Dönemler	Yağış (%)		Solar Radyasyon (%)		En düşük sıcaklık (°C)		En yüksek sıcaklık (°C)		Verim değişimi (%)	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
<b>HadGEM2-ES</b>										
2020 -2040	-14.9	-13.8	23.6	17.5	0.8	0.4	0.2	1.2	40	24
2040 -2060	-21.8	-13.7	22.6	16.5	1.0	0.7	0.3	1.3	27	29
2060 -2080	-18.5	-16.2	23.3	17.6	1.3	1.0	0.7	1.8	42	22
2080 -2098	-19.5	15.9	23.6	17.5	1.6	1.3	1.0	2.0	66	36
<b>MPI-ESM-MR</b>										
2020 -2040	-27.8	-22.5	24.4	23.4	-0.1	-0.3	-0.5	-0.8	-15	-16
2040 -2060	-17.0	-24.5	22.7	22.8	0.3	0.5	-0.4	-0.1	14	30
2060 -2080	-20.7	-28.6	22.7	24.8	0.4	1.3	-0.2	0.8	29	44
2080 -2099	-19.7	-35.8	22.3	26.2	0.5	2.2	-0.2	1.9	30	48

# İklim değişikliğinin tarıma etkisi : buğday verimi

## TEKİRDAĞ

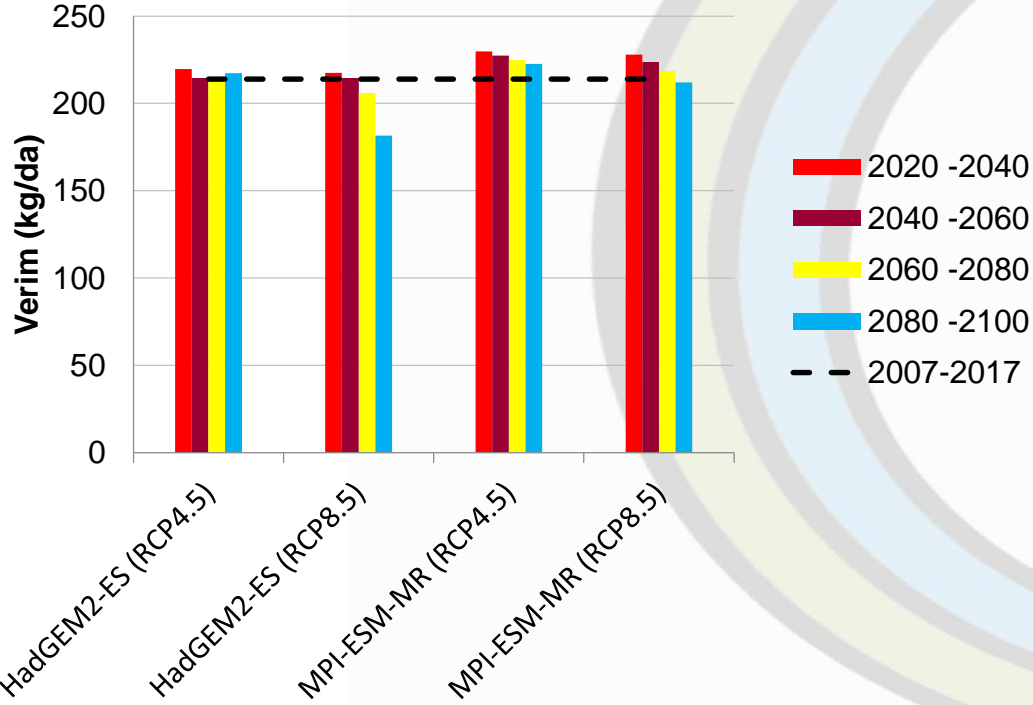


Model/Dönemler	Yağış (%)		Solar Radyasyon (%)		En düşük sıcaklık (°C)		En yüksek sıcaklık (°C)		Verim değişimi (%)	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
<b>HadGEM2-ES</b>										
2020 -2040	1.0	8.8	10.5	8.6	2.3	2.3	0.0	-0.2	73	72
2040 -2060	4.2	-3.2	9.5	9.5	2.7	2.9	0.3	0.5	79	82
2060 -2080	4.0	-0.3	9.7	9.7	3.0	4.1	0.7	1.8	94	89
2080 -2098	-5.5	1.2	9.8	9.8	3.1	5.1	0.9	2.8	80	78
<b>MPI-ESM-MR</b>										
2020 -2040	-5.6	2.7	11.8	10.3	1.4	1.2	-0.7	-1.0	32	26
2040 -2060	9.8	-2.0	9.6	10.8	1.8	1.9	-0.6	-0.3	57	61
2060 -2080	2.2	-15.3	10.2	11.6	1.9	2.6	-0.4	0.5	60	82
2080 -2099	0.0	-20.6	9.5	12.6	1.9	3.7	-0.4	1.6	60	99



# İklim değişikliğinin tarıma etkisi : ayçiçeği verimi

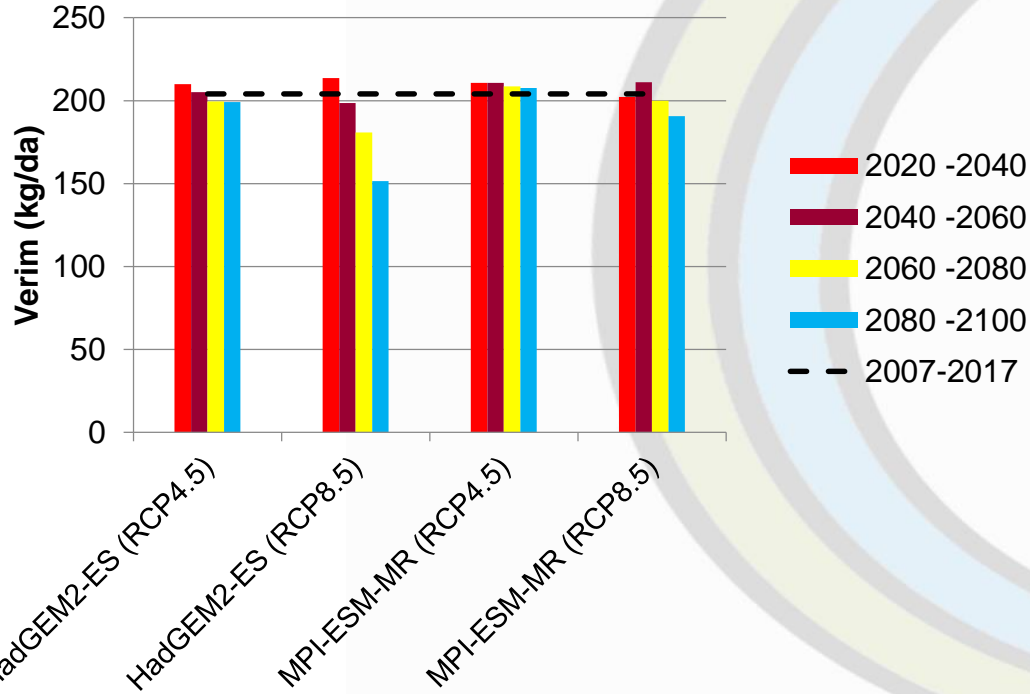
## EDİRNE



Model/Dönemler	Yağış (%)		Solar Radyasyon (%)		En düşük sıcaklık (°C)		En yüksek sıcaklık (°C)		Verim değişimi (%)	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
<b>HadGEM2-ES</b>										
2020 -2040	-38.8	-13.1	18.9	17.0	0.6	0.8	0.4	0.1	3	2
2040 -2060	-27.4	-20.7	17.3	17.2	1.4	1.9	0.7	1.3	0	0
2060 -2080	-22.5	-30.1	17.3	17.8	2.0	3.6	1.2	2.9	0	-4
2080 -2098	-24.6	-31.9	18.0	18.5	2.3	4.9	1.6	4.2	1	-15
<b>MPI-ESM-MR</b>										
2020 -2040	-15.7	-7.0	18.3	17.2	-0.3	-0.2	-0.7	-0.7	7	6
2040 -2060	7.2	-2.2	16.6	17.0	0.0	0.3	-0.8	-0.4	6	5
2060 -2080	6.7	-21.1	15.7	18.3	0.2	1.6	-0.7	1.1	5	2
2080 -2099	-9.0	-26.8	16.5	19.2	0.4	2.8	-0.4	2.5	4	-1

# İklim değişikliğinin tarıma etkisi : ayçiçeği verimi

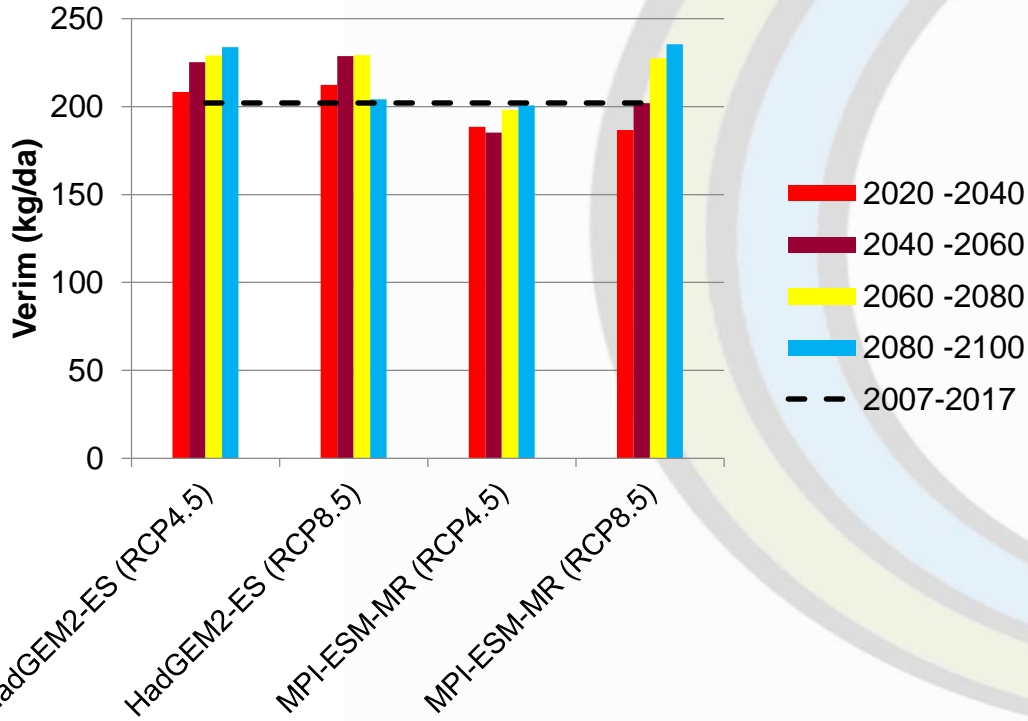
## KIRKLARELİ



Model/Dönemler	Yağış (%)		Solar Radyasyon (%)		En düşük sıcaklık (°C)		En yüksek sıcaklık (°C)		Verim değişimi (%)	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
<b>HadGEM2-ES</b>										
2020 -2040	-39.0	-17.3	-20.8	-21.8	0.6	0.8	0.5	0.3	3	5
2040 -2060	-26.8	-25.1	-21.9	-22.0	1.5	1.9	0.9	1.5	1	-3
2060 -2080	-19.9	-28.0	-21.8	-21.6	1.9	3.5	1.4	3.0	-2	-11
2080 -2098	-21.9	-36.2	-21.3	-21.1	2.2	4.7	1.8	4.3	-2	-26
<b>MPI-ESM-MR</b>										
2020 -2040	-21.6	-17.1	-21.3	-21.8	-0.4	-0.2	-0.6	-0.5	3	-1
2040 -2060	5.5	-9.1	-22.3	-22.0	0.0	0.3	-0.6	-0.2	3	4
2060 -2080	0.1	-27.1	-22.8	-21.0	0.1	1.5	-0.5	1.2	2	-2
2080 -2099	-8.1	-36.9	-22.4	-20.4	0.3	2.7	-0.3	2.5	2	-6

# İklim değişikliğinin tarıma etkisi : ayçiçeği verimi

## TEKİRDAĞ



Model/Dönemler	Yağış (%)		Solar Radyasyon (%)		En düşük sıcaklık (°C)		En yüksek sıcaklık (°C)		Verim değişimi (%)	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
<b>HadGEM2-ES</b>										
2020 -2040	-41.4	-19.7	-6.5	-8.3	2.0	2.1	2.0	-2.2	3	5
2040 -2060	-32.9	-24.1	-8.0	-8.1	2.6	3.1	-1.6	-1.1	11	13
2060 -2080	-28.7	-28.9	-7.9	-7.9	3.1	4.4	-1.1	0.3	13	14
2080 -2098	-37.2	-27.9	-7.4	-7.7	3.3	5.6	-0.9	1.5	16	1
<b>MPI-ESM-MR</b>										
2020 -2040	-26.2	-22.1	-6.4	-7.5	0.8	0.8	-3.0	-3.1	-7	-8
2040 -2060	-9.5	-20.6	-8.4	-7.5	1.0	1.3	-3.2	-2.7	-8	0
2060 -2080	-11.7	-30.9	-8.6	-6.7	1.2	2.6	-3.0	-1.3	-2	13
2080 -2099	-18.8	-42.6	-8.3	-6.1	1.4	3.5	-2.7	-0.4	-1	17

# Kapasite artırımı ve farkındalık oluşturma

## Eğitim programı

“Trakya İklim Değişikliğini İzleme ve Adaptasyon Platformu” (54 kişi) oluşturularak 3 farklı eğitim programı verilmiştir.

- CBCCCMA Eğitim Programı I : **mevcut durumu**,
- CBCCCMA Eğitim Programı II : **iklim değişikliği modelleme sonuçları**,
- CBCCCMA Eğitim Programı III: Trakya’da iklim değişikliğinin etkileri en aza indirmek için **alınabilecek önlemler ve adaptasyon stratejileri**





Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# Projenin yaygın etkisinin artırılması ve farkındalık oluşturma

## Toplantılar

- Proje tanıtım toplantısı
- alıştay
- Final Konferansı



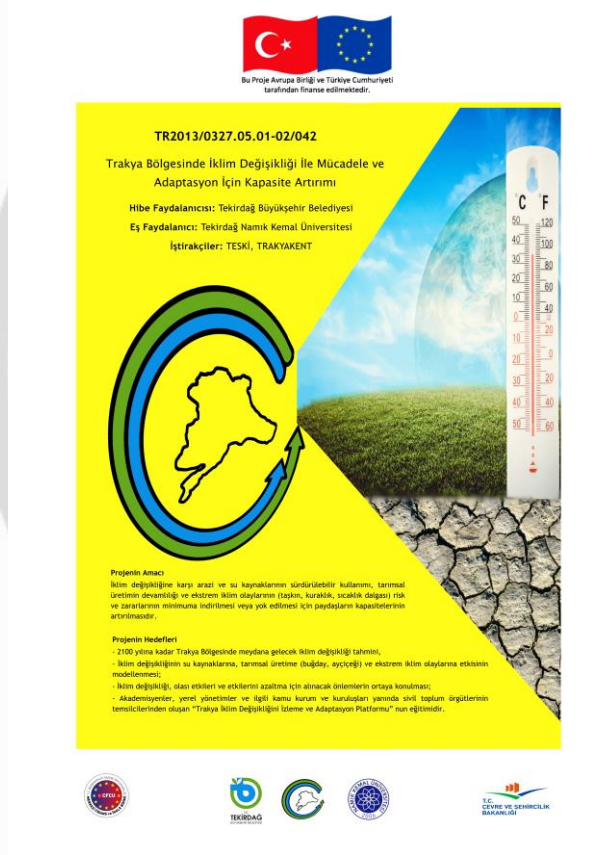
T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI



Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# Projenin yaygın etkisinin artırılması ve farkındalık oluşturma

- Kitap
- Basın bildirimleri
- Poster
- Broşür
- E-bülten
- Web sayfası



T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

# Sonuç ve Öneriler

- Uyum stratejileri «**TR21 Trakya Bölgesinde İklim Değişikliğinin Etkileri ve Uyum Stratejileri**» kitabında yer almaktadır.

**Bu projenin**, Trakya Bölgesinde iklim değişikliği ile mücadele ve adaptasyon için

- Kapasite geliştirmeye,
- Karar-destek sistemleri için bilimsel veri sağlamaya ve
- **Eylem Planı** hazırlanmasına önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

# Sonuç ve Öneriler

- «**Trakya İklim Değişikliğini İzleme ve Adaptasyon Platformu**» resmi bir kimlik kazanmalıdır.
- İklim değişikliğinin bölge için önemli olan her bir sektör üzerine etkileri ve uyum stratejileri detaylı çalışılmalıdır.
- İklim değişikliği ve uyum stratejileri için kurumlar arasında daha fazla işbirliği yapılmalıdır.

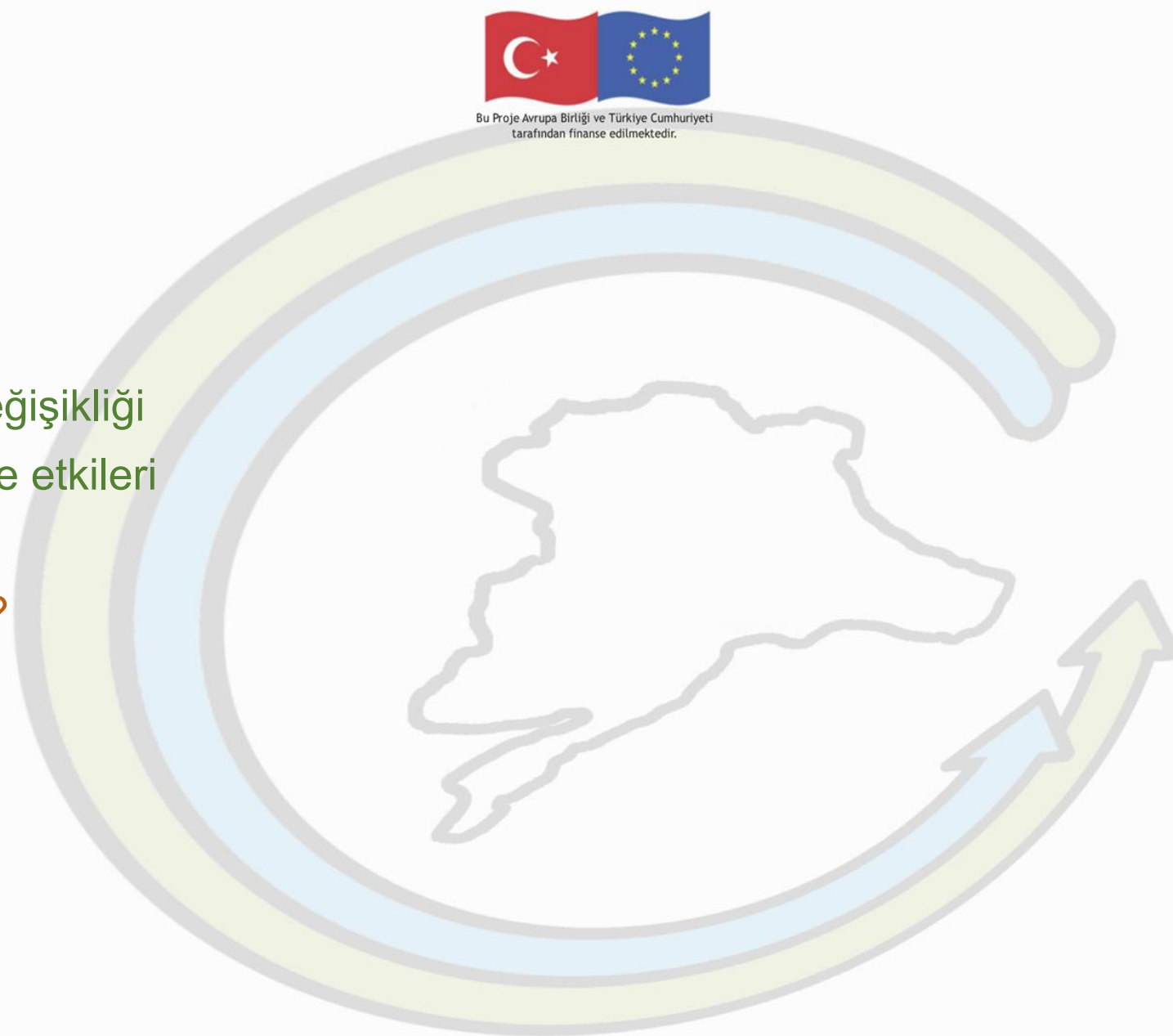


# Sonuç ve Öneriler

- Tarımda arazi parçalanması ve amaç dışı arazi kullanımı önlenmelidir.
- Arazi toplulaştırma çalışmaları hızla tamamlanmalıdır (tarımsal altyapının geliştirilmesi tarımda teknoloji kullanımı ve rekabet açısından önemlidir).
- Sektörel su tahsisi yapılmalıdır. Her sektörde, su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı açısından iklim değişikliğine uyum ve hassasiyetin azaltılması için eylem planları hazırlanmalıdır.
- Ekstrem iklim olaylarının etkisini azaltmak için, risk haritalarının ve erken uyarı sistemlerinin oluşturulması ve altyapı yatırımlarına hız verilmesi gerekir.

# Ajanda...

- ✓ Arazi kullanım değişikliği
- ✓ İklim değişikliği ve etkileri
- Arazi bozunumu?





Bu Proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

# ***Teşekkür Ederim***

**Fatih KONUKCU**

[fkonukcu@nku.edu.tr](mailto:fkonukcu@nku.edu.tr)

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Biyosistem Mühendisliği Bölümü

*Bu yayın Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti'nin mali desteği ile hazırlanmıştır. Bu yayının içeriği yalnızca Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi liderliğindeki konsorsiyumun sorumluluğundadır. Avrupa Birliği'nin ve Türkiye Cumhuriyeti'nin görüşlerini yansıtmamaktadır.*



T.C. ÇEVRE VE  
ŞEHİRCİLİK BAKANLIğI