RÜZGÂR TÜRBİNLERİNİN VEJETASYON ÜZERİNE ETKİLERİNİN GEOMATİK TEKNOLOJİLERİ İLE BELİRLENMESİNDE DİAGNOSTİK YAKLAŞIM: URLA, ÇEŞME, KARABURUN YARIMADALARI ÖRNEKLEMİ

Talha AKSOY

Doktora Tezi

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Alper ÇABUK

(İkinci Danışman: Doç. Dr. Mehmet ÇETİN)

Eskişehir

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Nisan 2021

Bu tez çalışması BAP Komisyonu tarafından kabul edilen 20DRP051 no.lu proje kapsamında desteklenmiştir.

ÖZET

RÜZGÂR TÜRBİNLERİNİN VEJETASYON ÜZERİNE ETKİLERİNİN GEOMATİK TEKNOLOJİLERİ İLE BELİRLENMESİNDE DİAGNOSTİK YAKLAŞIM: URLA, ÇEŞME, KARABURUN YARIMADALARI ÖRNEKLEMİ

Talha AKSOY

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı

Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Nisan 2021

Danışman: Prof. Dr. Alper ÇABUK

(İkinci Danışman: Doç. Dr. Mehmet ÇETİN)

Bu çalışmanın amacı Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojileri kullanılıp alanda var olan bitki örtüsünün Rüzgâr Enerji Santrallerinin (RES) alana gelmesinden sonraki değişiminin izlenmesidir. RES'lerin bitki örtüsü üzerindeki etkilerinin literatüre göre tam olarak ortaya konulmamış olması, bu çalışmayı teşhise yönelik bir model haline getirmektedir. Ayrıca UA verileri ile türbinlerin yakın çevresindeki vejetasyon ilişkisinin sonuçlarının ortaya konulacağı yapı ile model oluşturulmasını hedeflemektedir. Bu sayede benzer peyzaj karakterindeki alanlar için öneri model oluşturulacaktır. Bu çalışma kapsamında elde edilmiş tüm envanter verileri CBS ortamında derlenmiş, arazideki ilişkileri, RES'lerin sayısı ve kuruluş tarihleri ortaya konulmuştur. Uzaktan algılama yöntemlerinden arazi bozulumunda kullanılan NDVI yöntemi tercih edilmiştir. Sonuçta CORINE sınıflarına göre bazı eğim ve bakı gruplarında negatif değişimler bulunmuştur. RES çevresinde bozulma, odunsu bitki örtüsünde metrekare yönünden daha az alanda, sklerofil alanda ise en fazla bozulmanın olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma eğim ve bakı yönünden RES'e bağlı bozulmanın yapıldığı çalışmalar için öncü niteliği taşımakla birlikte CBS ve UA'nın önemini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada kullanılan Python programlama dili, özellikle yığın veriler ile hesaplama yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu sayede görece daha büyük alanlarda çalışma yapılması ile peyzaj planlamasında kolaylık sağlayacaktır.

Anahtar Sözcükler: Rüzgâr enerji santralleri, Arazi bozulması, Uzaktan algılama, NDVI.

ABSTRACT

DIAGNOSTIC APPROACH TO DETERMINING THE EFFECTS OF WIND TURBINES ON VEGETATION BY GEOMATIC TECHNOLOGIES: SAMPLING OF URLA, ÇEŞME, KARABURUN PENINSULA

Talha AKSOY

Department of Remote Sensing and Geographic Information Systems

Eskişehir Technical University, Institute of Graduate Programs, April 2021

Supervisor: Prof. Dr. Alper ÇABUK

(Co-Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet ÇETİN)

The aim of this study is to use Remote Sensing (RS) and Geographic Information Systems (GIS) technologies to monitor the change of vegetation in the area after the wind power plants (WPPs) become operational. The fact that the effects of WPPs on vegetation have not been fully revealed, makes this study a diagnostic model. In addition, it aims to create a model with the structure where the results of the relationship of the turbines with the vegetation in the immediate vicinity with remote sensing data. In this way, a proposal model will be created for areas with similar landscape characteristics. All inventory data obtained within the scope of this study were compiled in the GIS environment, their relations in the field, the number of WPPs and their establishment dates were revealed. The NDVI method, which is used in land degradation among the remote sensing methods, has been preferred. As a result, negative changes were found in some slope and aspect groups according to CORINE classes. It has been determined that the deterioration around the WPP is less in the area of woody vegetation in terms of square meters, and the most deterioration in the sclerophile area. Although this study is a pioneer for the studies where the deterioration due to WPP is made in terms of slope and aspect, it reveals the importance of GIS and RS. The Python programming language used in this study allows calculation with bulk data. In this way, it will provide convenience in landscape planning by working in relatively larger areas.

Keywords: Wind power plants, Land degradation, Remote sensing, NDVI.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım sırasında deneyimi ve bilgisiyle bana destek olan tez danışmanlarım Prof.Dr. Alper ÇABUK ve Doç.Dr. Mehmet ÇETİN hocalarıma, tezime sağladığı katkıları ve önerileri için lisansüstü eğitimim sırasında birikim ve bilgilerinden faydalandığım jürimdeki değerli hocalarıma ve beraber doktora yaptığım değerli arkadaşlarıma, bu süreç içinde ve öncesinde, yaşadığım ve yaşayacağım her zorlukta ve mutlulukta benim yanımda olan, her türlü desteğini ve sevgisini hissettiğim annem Şennur AKSOY'a, babam Polat AKSOY'a, kardeşim Furkan Tolga AKSOY'a, eşim Havva AKSOY ve ailemize yeni katılan biricik oğlum İshak AKSOY'a teşekkürü bir borç bilirim.

Talha AKSOY

22/04/2021

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan "bilimsel intihal tespit programı"yla tarandığını ve hiçbir şekilde "intihal içermediğini" beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Talha AKSOY

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI ..... **İ**

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI ..... **İİ**

ÖZET ..... **İİİ**

ABSTRACT ..... **İV**

TEŞEKKÜR ..... **V**

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ ..... **Vİ**

İÇİNDEKİLER ..... **Vİİ**

TABLOLAR DİZİNİ ..... **XVİ**

ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **XVİİİ**

GÖRSELLER DİZİNİ ..... **XXX**

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **LİV**

1. GİRİŞ **1**

1.1. Amaç ve Hipotez **1**

1.2. Çalışmanın Önemi **1**

1.3. Sınırlılıklar **2**

2. ALANYAZIN **4**

2.1. Uzaktan Algılamanın İlkeleri ve Sistem Bileşenleri **4**

2.2. Arazi Bozulması **10**

2.2.1. Arazi bozulması ve uzaktan algılama **13**

2.2.1.1. NDVI (normalleştirilmiş fark bitki örtüsü indeksi) yöntemi *15*

2.2.2. Arazi bozulması tespitinde NDVI kullanılan örnek çalışmalar **18**

2.3. Değişim analizi **21**

2.4. Rüzgâr türbinleri ve çevresel etkileri **24**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **30**

3.1. Materyal **30**

3.1.1. Literatür araştırmasına dayalı veri kaynakları **30**

3.1.2. Mekânsal olarak ifade edilebilen veri kaynakları 30
3.2. Yöntem 36
3.2.1. Değişim analizleri 41
4. ARAŞTIRMA BULGU VE SONUÇLAR 47
4.1. CORINE Sınıflarına Göre Sonuç Harita ve Tablolar 47
4.1.1. Geniş yapraklı orman sahasındaki bozulmalar 50
4.1.1.1. GYO bozulmalarının 2002-2018 yılları arasında analiz sonuçları 52
4.1.1.2. GYO bozulmalarının 2006-2018 yılları arasında analiz sonuçları 54
4.1.1.3. GYO bozulmalarının 2009-2018 yılları arasında analiz sonuçları 55
4.1.1.4. GYO bozulmalarının 2011-2018 yılları arasında analiz sonuçları 56
4.1.1.5. GYO bozulmalarının 2013-2018 yılları arasında analiz sonuçları 58
4.1.1.6. GYO bozulmalarının 2014-2018 yılları arasında analiz sonuçları 59
4.1.1.7. GYO bozulmalarının 2015-2018 yılları arasında analiz sonuçları 61
4.1.1.8. GYO bozulmalarının 2016-2018 yılları arasında analiz sonuçları 62
4.1.1.9. GYO bozulmalarının 2017-2018 yılları arasında analiz sonuçları 63
4.1.1.10. GYO bozulmalarının tüm yıllar bakımından incelenen analiz sonuçları 65
4.1.2. Karışık tarım alanlarındaki bozulmalar 67
4.1.2.1. KTA bozulmalarının 2002-2018 yılları arasında analiz sonuçları 69
4.1.2.2. KTA bozulmalarının 2006-2018 yılları arasında analiz sonuçları 71

4.1.2.3. KTA bozulmalarının 2009-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 72
4.1.2.4. KTA bozulmalarının 2011-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 74
4.1.2.5. KTA bozulmalarının 2013-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 75
4.1.2.6. KTA bozulmalarının 2014-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 77
4.1.2.7. KTA bozulmalarının 2015-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 78
4.1.2.8. KTA bozulmalarının 2016-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 79
4.1.2.9. KTA bozulmalarının 2017-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 81
4.1.2.10 KTA bozulmalarının tüm yıllar bakımından incelenen analiz sonuçları..... 82
4.1.3. İğne yapraklı ormanlardaki bozulmalar..... 84
4.1.3.1. İYO bozulmalarının 2002-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 86
4.1.3.2. İYO bozulmalarının 2006-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 88
4.1.3.3. İYO bozulmalarının 2009-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 89
4.1.3.4. İYO bozulmalarının 2011-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 90
4.1.3.5. İYO bozulmalarının 2013-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 92
4.1.3.6. İYO bozulmalarının 2014-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 93
4.1.3.7. İYO bozulmalarının 2015-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 94
4.1.3.8. İYO bozulmalarının 2016-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 96

4.1.3.9. İYO bozulmalarının 2017-2018 yılları arasında analiz sonuçları *97*
4.1.3.10. İYO bozulmaların tüm yıllar bakımından incelenen analiz sonuçları *99*
4.1.4. Bitki değişim alanlarındaki bozulmalar **101**
4.1.4.1. BDA bozulmaların 2002-2018 yılları arasında analiz sonuçları *103*
4.1.4.2. BDA bozulmaların 2006-2018 yılları arasında analiz sonuçları *105*
4.1.4.3. BDA bozulmaların 2009-2018 yılları arasında analiz sonuçları *106*
4.1.4.4. BDA bozulmaların 2011-2018 yılları arasında analiz sonuçları *108*
4.1.4.5. BDA bozulmaların 2013-2018 yılları arasında analiz sonuçları *109*
4.1.4.6. BDA bozulmaların 2014-2018 yılları arasında analiz sonuçları *111*
4.1.4.7. BDA bozulmaların 2015-2018 yılları arasında analiz sonuçları *112*
4.1.4.8. BDA bozulmaların 2016-2018 yılları arasında analiz sonuçları *113*
4.1.4.9. BDA bozulmaların 2017-2018 yılları arasında analiz sonuçları *115*
4.1.4.10. BDA bozulmaların tüm yıllar bakımından incelenen analiz sonuçları *116*
4.1.5. Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarındaki bozulmalar **118**
4.1.5.1. DBÖ bozulmaların 2002-2018 yılları arasında analiz sonuçları *120*
4.1.5.2. DBÖ bozulmaların 2006-2018 yılları arasında analiz sonuçları *121*
4.1.5.3. DBÖ bozulmaların 2009-2018 yılları arasında analiz sonuçları *122*

4.1.5.4. DBÖ bozulmaların 2011-2018 yılları arasında analiz sonuçları 124
4.1.5.5. DBÖ bozulmaların 2013-2018 yılları arasında analiz sonuçları 125
4.1.5.6. DBÖ bozulmaların 2014-2018 yılları arasında analiz sonuçları 127
4.1.5.7. DBÖ bozulmaların 2015-2018 yılları arasında analiz sonuçları 128
4.1.5.8. DBÖ bozulmaların 2016-2018 yılları arasında analiz sonuçları 130
4.1.5.9. DBÖ bozulmaların 2017-2018 yılları arasında analiz sonuçları 131
4.1.5.10. DBÖ bozulmaların tüm yıllar bakımından incelenen analiz sonuçları..... 132
4.1.6. Mera alanlarındaki bozulmalar 135
4.1.6.1. MA bozulmaların 2002-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 137
4.1.6.2. MA bozulmaların 2006-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 138
4.1.6.3. MA bozulmaların 2009-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 140
4.1.6.4. MA bozulmaların 2011-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 141
4.1.6.5. MA bozulmaların 2013-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 142
4.1.6.6. MA bozulmaların 2014-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 144
4.1.6.7. MA bozulmaların 2015-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 145
4.1.6.8. MA bozulmaların 2016-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 147
4.1.6.9. MA bozulmaların 2017-2018 yılları arasında analiz sonuçları..... 148
4.1.6.10. MA bozulmaların tüm yıllar bakımından incelenen analiz sonuçları..... 149
4.1.7. Sklerofil bitki örtüsü alanlarındaki bozulmalar..... 152
4.1.7.1. SBÖ bozulmaların 2002-2018 yılları arasında analiz sonuçları 154
4.1.7.2. SBÖ bozulmaların 2006-2018 yılları arasında analiz sonuçları 155
4.1.7.3. SBÖ bozulmaların 2009-2018 yılları arasında analiz sonuçları 157
4.1.7.4. SBÖ bozulmaların 2011-2018 yılları arasında analiz sonuçları 158
4.1.7.5. SBÖ bozulmaların 2013-2018 yılları arasında analiz sonuçları 160
4.1.7.6. SBÖ bozulmaların 2014-2018 yılları arasında analiz sonuçları 161

4.1.7.7. SBÖ bozulmaların 2015-2018 yılları arasında analiz sonuçları 163
4.1.7.8. SBÖ bozulmaların 2016-2018 yılları arasında analiz sonuçları 165
4.1.7.9. SBÖ bozulmaların 2017-2018 yılları arasında analiz sonuçları 167
4.1.7.10. SBÖ bozulmaların tüm yıllar bakımından incelenen analiz sonuçları.... 168
4.2. RES Sonuç Harita ve Tablolar 170
4.2.1. A1 kodlu RES grubu çevresi sonuçları.... 171
4.2.1.1. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanları sınıfı değişimi 172
4.2.1.2. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanları sınıfı değişimi 189
4.2.1.3. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi 207
4.2.2. B1 kodlu RES grubu çevresi sonuçları.... 221
4.2.2.1. B1 kodlu RES çevresindeki ibreli ormanlar sınıfı değişimi.... 222
4.2.2.2. B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanı sınıfı değişimi.... 229
4.2.2.3. B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi 236
4.2.3. C1 kodlu RES grubu çevresi sonuçları.... 244
4.2.3.1. C1 kodlu RES çevresindeki mera alanları sınıfı değişimi 245
4.2.3.2. C1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi 248
4.2.4. C2 kodlu RES grubu çevresi sonuçları.... 253
4.2.4.1. C2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanları sınıfı değişimi 254
4.2.4.2. C2 kodlu RES çevresindeki ibreli ormanlar sınıfı değişimi.... 258
4.2.4.3. C2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi 260
4.2.5. D1 kodlu RES grubu çevresi sonuçları.... 265
4.2.5.1. D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar sınıfı değişimi 266
4.2.6. D2 kodlu RES grubu çevresi sonuçları.... 273
4.2.6.1. D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar sınıfı değişimi 274

4.2.6.2. D2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları sınıfı değişimi 282
4.2.7. E1 kodlu RES grubu çevresi sonuçları 284
4.2.7.1. E1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi 285
4.2.8. E2 kodlu RES grubu çevresi sonuçları 288
4.2.8.1. E2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi 289
4.2.9. E3 kodlu RES grubu çevresi sonuçları 290
4.2.9.1. E3 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları sınıfı değişimi 291
4.2.9.2.E3 kodlu RES çevresindeki mera alanları sınıfı değişimi 295
4.2.10. E4 kodlu RES grubu çevresi sonuçları 300
4.2.10.1. E4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi 301
4.2.10.2. E4 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları sınıfı değişimi 306
4.2.10.3. E4 kodlu RES çevresindeki doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları sınıfı değişimi 311
4.2.11. E5 kodlu RES grubu çevresi sonuçları 316
4.2.11.1. E5 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar sınıfı değişimi 317
4.2.11.2. E5 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi 323
4.2.11.3. E5 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları sınıfı değişimi 328
4.2.12. E6 kodlu RES grubu çevresi sonuçları 333
4.2.12.1. E6 kodlu RES çevresindeki iğne yapraklı ormanlar sınıfı değişimi 334
4.2.12.2. E6 kodlu RES çevresindeki mera alanları sınıfı değişimi 336
4.2.12.3. E6 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları sınıfı değişimi 341

4.2.12.4. E6 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi *346*
4.2.13. F1 kodlu RES grubu çevresi sonuçları **350**
4.2.13.1. F1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanları sınıfı değişimi *351*
4.2.13.2. F1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi *356*
4.2.14. G1 kodlu RES grubu çevresi sonuçları **361**
4.2.14.1. G1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları sınıfı değişimi *362*
4.2.14.2. G1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanları sınıfı değişimi *367*
4.2.14.3. G1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi *372*
4.2.15. G2 kodlu RES grubu çevresi sonuçları **377**
4.2.15.1. G2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanları sınıfı değişimi *378*
4.2.15.2. G2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi *381*
4.2.15.3. G2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları sınıfı değişimi *383*
4.2.16. G3 kodlu RES grubu çevresi sonuçları **386**
4.2.16.1. G3 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi *387*
4.2.17. G4 kodlu RES grubu çevresi sonuçları **392**
4.2.17.1. G4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi *393*
4.2.17.2. G4 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanları sınıfı değişimi *398*
4.2.18. H1 kodlu RES grubu çevresi sonuçları **403**
4.2.18.1. H1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanları sınıfı değişimi *404*
5. SONUÇLAR **408**

5.1. CORINE Sınıflarına Göre Sonuçların İncelenmesi 408
5.2. CORINE Sınıflarına Göre RES Çevresindeki Sonuçların İncelenmesi..... 414
5.2.1. GYO aynı ve farklı yıllardaki RES gruplarının incelenmesi 414
5.2.2. KTA aynı ve farklı yıllardaki RES gruplarının incelenmesi..... 415
5.2.3. İYO aynı ve farklı yıllardaki RES gruplarının incelenmesi..... 417
5.2.4. BDA aynı ve farklı yıllardaki RES gruplarının incelenmesi..... 418
5.2.5. DBÖ aynı ve farklı yıllardaki RES gruplarının incelenmesi..... 419
5.2.6. MA aynı ve farklı yıllardaki RES gruplarının incelenmesi..... 420
5.2.7. SBÖ aynı ve farklı yıllardaki RES gruplarının incelenmesi 421
6. TARTIŞMA VE ÖNERİLER 424
KAYNAKÇA 428
EK-1
ÖZGEÇMİŞ

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1. Landsat 4-5 Tematik Haritalayıcı (TM)..... 6
Tablo 2.2. Landsat 8 Operasyonel Arazi Görüntüsü (OLI) ve Termal Kızılötesi Sensör (TIRS) 8
Tablo 2.3. Uzaktan algılama verilerinin ve arazi bozunumu değerlendirmesinde kullanılan yöntemlerin evrimi..... 14
Tablo 2.4. Farklı ekosistemler için tipik NDVI değerleri 16
Tablo 2.5. Farklı sensörlerden elde edilen görüntü ürünlerinin temel özellikleri 19
Tablo 2.6. Değişiklik tespit tekniklerinin özeti..... 23
Tablo 2.7. RES'lerin vejetasyon etkilerinin tespiti ile ilgili güncel çalışmalar 25
Tablo 3.1. Çalışmanın materyalleri..... 30
Tablo 3.2. Çalışma alanı NDVI haritaları için kullanılan Landsat-5 ve Landsat-8 uydu görüntüleri..... 34
Tablo 3.3. NDVI fark minimum, maksimum değer tablosu 36
Tablo 4.1. GYO sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) pik yaptığı yıllar tablosu 67
Tablo 4.2. Karışık tarım alanları (KTA) sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) pik yaptığı yıllar tablosu 84
Tablo 4.3. İğne yapraklı orman (İYO) sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) pik yaptığı yıllar tablosu..... 101
Tablo 4.4. Bitki Değişim Alanı (BDA) sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında(eğim grupları, bakı grupları) pik yaptığı yıllar tablosu 118
Tablo 4.5. DBÖ sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında(eğim grupları, bakı grupları) pik yaptığı yıllar tablosu 135
Tablo 4.6. MA sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) pik yaptığı yıllar tablosu 152
Tablo 4.7. SBÖ sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) pik yaptığı yıllar tablosu 170
Tablo 5.1. Geniş yapraklı orman alanlarının RES grupları ile kesişimi 414

Tablo 5.2. GYO farklı yıllardaki aynı RES grupları yönünden en fazla bozulma..... 415
Tablo 5.3. GYO aynı yıllardaki farklı RES grupları yönünden alan incelenirken en fazla bozulma; 415
Tablo 5.4. Karışık tarım alanlarının RES grupları ile kesişimi..... 416
Tablo 5.5. KTA aynı yıllardaki farklı RES grupları yönünden en fazla bozulma; 416
Tablo 5.6. KTA farklı yıllardaki aynı RES grupları yönünden en fazla bozulma 417
Tablo 5.7. İğne yapraklı orman alanlarının RES grupları ile kesişimi..... 417
Tablo 5.8. İYO farklı yıllardaki aynı RES grupları yönünden en fazla bozulma 418
Tablo 5.9. Bitki değişim alanlarının RES grupları ile kesişimi 418
Tablo 5.10. BDA aynı yıllardaki farklı RES grupları yönünden en fazla bozulma..... 419
Tablo 5.11. BDA farklı yıllardaki aynı RES grupları yönünden en fazla bozulma..... 419
Tablo 5.12. Doğal bitki örtüsü ile bulunan tarım alanlarının RES grupları ile kesişimi 419
Tablo 5.13. DBÖ farklı yıllardaki aynı RES grupları yönünden en fazla bozulma..... 420
Tablo 5.14. Doğal mera alanlarının RES grupları ile kesişimi 420
Tablo 5.15. MA aynı yıllardaki farklı RES grupları yönünden en fazla bozulma..... 421
Tablo 5.16. MA farklı yıllardaki aynı RES grupları yönünden en fazla bozulma..... 421
Tablo 5.17. Sklerofil bitki örtüsünün RES grupları ile kesişimi..... 422
Tablo 5.18. SBÖ aynı yıllardaki farklı RES grupları yönünden en fazla bozulma..... 422
Tablo 5.19. SBÖ farklı yıllardaki aynı RES grupları yönünden en fazla bozulma..... 423

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 Landsat zaman çizelgesi 5
Şekil 3.1. RES konum, sayı ve tampon alanlar 32
Şekil 3.2. Arazi bakı haritası 33
Şekil 3.3. Arazi eğim sınıf haritası 33
Şekil 3.4. 2002-2009 2010, 2011 ve 2013-2018 NDVI analiz sonuçları 35
Şekil 3.5. Yöntem akışı 37
Şekil 3.6. RES çevresindeki 1 km'lik sınır çizgisi ve RES konumları 38
Şekil 3.7. Voronei çokgenleri ile çizilmiş türbin çevresi sınırları 39
Şekil 3.8. Her bir RES grubunun harf kodu ile işaretlenmesi 40
Şekil 3.9. RES'ler için örnek nihai sınır gösterimi 40
Şekil 3.10. 2002, 2006, 2009, 2011, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017-2018 histogram skalası 41
Şekil 3.11. Çalışmada kullanılan işlem ağacı 43
Şekil 3.12. Python kodu ile yazılmış konumsal veri işlemesi yapan algoritmanın çalışırken geri bildirimlerin alınabildiği ve daha stabil çalışan son hali 44
Şekil 3.13. Alandaki negatif değişimin metrekare cinsinden hesaplanmış hali 45
Şekil 3.14. Eğim/bakı gruplarındaki değişimin toplanmış hali 46
Şekil 3.15. Excel dosyasında kullanılan formül 46
Şekil 4.1. Alandaki CORINE Sınıfları 47
Şekil 4.2. CORINE sınıfları lejantı 48
Şekil 4.3. "Geniş yapraklı ormanlar" sınıfının dağılımı 52
Şekil 4.4. 2002-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 53
Şekil 4.5. 2006-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 54
Şekil 4.6. 2009-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 55
Şekil 4.7. 2011-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 57
Şekil 4.8. 2013-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 58

Şekil 4.9. 2014-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 60
Şekil 4.10. 2015-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 61
Şekil 4.11. 2016-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 62
Şekil 4.12. 2017-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 64
Şekil 4.13. Tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) geniş yapraklı orman sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 65
Şekil 4.14. "Karışık tarım alanları" sınıfının dağılımı 69
Şekil 4.15. 2002-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 70
Şekil 4.16. 2006-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 71
Şekil 4.17. 2009-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 73
Şekil 4.18. 2011-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 74
Şekil 4.19. 2013-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 76
Şekil 4.20. 2014-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 77
Şekil 4.21. 2015-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 78
Şekil 4.22. 2016-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 80
Şekil 4.23. 2017-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 81
Şekil 4.24. Tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) geniş yapraklı orman sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 82
Şekil 4.25. "İğne yapraklı ormanlar" sınıfının dağılımı 86

Şekil 4.26. 2002-2018 yılları arasında “iğne yapraklı ormanlar” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 87
Şekil 4.27. 2006-2018 yılları arasında “iğne yapraklı ormanlar” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 88
Şekil 4.28. 2009-2018 yılları arasında “iğne yapraklı ormanlar” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 89
Şekil 4.29. 2011-2018 yılları arasında “iğne yapraklı ormanlar” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 91
Şekil 4.30. 2013-2018 yılları arasında “iğne yapraklı ormanlar” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 92
Şekil 4.31. 2014-2018 yılları arasında “iğne yapraklı ormanlar” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 93
Şekil 4.32. 2015-2018 yılları arasında “iğne yapraklı ormanlar” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 95
Şekil 4.33. 2016-2018 yılları arasında “iğne yapraklı ormanlar” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 96
Şekil 4.34. 2017-2018 yılları arasında “iğne yapraklı ormanlar” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 98
Şekil 4.35. Tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) iğne yapraklı orman sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 99
Şekil 4.36. " Bitki değişim alanları" sınıfının dağılımı 103
Şekil 4.37. 2002-2018 yılları arasında “bitki değişim alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 104
Şekil 4.38. 2006-2018 yılları arasında “bitki değişim alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 105
Şekil 4.39. 2009-2018 yılları arasında “bitki değişim alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 107
Şekil 4.40. 2011-2018 yılları arasında “bitki değişim alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 108
Şekil 4.41. 2013-2018 yılları arasında “bitki değişim alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 110
Şekil 4.42 2014-2018 yılları arasında “bitki değişim alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 111

Şekil 4.43. 2015-2018 yılları arasında “bitki değişim alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 112
Şekil 4.44. 2016-2018 yılları arasında “bitki değişim alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 114
Şekil 4.45. 2017-2018 yılları arasında “bitki değişim alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 115
Şekil 4.46. Tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) bitki değişim alanı sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 116
Şekil 4.47. "Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfının dağılımı 119
Şekil 4.48. 2002-2018 yılları arasında “doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 120
Şekil 4.49. 2006-2018 yılları arasında “doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 121
Şekil 4.50. 2009-2018 yılları arasında “doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 123
Şekil 4.51. 2011-2018 yılları arasında “doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 124
Şekil 4.52. 2013-2018 yılları arasında “doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 126
Şekil 4.53. 2014-2018 yılları arasında “doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 127
Şekil 4.54. 2015-2018 yılları arasında “doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 129
Şekil 4.55. 2016-2018 yılları arasında “doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 130
Şekil 4.56. 2017-2018 yılları arasında “doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 131
Şekil 4.57. Tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 133
Şekil 4.58 "Mera alanları" sınıfının dağılımı 136

Şekil 4.59. 2002-2018 yılları arasında “mera alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 137
Şekil 4.60. 2006-2018 yılları arasında “mera alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 139
Şekil 4.61. 2009-2018 yılları arasında “mera alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 140
Şekil 4.62. 2011-2018 yılları arasında “mera alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 141
Şekil 4.63. 2013-2018 yılları arasında “mera alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 143
Şekil 4.64. 2014-2018 yılları arasında “mera alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 144
Şekil 4.65. 2015-2018 yılları arasında “mera alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 146
Şekil 4.66. 2016-2018 yılları arasında “mera alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 147
Şekil 4.67. 2017-2018 yılları arasında “mera alanları” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 148
Şekil 4.68. Tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) doğal mera alanı sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 150
Şekil 4.69. ‘‘Sklerofil bitki örtüsü ‘‘ sınıfının dağılımı 153
Şekil 4.70. 2002-2018 yılları arasında “sklerofil bitki örtüsü” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 154
Şekil 4.71. 2006-2018 yılları arasında “sklerofil bitki örtüsü” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 156
Şekil 4.72. 2009-2018 yılları arasında “sklerofil bitki örtüsü” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 157
Şekil 4.73. 2011-2018 yılları arasında “sklerofil bitki örtüsü” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 159
Şekil 4.74. 2013-2018 yılları arasında “sklerofil bitki örtüsü” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 160
Şekil 4.75. 2014-2018 yılları arasında “sklerofil bitki örtüsü” sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 162

Şekil 4.76. 2015-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 164
Şekil 4.77. 2016-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 166
Şekil 4.78. 2017-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 167
Şekil 4.79. Tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) sklerofil bitki örtüsü sınıfındaki bozulan alanların dağılımı 168
Şekil 4.80. A1 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 171
Şekil 4.81. A1 kodlu RES alanı 2002-2018 yılları arası karışık tarım alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 172
Şekil 4.82. A1 kodlu RES alanı 2006-2018 yılları arası karışık tarım alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 175
Şekil 4.83. A1 kodlu RES alanı 2009-2018 yılları arası karışık tarım alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 177
Şekil 4.84. A1 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası karışık tarım alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 180
Şekil 4.85. A1 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası karışık tarım alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 182
Şekil 4.86. A1 kodlu RES alanı 2015-2018 yılları arası karışık tarım alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 185
Şekil 4.87. A1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası karışık tarım alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 187
Şekil 4.88. A1 kodlu RES alanı 2002-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 190
Şekil 4.89. A1 kodlu RES alanı 2006-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 192
Şekil 4.90. A1 kodlu RES alanı 2009-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 194
Şekil 4.91. A1 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 197
Şekil 4.92. A1 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 199

Şekil 4.93. A1 kodlu RES alanı 2015-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 202
Şekil 4.94. A1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 204
Şekil 4.95. A1 kodlu RES alanı 2006-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 207
Şekil 4.96. A1 kodlu RES alanı 2009-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 209
Şekil 4.97. A1 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 212
Şekil 4.98. A1 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 214
Şekil 4.99. A1 kodlu RES alanı 2015-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 217
Şekil 4.100. A1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 219
Şekil 4.101. B1 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 222
Şekil 4.102. B1 kodlu RES alanı 2006-2018 yılları arası ibreli ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 223
Şekil 4.103. B1 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası ibreli ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 225
Şekil 4.104. B1 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası ibreli ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 227
Şekil 4.105. B1 kodlu RES alanı 2006-2018 yılları arası bitki değişim alanları CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 230
Şekil 4.106. B1 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası bitki değişim alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 232
Şekil 4.107. B1 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası bitki değişim alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 234
Şekil 4.108. B1 kodlu RES alanı 2006-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 237
Şekil 4.109. B1 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 239

Şekil 4.110. B1 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 242
Şekil 4.111. C1 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 245
Şekil 4.112. C1 kodlu RES alanı 2009-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 246
Şekil 4.113. C1 kodlu RES alanı 2009-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 248
Şekil 4.114. C1 kodlu RES alanı 2014-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 251
Şekil 4.115. C2 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 253
Şekil 4.116. C2 kodlu RES alanı 2009-2018 yılları arası karışık tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 254
Şekil 4.117. C2 kodlu RES alanı 2014-2018 yılları arası karışık tarım alanları sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 256
Şekil 4.118. C2 kodlu RES alanı 2009-2018 yılları arası ibreli orman alanlarının CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 258
Şekil 4.119. C2 kodlu RES alanı 2009-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 261
Şekil 4.120. C2 kodlu RES alanı 2014-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 263
Şekil 4.121. D1 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 266
Şekil 4.122. D1 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası geniş yapraklı ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 267
Şekil 4.123. D1 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası geniş yapraklı ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 269
Şekil 4.124. D1 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası geniş yapraklı ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 271
Şekil 4.125. D2 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 274
Şekil 4.126. D1 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası geniş yapraklı ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 275
Şekil 4.127. D2 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası geniş yapraklı ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 277

Şekil 4.128. D2 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası geniş yapraklı ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 280
Şekil 4.129. D2 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası bitki değişim alanlarının CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 282
Şekil 4.130. E1 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 285
Şekil 4.131. E1 kodlu RES alanında 2013-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 286
Şekil 4.132. E2 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 289
Şekil 4.133. E3 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 290
Şekil 4.134. E3 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası bitki değişim alanlarının CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 291
Şekil 4.135. E3 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası bitki değişim alanlarının CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 293
Şekil 4.136. E3 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 296
Şekil 4.137. E3 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası mera alanları sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 298
Şekil 4.138. E4 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 301
Şekil 4.139 E4 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 302
Şekil 4.140. E4 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 304
Şekil 4.141. E4 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası bitki değişim alanlarının CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 307
Şekil 4.142. E4 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası bitki değişim alanlarının CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 309
Şekil 4.143. E4 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 312
Şekil 4.144. E4 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 314
Şekil 4.145. E5 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 317

Şekil 4.146. E5 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası geniş yapraklı orman CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 318
Şekil 4.147. E5 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası geniş yapraklı orman CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 321
Şekil 4.148. E5 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 323
Şekil 4.149 E5 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 326
Şekil 4.150. E5 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası bitki değişim alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 328
Şekil 4.151. E5 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası bitki değişim alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 331
Şekil 4.152. E6 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 333
Şekil 4.153. E6 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası İğne yapraklı orman CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 334
Şekil 4.154. E6 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası mera alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 337
Şekil 4.155. E6 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası mera alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 339
Şekil 4.156. E6 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası bitki değişim alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 341
Şekil 4.157. E6 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası bitki değişim alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 344
Şekil 4.158. E6 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 346
Şekil 4.159. E6 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 348
Şekil 4.160. F1 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 351
Şekil 4.161. F1 kodlu RES alanı 2015-2018 yılları arası karışık tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 352
Şekil 4.162. F1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası karışık tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 354

Şekil 4.163. F1 kodlu RES alanı 2015-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 357
Şekil 4.164. F1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 359
Şekil 4.165. G1 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 362
Şekil 4.166. G1 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası bitki değişim alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 363
Şekil 4.167. G1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası bitki değişim alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 365
Şekil 4.168. G1 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası karışık tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 368
Şekil 4.169. G1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası karışık tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 370
Şekil 4.170. G1 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 372
Şekil 4.171. G1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 375
Şekil 4.172. GE kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 378
Şekil 4.173. G2 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası karışık tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 379
Şekil 4.174. G2 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 381
Şekil 4.175. G2 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası bitki değişim alanları CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 384
Şekil 4.176. G3 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 387
Şekil 4.177. G3 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 388
Şekil 4.178. G3 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 390
Şekil 4.179. G4 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 393
Şekil 4.180. G4 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 394

Şekil 4.181. G4 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 396
Şekil 4.182. G4 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası karışık orman alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 399
Şekil 4.183. G4 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası karışık orman alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 401
Şekil 4.184. H1 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları 404
Şekil 4.185. H1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası karışık tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası 405

GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 2.1. NDVI bant eşleniği 16
Görsel 4.1. 2002-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 53
Görsel 4.2. 2006-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 55
Görsel 4.3. 2009-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 56
Görsel 4.4. 2011-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 58
Görsel 4.5. 2013-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 59
Görsel 4.6. 2014-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 60
Görsel 4.7. 2015-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 62
Görsel 4.8. 2016-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 63
Görsel 4.9. 2017-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 65
Görsel 4.10. 2002-2018, 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2014-2018, 2015-2018, 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında "geniş

yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 67
Görsel 4.11. 2002-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 71
Görsel 4.12. 2006-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 72
Görsel 4.13. 2009-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 74
Görsel 4.14. 2011-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 75
Görsel 4.15. 2013-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 76
Görsel 4.16. 2014-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 78
Görsel 4.17. 2015-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 79
Görsel 4.18. 2016-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 80
Görsel 4.19. 2017-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 82
Görsel 4.20. 2002-2018, 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2014-2018, 2015-2018, 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 84

Görsel 4.21. 2002-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 87
Görsel 4.22. 2006-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 89
Görsel 4.23. 2009-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 90
Görsel 4.24. 2011-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 91
Görsel 4.25. 2013-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 93
Görsel 4.26. 2014-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 94
Görsel 4.27. 2015-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 96
Görsel 4.28. 2016-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 97
Görsel 4.29. 2017-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 99
Görsel 4.30. 2002-2018, 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2014-2018, 2015-2018, 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında "İğne Yapraklı Orman" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 101

Görsel 4.31. 2002-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 105
Görsel 4.32. 2006-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 106
Görsel 4.33. 2009-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 107
Görsel 4.34. 2011-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 109
Görsel 4.35. 2013-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 110
Görsel 4.36. 2014-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 112
Görsel 4.37. 2015-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 113
Görsel 4.38. 2016-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 114
Görsel 4.39. 2017-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 116
Görsel 4.40. 2002-2018, 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2014-2018, 2015-2018, 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 117

Görsel 4.41. 2002-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 121
Görsel 4.42. 2006-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 122
Görsel 4.43. 2009-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 124
Görsel 4.44. 2011-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 125
Görsel 4.45. 2013-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 126
Görsel 4.46. 2014-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 128
Görsel 4.47. 2015-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 129
Görsel 4.48. 2016-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 131
Görsel 4.49. 2017-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 132
Görsel 4.50. 2002-2018, 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2014-2018, 2015-2018, 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler 134
Görsel 4.51. 2002-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 138

Görsel 4.52. 2006-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 139
Görsel 4.53. 2009-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 141
Görsel 4.54. 2011-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 142
Görsel 4.55. 2013-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 143
Görsel 4.56. 2014-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 145
Görsel 4.57. 2015-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 146
Görsel 4.58. 2016-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 148
Görsel 4.59. 2017-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 149
Görsel 4.60. 2002-2018, 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2014-2018, 2015-2018, 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 151
Görsel 4.61. 2002-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 155
Görsel 4.62. 2006-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 156
Görsel 4.63. 2009-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 158
Görsel 4.64. 2011-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 159

Görsel 4.65. 2013-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 161
Görsel 4.66. 2014-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 163
Görsel 4.67. 2015-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 165
Görsel 4.68. 2016-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 166
Görsel 4.69. 2017-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 168
Görsel 4.70. 2002-2018, 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2014-2018, 2015-2018, 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu 170
Görsel 4.71. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2002-2018 yılları arasındaki değişimi 173
Görsel 4.72. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2002-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 173
Görsel 4.73. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2002-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 174
Görsel 4.74. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2006-2018 yılları arasındaki değişimi 175
Görsel 4.75. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 176
Görsel 4.76. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 177
Görsel 4.77. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2009-2018 yılları arasındaki değişimi 178

Görsel 4.78. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 178
Görsel 4.79. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 179
Görsel 4.80. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2011-2018 yılları arasındaki değişimi 181
Görsel 4.81. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 181
Görsel 4.82. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 182
Görsel 4.83. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 183
Görsel 4.84. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 183
Görsel 4.85. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 184
Görsel 4.86. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2015-2018 yılları arasındaki değişimi 186
Görsel 4.87. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 186
Görsel 4.88. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 187
Görsel 4.89. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi 188
Görsel 4.90. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 188
Görsel 4.91. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 189
Görsel 4.92. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2002-2018 yılları arasındaki değişimi 190
Görsel 4.93. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2002-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 191

Görsel 4.94. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2002-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 191
Görsel 4.95. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2006-2018 yılları arasındaki değişimi 193
Görsel 4.96. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 193
Görsel 4.97. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 194
Görsel 4.98. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2009-2018 yılları arasındaki değişimi 195
Görsel 4.99. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 195
Görsel 4.100. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 196
Görsel 4.101. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2011-2018 yılları arasındaki değişimi 198
Görsel 4.102. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 198
Görsel 4.103. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 199
Görsel 4.104. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 200
Görsel 4.105. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 200
Görsel 4.106. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 201
Görsel 4.107. A1 kodlu RES çevresindeki Mera alanının 2015-2018 yılları arasındaki değişimi 203
Görsel 4.108. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 203
Görsel 4.109. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 204

Görsel 4.110. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi 205
Görsel 4.111. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 205
Görsel 4.112. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 206
Görsel 4.113. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2006-2018 yılları arasındaki değişimi 208
Görsel 4.114. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 208
Görsel 4.115. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 209
Görsel 4.116. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2009-2018 yılları arasındaki değişimi 210
Görsel 4.117. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 210
Görsel 4.118. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 211
Görsel 4.119. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2011-2018 yılları arasındaki değişimi 213
Görsel 4.120. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 213
Görsel 4.121. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 214
Görsel 4.122. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 215
Görsel 4.123. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 215
Görsel 4.124. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 216
Görsel 4.125. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2015-2018 yılları arasındaki değişimi 218

Görsel 4.126. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 218
Görsel 4.127. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 219
Görsel 4.128. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasındaki değişimi 220
Görsel 4.129. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 220
Görsel 4.130. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 221
Görsel 4.131. B1 kodlu RES çevresindeki ibreli ormanların 2006-2018 yılları arasındaki değişimi 223
Görsel 4.132. B1 kodlu RES çevresindeki İbreli ormanların 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 224
Görsel 4.133. B1 kodlu RES çevresindeki İbreli ormanların 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 225
Görsel 4.134. B1 kodlu RES çevresindeki İbreli Ormanlar 2011-2018 yılları arasındaki değişimi 226
Görsel 4.135. B1 kodlu RES çevresindeki İbreli ormanların 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 226
Görsel 4.136. B1 kodlu RES çevresindeki İbreli ormanların 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 227
Görsel 4.137. B1 kodlu RES çevresindeki ibreli ormanların 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 228
Görsel 4.138. B1 kodlu RES çevresindeki İbreli ormanların 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 228
Görsel 4.139. B1 kodlu RES çevresindeki İbreli ormanların 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 229
Görsel 4.140. B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları 2006-2018 yılları arasındaki değişimi 230
Görsel 4.141. B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 231

Görsel 4.142. B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 231
Görsel 4.143. B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları 2011-2018 yılları arasındaki değişimi 233
Görsel 4.144. B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 233
Görsel 4.145. B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 234
Görsel 4.146. B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 235
Görsel 4.147. B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 235
Görsel 4.148. B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 236
Görsel 4.149. B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2006-2018 yılları arasındaki değişimi 237
Görsel 4.150. B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 238
Görsel 4.151. B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 239
Görsel 4.152. B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2011-2018 yılları arasındaki değişimi 240
Görsel 4.153. B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 240
Görsel 4.154. B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 241
Görsel 4.155. B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 242
Görsel 4.156. B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 243
Görsel 4.157. B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 244

Görsel 4.158. C1 kodlu RES çevresindeki Doğal mera alanı 2009-2018 yılları arasındaki değişimi 246
Görsel 4.159. C1 kodlu RES çevresindeki Doğal mera alanı 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 247
Görsel 4.160. C1 kodlu RES çevresindeki Doğal mera alanı 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 248
Görsel 4.161. C1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2009-2018 yılları arasındaki değişimi 249
Görsel 4.162. C1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 249
Görsel 4.163. C1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 250
Görsel 4.164. C1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2014-2018 yılları arasındaki değişim 251
Görsel 4.165. C1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2014-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 252
Görsel 4.166. C1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2014-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 252
Görsel 4.167. C2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2009-2018 yılları arasındaki değişimi 255
Görsel 4.168. C2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 255
Görsel 4.169. C2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 256
Görsel 4.170. C2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2014-2018 yılları arasındaki değişimi 257
Görsel 4.171. C2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2014-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 257
Görsel 4.172. C2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2014-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 258
Görsel 4.173. C2 kodlu RES çevresindeki İbreli orman alanlarının 2009-2018 yılları arasındaki değişimi 259

Görsel 4.174. C2 kodlu RES çevresindeki İbreli orman alanlarının 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 259
Görsel 4.175. C2 kodlu RES çevresindeki İbreli orman alanlarının 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 260
Görsel 4.176. C2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü 2009-2018 yılları arasındaki değişimi 261
Görsel 4.177. C2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 262
Görsel 4.178. C2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 263
Görsel 4.179. C2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü 2014-2018 yılları arasındaki değişimi 264
Görsel 4.180. C2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü 2014-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 264
Görsel 4.181. C2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü 2014-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 265
Görsel 4.182. D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2011-2018 yılları arasındaki değişimi 267
Görsel 4.183. D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 268
Görsel 4.184. D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 268
Görsel 4.185. D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 269
Görsel 4.186. D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 270
Görsel 4.187. D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 270
Görsel 4.188. D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 272
Görsel 4.189. D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 272

Görsel 4.190. D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 273
Görsel 4.191. D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2011-2018 yılları arasındaki değişimi 275
Görsel 4.192. D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 276
Görsel 4.193. D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 277
Görsel 4.194. D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 278
Görsel 4.195. D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 278
Görsel 4.196. D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 279
Görsel 4.197. D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 280
Görsel 4.198. D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 281
Görsel 4.199. D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 281
Görsel 4.200. D2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları 2011-2018 yılları arasındaki değişimi 283
Görsel 4.201. D2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 283
Görsel 4.202. D2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 284
Görsel 4.203. E1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 286
Görsel 4.204. E1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 287
Görsel 4.205. E1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 288

Görsel 4.206. E3 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 292
Görsel 4.207. E3 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 292
Görsel 4.208. E3 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 293
Görsel 4.209. E3 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 294
Görsel 4.210. E3 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 294
Görsel 4.211. E3 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 295
Görsel 4.212. E3 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 296
Görsel 4.213. E3 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 297
Görsel 4.214. E3 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 298
Görsel 4.215. E3 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 299
Görsel 4.216. E3 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 299
Görsel 4.217. E3 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 300
Görsel 4.218. E4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 302
Görsel 4.219. E4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 303
Görsel 4.220. E4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 303
Görsel 4.221. E4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 305

Görsel 4.222. E4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 305
Görsel 4.223. E4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 306
Görsel 4.224. E4 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 307
Görsel 4.225. E4 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 308
Görsel 4.226. E4 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 309
Görsel 4.227. E4 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 310
Görsel 4.228. E4 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 310
Görsel 4.229. E4 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 311
Görsel 4.230. E4 kodlu RES çevresindeki doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 312
Görsel 4.231. E4 kodlu RES çevresindeki doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 313
Görsel 4.232. E4 kodlu RES çevresindeki doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 313
Görsel 4.233. E4 kodlu RES çevresindeki doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 315
Görsel 4.234. E4 kodlu RES çevresindeki doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 315
Görsel 4.235. E4 kodlu RES çevresindeki doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 316

Görsel 4.236. E5 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 318
Görsel 4.237. E5 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 319
Görsel 4.238. E5 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 320
Görsel 4.239. E5 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 321
Görsel 4.240. E5 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 322
Görsel 4.241. E5 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 323
Görsel 4.242. E5 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 324
Görsel 4.243. E5 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 324
Görsel 4.244. E5 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 325
Görsel 4.245. E5 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 326
Görsel 4.246. E5 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 327
Görsel 4.247. E5 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 328
Görsel 4.248. E5 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 329
Görsel 4.249. E5 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 329
Görsel 4.250. E5 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 330
Görsel 4.251. E5 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 331

Görsel 4.252. E5 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 332
Görsel 4.253. E5 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakı değişimi 332
Görsel 4.254. E6 kodlu RES çevresindeki İğne yapraklı ormanların 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 335
Görsel 4.255. E6 kodlu RES çevresindeki İğne yapraklı ormanların 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 335
Görsel 4.256. E6 kodlu RES çevresindeki İğne yapraklı ormanların 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 336
Görsel 4.257. E6 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 337
Görsel 4.258. E6 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 338
Görsel 4.259. E6 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 338
Görsel 4.260. E6 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 340
Görsel 4.261. E6 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 340
Görsel 4.262. E6 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 341
Görsel 4.263. E6 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 342
Görsel 4.264. E6 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 342
Görsel 4.265. E6 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 343
Görsel 4.266. E6 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 344
Görsel 4.267. E6 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 345

Görsel 4.268. E6 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 345
Görsel 4.269. E6 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasındaki değişimi 347
Görsel 4.270. E6 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 347
Görsel 4.271. E6 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 348
Görsel 4.272. E6 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 349
Görsel 4.273. E6 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 349
Görsel 4.274. E6 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 350
Görsel 4.275. F1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2015-2018 yılları arasındaki değişimi 352
Görsel 4.276. F1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 353
Görsel 4.277. F1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 354
Görsel 4.278. F1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi 355
Görsel 4.279. F1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 355
Görsel 4.280. F1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 356
Görsel 4.281. F1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2015-2018 yılları arasındaki değişimi 357
Görsel 4.282. F1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 358
Görsel 4.283. F1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 359

Görsel 4.284. F1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasındaki değişimi 360
Görsel 4.285. F1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 360
Görsel 4.286. F1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 361
Görsel 4.287. G1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 363
Görsel 4.288. G1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 364
Görsel 4.289. G1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 365
Görsel 4.290. G1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi 366
Görsel 4.291. G1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 201672018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 366
Görsel 4.292. G1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 367
Görsel 4.293. G1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 368
Görsel 4.294. G1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 369
Görsel 4.295. G1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 369
Görsel 4.296. G1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi 371
Görsel 4.297. G1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 371
Görsel 4.298. G1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 372
Görsel 4.299. G1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 373

Görsel 4.300. G1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 373
Görsel 4.301. G1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 374
Görsel 4.302. G1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasındaki değişimi 375
Görsel 4.303. G1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 376
Görsel 4.304. G1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 377
Görsel 4.305. G2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 379
Görsel 4.306. G2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 380
Görsel 4.307. G2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 381
Görsel 4.308. G2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 382
Görsel 4.309. G2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 382
Görsel 4.310. G2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 383
Görsel 4.311. G2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 384
Görsel 4.312. G2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 385
Görsel 4.313. G2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 386
Görsel 4.314. G3 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 388
Görsel 4.315. G3 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 389

Görsel 4.316. G3 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 390
Görsel 4.317. G3 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasındaki değişimi 391
Görsel 4.318. G3 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 391
Görsel 4.319. G3 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 392
Görsel 4.320. G4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 394
Görsel 4.321. G4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 395
Görsel 4.322. G4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 395
Görsel 4.323. G4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasındaki değişimi 397
Görsel 4.324. G4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 397
Görsel 4.325. G4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 398
Görsel 4.326. G4 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi 399
Görsel 4.327. G4 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 400
Görsel 4.328. G4 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 401
Görsel 4.329. G4 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi 402
Görsel 4.330. G4 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 402
Görsel 4.331. G4 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 403

Görsel 4.332. H1 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi 405
Görsel 4.333. H1 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi 406
Görsel 4.334. H1 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi 407
Görsel 5.1. GYO sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) ortalaması çizgi grafiği 409
Görsel 5.2. KTA sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) ortalaması çizgi grafiği 410
Görsel 5.3. İYO sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) ortalaması çizgi grafiği 411
Görsel 5.4. BDA sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) ortalaması çizgi grafiği 411
Görsel 5.5. DBÖ sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) ortalaması çizgi grafiği 412
Görsel 5.6. MA sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) ortalaması çizgi grafiği 413
Görsel 5.7. SBÖ sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) ortalaması çizgi grafiği 413

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
CORINE	: Çevresel Bilginin Koordinasyonu
FAO	: Tarım ve Gıda organizasyonu
GEF	: Küresel Çevre Örgütü
GLADA	: Küresel Kurak Arazilerde Arazi Bozulması
GLASOD	: Toprak Bozulmasının Küresel Değerlendirmesi
LADA	: Kurak Arazilerde Arazi Bozulması
MSS	: Multispektral Tarayıcı Sistemi
NASA	: Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
NDVI	: Normalleştirilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi
OLI	: Operasyonel Arazi Görüntüleyici
RES	: Rüzgar Enerji Santrali
RESTREND	: Kalan Net Birincil Üretim
RÇ	: Rüzgâr Çiftliği
TIRS	: Termal Kızılötesi Sensör
TM	: Tematik Haritalayıcı
UA	: Uzaktan Algılama
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı

1. GİRİŞ

Türkiye coğrafi konumu itibariyle rüzgâr enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülebileceği zengin alanlara sahiptir. Bu alanlardan İzmir'in Çeşme ilçesine, 1998 yılında Türkiye'nin ilk Rüzgâr Enerji Santrali (RES) yapılmıştır (http-1). İlk rüzgâr türbini yapıldığı günden bu yana sadece Karaburun yarımadası, Çeşme ve Urla'da faaliyette olan 239 RES bulunmaktadır. Karaburun yarımadasının geneline yayılmış enerji santralleri rüzgâr enerjisini elektrik enerjisine dönüştürürken izlediği mekanik işlemler sırasında doğaya özellikle fauna üzerine çeşitli etkileri olmaktadır. Fakat literatürde flora üzerinde de etkilerinin olabileceği, bu konuda ileri çalışma yapılması gerektiği belirtilmektedir.

Bu çalışmada Uzaktan Algılama (UA) teknolojisi ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinden (CBS) yararlanılarak, RES'lerin yakın çevresindeki flora üzerindeki etkilerinin ortaya konulması ele alınmıştır. Verilerin (eğim, bakı, CORINE sınıfları ve UA verilerinin) işlenmesi ve analizinde çeşitli (Arcgis, Python, Qgis ve MS Excel) programlardan yararlanılmıştır. Aşağıda çalışmayla ilgili amaç, hipotez, önem ve sınırlılıklar alt başlıklar halinde sunulmaktadır.

1.1. Amaç ve Hipotez

Bu çalışmanın birincil amacı; UA ve CBS teknolojilerinin kullanılıp alanda var olan bitki örtüsünün RES'lerin alana gelmesinden sonraki değişiminin izlenmesidir. Bitki örtüsü üzerindeki etkilerin literatüre göre tam olarak ortaya konulmamış olması, bu çalışmayı teşhise yönelik bir model haline getirmektedir. Tezin ikincil amacı ise; UA verileri ile türbinlerin yakın çevresindeki vejetasyon ilişkisinin sonuçlarının ortaya konulacağı yapı ile model oluşturulmasını hedeflemektedir. Bu sayede benzer peyzaj karakteri içindeki alanlar için öneri model oluşturulacaktır. Yapılacak bu çalışma alanda mevcut vejetasyonun nasıl değiştiğini ve korunması gereken bitki türlerinin hangi etkilere maruz kaldığının göstermesi açısından önemlidir.

1.2. Çalışmanın Önemi

Rüzgâr enerjisinden kazanılan elektrik enerjisi ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkeler için önemlidir. Bu enerjinin yenilenebilir enerji kapsamında olması ve diğer enerji elde

etme yöntemleri arasında doğa dostu olması ülkemizde gün geçtikçe artan sayıda kullanılmasına neden olmuştur. Bu kullanım neticesinde daha fazla peyzaj alanı RES'lerin hakimiyetine girmiştir. Özellikle literatürdeki flora üzerine etkilerinin tam olarak bilinmemesi pozitif veya negatif etkilerinin göz ardı edildiği anlamına gelmektedir. Bu sebeptendir ki 1998 yılından itibaren ülkemizde yaygınlaşan RES'lerin etkileri ileri teknolojiler vasıtasıyla incelenmelidir. İnceleme sonuçları ortaya koyulduğunda, ülkemiz ve dünya için daha temiz enerji (doğa ile uyumlu) elde etme yöntemlerine katkı sunulabilir.

1.3. Sınırlılıklar

Bu çalışma kapsamında UA verileri kullanarak RES'lerin çevresindeki değişimin izlenmesi amaçlanmıştır. 2002-2018 yılları arasındaki değişimi görebilmek için NDVI analizinde kullanılacak, ücretsiz uydu görüntüsü sağlayıcı servisler oldukça sınırlıdır. Bu nedenle geniş yıl aralığında veriye ve multispektral bantlara sahip olan Landsat (Landsat 5 ve Landsat 8) uydu görüntüleri kullanılmıştır. Landsat uydu görüntüleri 30 metre /piksel çözünürlüktedir. Bu çözünürlük alanda 30 metrenin altındaki tüm oluşumların görülemeyeceği anlamına gelmektedir. Çalışma kapsamında daha yüksek çözünürlüklü ve NDVI dışında diğer indekslerin de kullanılabileceği bantlara sahip (Red Edge vb.) Sentinel uydusu 2014 yılında faaliyete geçmiştir. Alandaki tüm RES'lerin kuruluş tarihlerini kapsamamaktadır. Bu sebepten kullanılamamıştır.

Türbinlerin kuruluş tarihleri olan 2002, 2006, 2009, 2011, 2013, 2014, 2015, 2016 ve 2017 yıllarındaki değişimin 2018 yılından farkı alınarak ortaya konulması amaçlanmıştır. Her yıldaki değişimin takip eden yıldan farkı alınarak alt gruplar ile birlikte ortaya konulacak analiz, veri, harita ve bunların yorumlanması ancak ekip halinde çalışılarak mümkün olduğundan yapılamamıştır.

İlk türbinin kuruluşundan önceki zamanların incelenmesi ve devamında farklı zamansal dönemlerde açılan her türbin grubunun öncesinin incelenmesi düşünüldüğünde, arazinin çok geniş olması ve türbin sayısının fazlalığı, bu çalışma için yapılan tüm analiz, veri, harita ve yorumlama işlemlerini en az iki katına çıkaracağı görülmüş ve vazgeçilmiştir. Örnek olarak her kuruluş tarihinden 5 yıl öncesine bakıldığında 2002 yılı için 1997, 1998, 1999, 2000 ve 2001 yıllarına ait görüntüler bu çalışmaya dahil edilerek

ek paftalar halinde incelenmesi gerekmektedir. Bu durum da yukarıda bahsedilen işlem yükü sebebiyle yapılamamıştır.

Çalışma dahilinde elde edilebilen eğim, bakı grupları ve CORINE sınıfları veri olarak kullanılmıştır. Bu veriler NDVI değişimleri ile kesiştirilmiştir. Tüm RES alanlarını kapsayacak UA ile elde edilmiş başka veri bulunamadığı için analize dahil edilmemiştir.

2. ALANYAZIN

Bu bölümde tez konusu ile ilgili literatür incelenmiş, konu ile ilgili kuramsal temellere ve bölümün sonunda literatür özetine yer verilmiştir.

2.1. Uzaktan Algılamanın İlkeleri ve Sistem Bileşenleri

Uzaktan algılama için literatürde farklı tanımlar kullanılmaktadır. UA kavramının tam olarak anlaşılması adına bu tanımlarından bahsedilmiştir. Uzaktan algılama, cisimler ile fiziksel bir temasta bulunmaksızın bilgi edinilmesi, onların tanınması, çevreleri ile olan ilişkilerinin ortaya konması ve bu bilgilerin görüntü şeklinde oluşturulup saklanmasını sağlayan bilimdir. Uzaktan algılama, nesne ve olayla fiziksel veya yakın fiziksel teması olmayan bir kayıt cihazı ile bir nesne veya varlık hakkında bilgi edinmek veya ölçmek olarak da tanımlanabilir (Yang, 2011). Longley ve diğerleri (2005)'in tanımına göre; bir nesneyle herhangi bir fiziksel temas olmadan, elektromanyetik enerji ile bilgi edinme ve yorumlama işlemine uzaktan algılama denir (Longley ve diğerleri 2005). Nesneler tarafından yansıtılan veya yayılan enerjiyi ölçmek için sensörlerin kullanılması ve anlamlı bilgilerin istatistiksel ve matematiksel modellerle çıkarılması uzaktan algılama çalışmalarını bilimsel bir yaklaşım haline getirmektedir. Görsel imge işleme sadece bilimsel bilgiyi değil aynı zamanda edinilmiş deneyimi de içerir. Bilimsel gerçeklere ek olarak deneyimlerin dahil edilmesi sanat ve bilimin sinerjisini yaratır, bu anlamda uzaktan algılama ve görüntü işleme hem bilim hem de sanattır. Bir diğer tanım olarak ise, sensör sistemlerinden ve çevre ile temas etmeyen nesnelerden elde edilen görüntü ve enerji modellerini ölçerek veya yorumlayarak çevre hakkında güvenilir bilgi elde etme sanatı, bilimi ve teknolojisi olarak da tanımlanmaktadır (Jensen, 2007).

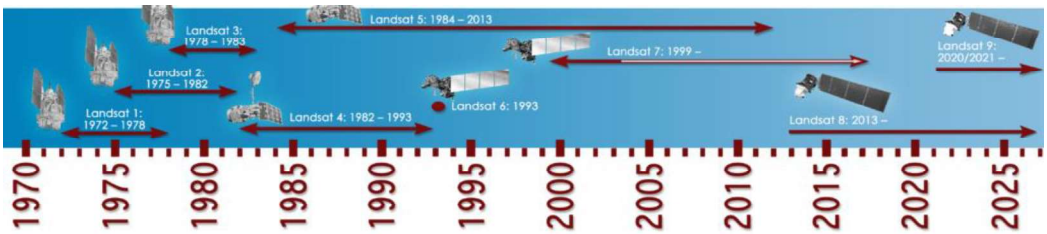
Bu teknoloji; ormancılık, jeoloji, hidroloji, arkeoloji, peyzaj mimarlığı ve şehir planlama gibi önemli alanlarda sıklıkla kullanılan uygulamaları içerir. Bahsi geçen meslek disiplinleri uzaktan algılama verilerine sıklıkla ihtiyaç duymaktadır. İhtiyaç duyulan verilere, hedef nesneye vuran doğal veya yapay ışınlarının, toplanıp dijital verilere dönüştürülmesi ile sahip olunmaktadır (Barrett ve Petropoulos, 2013).

Güneşin gönderdiği ışınların yansımasının toplanmasından oluşan uydu görüntüleri veya hava fotoğrafları gibi uzaktan algılama verileri sayesinde, arazi örtüsü ve değişim çalışmaları yüksek doğruluk ve hassasiyetle yapılabilir.

UA teknikleri ve CBS kullanılarak hazırlanan arazi örtüsü haritaları çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bunlar;

b) Orman bitki örtüsünün mevcut durumunu ve değişimini incelemek,
c) Göller, akarsular ve nehirler gibi sulak alanlardaki değişikliklerin araştırılması,
d) Orman yangınları veya diğer doğal afetlerin yol açtığı yıkımı incelemek,
e) Zamana bağlı kentleşme durumunu anlamak ve buna dayalı gelecek projeksiyonları oluşturmak,
f) Tarım alanlarının değişimi ve ekili tarım bitkilerinin verimliliğinin belirlenmesi olarak özetlenebilir (Weng ve diğerleri, 2004).

Uzaktan algılama çalışmalarında verisi toplanılacak alan, çalışmanın hangi alıcılar ile yapılacağını tarif eder. Karaburun yarımadası ve çevre ilçeleri göz önüne aldığımızda yaklaşık 1400 km^2'lik bir alan söz konusudur. Ve bu alan içindeki çeşitli konumlarda bulunun rüzgâr türbinlerinin çevresindeki değişimin tespit edilmesi için en uygun yöntem uydu görüntülerinden faydalanılmasıdır. Bu tez kapsamında da kullanılacak olan Landsat uydu görüntülerinden ilk olarak 1972 yılında ERTS-1 (Sonrasında Landsat-1 olarak isimlendirilmiştir) uydusundan yararlanılmıştır (Şekil 2.1) (http-1). Devamında Landsat-2 (1975), Landsat-3 (1978), Landsat-4 (1982), Landsat-5 (1984), Landsat-6 (1993), Landsat-7 (1999), Landsat-8 (2013) ve önümüzdeki yıllarda Landsat-9 gönderilmesi planlanmaktadır. Tez çalışması kapsamında Landsat-5 ve Landsat-8 uydularının görüntülerinden yararlanılacağı için detaylı olarak özellikleri aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 2.1 *Landsat zaman çizelgesi*

1984'te uzaya gönderilen Landsat-5 uydusu üzerinde faydalı yük olarak Multispektral Tarayıcı Sistemi (MSS) ve Tematik Haritalayıcı (TM) araçları

bulunmaktadır. TM sensörü Kasım 2011'de başarısız olduktan sonra, MSS cihazı tekrar çevrimiçi hale getirilmiştir. Haziran 2012'den Ocak 2013'e kadar 15.000'den fazla MSS görüntüsü toplanmıştır (Tablo 2.1). Landsat 5 Algılayıcıları:

Multispektral Tarayıcı Sistemi (MSS):

- Bant 4 Görünür yeşil (0,5 ila 0,6 µm)
- Bant 5 Görülebilir kırmızı (0,6 ila 0,7 µm)
- Bant 6 Yakın Kızılötesi (0,7 ila 0,8 µm)
- Bant 7 Yakın Kızılötesi (0,8 ila 1,1 µm)
- Her spektral bant için altı algılayıcı, her aktif taramaya altı tarama çizgisi sağlamıştır.
- Zemin Örnekleme Aralığı (piksel boyutu): 57 x 79 m

Tematik Haritalayıcı (TM): Termal bir bant dahil yedi spektral bant:

- Bant 1 Görünür (0,45 - 0,52 µm) 30 m
- Bant 2 Görünür (0,52 - 0,60 µm) 30 m
- Bant 3 Görünür (0,63-0,69 µm) 30 m
- Bant 4 Yakın Kızılötesi (0.76 - 0.90 µm) 30 m
- Bant 5 Yakın Kızılötesi (1.55 - 1.75 µm) 30 m
- Band 6 Termal (10.40 - 12.50 µm) 120 m
- Bant 7 Orta Kızılötesi (2.08 - 2.35 µm) 30 m
- Zemin Örnekleme Aralığı (piksel boyutu): 30 m yansıtıcı, 120 m termal

Tablo 2.1. *Landsat 4-5 Tematik Haritalayıcı (TM)*

Grup	**Dalga boyu**	**Kullanım önerisi**
Band 1- mavi	0,45-0,52	Batimetrik haritalama, toprağı bitki örtüsünden ayırma
Band 2- yeşil	0,52-0,60	Bitki örtüsünü vurgular
Band 3- kırmızı	0,63-0,69	Bitki örtüsü yamaçlarını ayırt eder
Band 4 - Yakın Kızılötesi	0,77-0,90	Biyokütle içeriğini ve kıyıları vurgular
Band 5- Kısa Dalga Kızılötesi	1.55-1.75	Toprağın ve bitki örtüsünün nem içeriğini ayırt eder
Band 6- Termal Kızılötesi	10,40-12,50	Termal haritalama ve tahmini toprak nemi
Band 7- Kısa Dalga Kızılötesi	2,09-2,35	Mineral yatakları ile ilişkili hidrotermal olarak değiştirilmiş kayaçlar

Landsat 8, 11 Şubat 2013 tarihinde California Vandenberg Hava Kuvvetleri Üssü'nden Atlas-V roketi ile fırlatılmıştır. Uydu, Operasyonel Kara Görüntüleyiciyi ve Termal Kızılötesi Sensörü taşımaktadır. Landsat 8 uydusu Dünya'ya güneş eşzamanlı, kutuplara yakın bir yörüngede, 705 km (438 mi) yükseklikte ve 98.2 derecede eğimle çalışmaktadır. Dünyayı her 99 dakikada bir çevrelemektedir.

Landsat 8'in çektiği her bir görüntünün büyüklüğü 170 km x 185 km'dir. Gönderildiği tarihten bu yana 1.3 milyondan fazla Landsat 8 OLI / TIRS görüntüleri EarthExplorer, GloVis ve LandsatLook Viewer'dan indirilebilmektedir (USGS, 2019).

Landsat 8 Algılayıcıları: Operasyonel Arazi Görüntüleyici (OLI) pan bandı dahil dokuz spektral bant bulunmaktadır.

- Bant 1 Görünür (0,43-0,45 µm) 30 m
- Bant 2 Görünür (0,450 - 0,51 µm) 30 m
- Bant 3 Görünür (0,53 - 0,59 µm) 30 m
- Bant 4 Kırmızı (0,64 - 0,67 µm) 30 m
- Bant 5 Yakın Kızılötesi (0.85 - 0.88 µm) 30 m
- Bant 6 SWIR 1 (1,57 - 1,65 µm) 30 m
- Bant 7 SWIR 2 (2.11 - 2.29 um) 30 m
- Bant 8 Panchromatic (PAN) (0,50 - 0,68 µm) 15 m
- Bant 9 Cirrus (1.36 - 1.38 µm) 30 m

OLI, toplam sinyal / gürültü oranını iyileştiren, 12 bitlik dinamik aralıkta geliştirilmiş radyografik hassasiyetle veri yakalar. Bu, Landsat 1-7 8 bit cihazlarında yalnızca 256 gri seviyeyle karşılaştırıldığında, 4096 potansiyel gri skalaya dönüşmektedir. Gürültü performansı iyileştirilmiş sinyal ile arazi örtüsü durumunun daha iyi algılanmasına olanak tanımaktadır (Tablo 2.2).

Termal Kızılötesi Sensör (TIRS)- NASA Goddard Uzay Uçuş Merkezi tarafından geliştirilmiştir. İki spektral bant bulunmaktadır.

- Bant 10 TIRS 1 (10.6 - 11.19 um) 100 m
- Bant 11 TIRS 2 (11,5 - 12,51 um) 100 m

Tablo 2.2. *Landsat 8 Operasyonel Arazi Görüntüsü (OLI) ve Termal Kızılötesi Sensör (TIRS)*

Grup	Dalga boyu	Kullanım önerisi
Band 1 - kıyı aerosolü	0,43-0,45	Kıyı ve aerosol çalışmaları
Band 2 - mavi	0,45-0,51	Batimetrik haritalama, toprağı bitki örtüsünden ayırma
Band 3 - yeşil	0,53-0,59	Bitki canlılığını değerlendirmek için yararlı olan pik bitki örtüsünü vurgular
Band 4 - kırmızı	0,64-0,67	Bitki örtüsü yamaçlarını ayırt eder
Band 5 - Yakın Kızılötesi (NIR)	0.85-0.88	Biyokütle içeriğini ve kıyıları vurgular
Band 6 - Kısa Dalga Kızılötesi (SWIR) 1	1.57-1.65	Toprağın ve bitki örtüsünün nem içeriğini ayırt eder
Bant 7 - Kısa Dalga Kızılötesi (SWIR) 2	2,11-2,29	Toprak ve bitki örtüsünün iyileştirilmiş nem içeriği; ince bulutlara nüfuz
Band 8 - Panchromatic	0,50-0,68	15 metre çözünürlük, daha net görüntü tanımı
Band 9 - Cirrus	1,36-1,38	Cirrus bulutu kirlenmesinin iyileştirilmiş tespiti
Band 10 - TIRS 1	10,60-11,19	100 metre çözünürlük, termal haritalama ve tahmini toprak nemi
Band 11 - TIRS 2	11,50-12,51	100 metre çözünürlük, termal haritalama ve tahmini toprak nemi

Uzaktan algılama kullanılan çözünürlükler sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma; konumsal çözünürlük, spektral çözünürlük, radyometrik çözünürlük ve zamansal çözünürlük olmak üzere 4 gruba ayrılır:

Konumsal çözünürlük: Pek çok uzaktan algılama cihazında, hedefle platform arasındaki mesafe görüntünün detayı ve toplam alan hakkında bilgi edinmede önemli bir rol oynar. Konumsal çözünürlük, sensör tarafından belirlenebilecek en küçük detay olarak da tanımlanabilir. Bir nesnenin özelliklerinin tanımlanması, çözünürlük hücresinin boyutuna ve yansıma derecesine bağlıdır. Bu çözünürlük hücresindeki ortalama yansıma sensör tarafından kaydedilecektir. Yalnızca büyük özelliklere sahip görüntüler tanımlanabilen düşük uzamsal çözünürlüğe sahip görüntülerdir. Yüksek çözünürlüklü görüntüler ayrıca ayrıntılı olarak görülebilir. Elde edilmek istenen görüntü geniş peyzaj alanlarını içeriyorsa 15-30 metre/piksel çözünürlüğü sağlayan Landsat, Sentinel gibi uyduların literatürde mevcut çalışmalarda sıklıkla kullanıldığı gözlenmiştir. Görüntüdeki objelerin ayırt edilmesinin önemli olduğu çalışmalarda mekânsal çözünürlüğün yüksek olması beklenmektedir. Bu sayede görsel yorumlama kolaylaşmakta fakat görüntü işleme sırasında işlem yükü artmaktadır.

Spektral çözünürlük: Elektromanyetik spektrum bilinen evrendeki tüm elektromanyetik radyasyonun dalga boylarını ve frekanslarına göre spektrumdaki yerlerini

ifade edilmesidir. Uzaktan algılama özelliğine sahip bir algılayıcı bu tayftaki ayırt etme gücüne spektral çözünürlük denir. Görüntü içerisine giren her bir farklı obje değişik dalga boyu aralıklarına verdikleri yanıtların karşılaştırılması ile ayırt edilebilir. Aynı zamanda spektral çözünürlük algılayıcıların yansıma enerjisini topladıkları dalga boyları arasındaki mesafe ya da genişlik olarak da adlandırılır.

Radyometrik çözünürlük: Radyometrik çözünürlük sensörün yakaladığı görüntü üzerinde enerji farklılıklarının ayırt edilebilme yeteneğidir bu ise algılayıcının yakalanan enerjinin büyüklüğüne karşı duyarlılığıdır. Örneğin, 8 bit veride her pikselin veri dosya değeri 0' dan 255' e kadar uzanırken, 7 bit veride her pikselin veri dosya değeri sadece 0' dan 127' ye kadardır. Yani 8-bit veride kaydedilen enerji 256 parlaklık değerine, 7 bit veride ise 128 parlaklık değerine ayrılır. Sensör, topladığı veriyi, bir görüntüde kaydedilebilecek en parlak "piksel" den "en koyu" piksele 256 veya 512 veya 1024 gri seviye değerlerine böler. Radyometrik çözünürlük ne kadar detaylı olursa bir görüntünün kalitesi artar ve yorumlanabilmesi de kolaylaşır (Lillesand, Kiefer, and Chipman, 2015). Bir sistemin radyometrik çözünürlüğü, detektörün sinyal / bozulma oranına bağlıdır. Dijital görüntülerde radyometrik çözünürlük, sürekli yoğunluk oranını sayısallaştırmak için kullanılan farklı miktarlar ile sınırlıdır (Ateş ve Demirci, 2009).

Zamansal çözünürlük: Zamansal çözünürlük, daha kısa veya daha uzun sürelerdeki değişiklikleri tespit etme yeteneğine gönderme yapar. Çoğu zaman bu terim, zamana göre çoklu görüntü üreten bir sensöre atıfta bulunur. Bu, tanımlanmış 16 günlük veya 26 günlük yörünge yineleme döngüsüne sahip bir uydu sistemi veya referans verileri olarak kullanılmak üzere her saat bir görüntü toplayan bir zamanlayıcıya sahip tripoda monte edilmiş bir kamera da olabilir (Lillesand, Kiefer, and Chipman, 2015).

Önde gelen uzaktan algılama verilerinden biri olan uydu görüntüsünün en önemli özelliği, dünyanın geniş alanlarından gelen mekânsal verileri içermesidir. Böyle bir veri zenginliğinin etkin biçimde kullanılması, söz konusu verileri coğrafi bilgiye dönüştürmek için yeterli veri yönetimi ve işleme sistemlerinin varlığına bağlıdır (Paine ve Kiser, 2003). Uzaktan algılama ile toplanan verilerin anlamlandırılması ve sonuçların değerlendirilmesi için toplanan verilerin detaylarının bilinmesi gerekmektedir. Bu değerlendirme çalışmasında ise toplanan verilerin spektral yansımalarının özelliklerine ihtiyaç vardır. Çalışmanın bundan sonraki bölümünde bitkilerin ve zeminlerin

oluşturduğu spektral yansıma özelliklerinin de incelendiği arazi bozulması kavramı ele alınmıştır.

2.2. Arazi Bozulması

Bozulma terimi, kelimenin tam anlamıyla "gerileme eylemi veya süreci" anlamına gelir. Arazi bağlamında, bozulma terimi, arazinin "biyolojik potansiyelindeki" geri dönüşü olmayan düşüşü ifade eder. Arazi terimi; arazi, peyzaj, bitki örtüsü, su ve iklimi içeren bir ekosistemi ifade eder. Dolayısıyla arazi, iklimi, yer şekillerini, su kaynaklarını, toprakları ve bitki örtüsünü (hem otlak hem de ormanlar dahil) kapsar.

Toprak koruma alanında, toprak bozulması, arazi bozulması ve çölleşme terimleri birbirinin yerine kullanılır. Arazi bozulması ve çölleşme terimleri arasında net bir ayrım yoktur. Çölleşme, insan kaynaklı faaliyetler nedeniyle kurak, yarı kurak ve yarı nemli alanlarda arazi bozulmasını ifade etmektedir (Dwivedi, 2018).

Arazi bozulması ve çölleşme 1970'lerden bu yana gündeme sıklıkla getirilen bir kavram olarak politikacıların, bilim insanlarının ve halkın ilgisini çekmektedir. Kavramsal olarak arazi bozulması; arazinin özniteliklerinin ve özelliklerinin değişime uğraması ve verimsizleşmesini, bunun sonucu olaraktan biyolojik kaynakların azalmasını veya kaybını ifade etmektedir. Arazi bozulması çağımızın önemli problemlerinden biri olarak tanımlanmakta ve sürecin devamı halinde doğanın dengesini geri dönüşümsüz bir şekilde bozacak aşırı insan etkisi ile oluşmaktadır (Hountondji ve diğerleri, 2006). Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Konseyi (1994) arazi bozulmasını, yağışa doğrudan bağımlı tarımsal üretim yapılan yerlerde, sulanan tarım arazilerinde, tarımsal üretim yapılmayan mera, otlak, orman ve çalılık arazilerde, yoğun ve/veya yanlış arazi kullanımından, insan aktiviteleri ve doğal süreçler sebebiyle biyolojik veya ekonomik üretkenliğin kaybı, azalması olarak tanımlamaktadır. Örnek olarak:

- Rüzgâr ve / veya sudan kaynaklanan toprak erozyonu,
- Toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik veya ekonomik özelliklerinin bozulması,
- Uzun süreli doğal bitki örtüsü kaybıdır (http-2).

Arazi bozulması, özünde toprak ile ilişkili olup öncelikli olarak araziden verimli toprağın, su veya rüzgârla uzaklaştırılması devamında ise toprağın bulunduğu yerde

fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini kaybetmesine yol açacak dolayısıyla toprak verimliliğinde azalmaya yol açan bir süreçtir (Mutlu, 2015).

Lamb ve diğerleri (2012)'nin belirttiği üzere arazi bozulması, genellikle, arazi ve ilgili ekosistemlerin işleyişine olumsuz etkileri olan insan ve/veya iklimin yol açtığı bir süreç olarak tanımlanır. Bunun yanında arazi bozulumu, insanların peyzajları olumsuz bir şekilde etkilediği sürecin sonuçlarını göstermektedir. Arazi bozulumuna sebep olan süreçler hakkında yapılan çalışmalar sadece jeomorfoloji ve toprak bilimlerinin çalışma alanı değil aynı zamanda peyzaj üzerindeki olayları inceleyen pek çok bilim dallarını içine almaktadır. Bu çalışmalar, genellikle arazi bozulmasının, orman veya otlaklar gibi "doğal" bitki örtüsündeki değişimlerle kentsel veya tarımsal arazilerdeki değişiklikleriyle ilişkilidir.

Arazi bozulması, küresel çapta bir çevre sorunudur (Spinoni ve diğerleri, 2015). Bu sorun dünyayı yüzyıllar, hatta bin yıllar boyunca etkilemiştir. Arazi bozulmasını oluşturan süreçler arasında; meralarda bitki örtüsünün bozulması, su ve rüzgâr erozyonu, sulanan ve yarı kurak alanların tuzlanması ve toprak sıkışması yer alır (Dregne, 2002). Bu nedenle arazi bozulması genellikle arazinin üretim kapasitesindeki geçici veya kalıcı düşüş anlamına gelir.

Başka bir tanımda ise, arazinin üretim potansiyelinin azalmasıdır. Bozulma genellikle arazi kullanım uygulamalarından kaynaklanmaktadır. Arazi kullanımı nedeniyle ortaya çıkan arazi bozulumu, neredeyse tüm yayınlanmış tanımlamaların merkezinde yer almakla birlikte genellikle arazinin, toplumu ve kalkınmayı destekleyen işlevlerini gerçekleştirme kapasitesini azalmaya neden olur (Stocking ve Murnaghan, 2000), (Hassan, 2005).

Literatüre göre arazi bozulmasının kapsamını ve niteliğini ölçmek oldukça güç olmuştur. Bozulmuş arazileri haritalamak ve ölçmek için kullanılan ilk yaklaşım, Toprak Bozulmasının Küresel Değerlendirmesi (GLASOD)'dır. Küresel düzeyde toprak bozulma haritaları oluşturmak için Oldeman ve diğerleri tarafından (1991), tek tip haritalama birimleri geliştirildi ve daha sonra uzmanlardan, her bir haritalama birimindeki tür, kapsam, derece, oran ve bozulmanın nedenleri açısından toprak bozulmasının durumunu tahmin etmeleri istendi. 290'dan fazla bölgesinde uzman olan kişilerin görüşleri toplanarak, arazideki ölçümler ile arazi bozulmasının sebepleri ortaya

konulmuştur. Bunun yanında GLASOD'ın değerlendirmesi sübjektif olarak kabul edilmekte ve akademik çevrelerce de eleştirilmektedir (Dwivedi, 2018).

Bununla birlikte GLASOD, arazi bozulması sorununu dünya gündemine ilk getiren veritabanı olma özelliğini taşımaktadır (Sonneveld ve Dent, 2007) (Zdruli ve diğerleri, 2010).

Küresel arazi bozulması değerlendirmesi isimli çalışmada belirtildiğine göre, arazi bozulması dünyadaki karasal alanların %24'ünde görülmekte ve bu alan 1,5 milyar insana ev sahipliği yapmaktadır (Bai ve diğerleri, 2008). Bu nedenle, arazi bozulmasının nerede meydana geldiğini izleme ve nedenlerini bulma çabaları arazi yönetimi ve restorasyonu için anlamlıdır (Wang ve diğerleri, 2021).

GLOSAD'tan sonra arazi bozulmasına ilişkin diğer küresel ve bölgesel değerlendirmeleri geliştirme çabalarına devam edilmiştir. Arazi bozulma eğilimlerini tespit etmek için 2010 yılında geliştirilmeye başlanan alternatif bir yöntem bulunmaktadır. Kalan Net Birincil Üretim (RESTREND) ismi ile anılan bu yöntemde, belirli bir süre boyunca verimlilik-yağış ilişkisinin arazi üzerindeki kalıntılarının analizi ile arazi bozulması hakkında sonuç üretilmektedir (Bai ve diğerleri, 2008). RESTREND ile üretilen veriler; arazi örtüsü, toprak, kırsal nüfus yoğunluğu, kuraklık ve bölgedeki yoksulluk göstergeleri ile karşılaştırılarak arazi bozulması ile ilgili sonuç üretmektedir (Dwivedi, 2018).

Devamında, buraya kadar bahsedilen projelerdeki eksikliklerin giderilmesi için GEF (Küresel Çevre Örgütü) / UNEP (Birleşmiş Milletler Çevre Programı) / FAO (Tarım ve Gıda organizasyonu), ortaklığında LADA projesine (Kurak Arazilerde Arazi Bozulması) başlatmıştır. LADA projesi hâlihazırda küresel arazi bozulmasını (GLADA) değerlendirmek için standart yöntemlerin geliştirilmesiyle ilgilenmektedir (Bai ve diğerleri, 2008).

Tüm bu çalışmalar arazi bozulması gerçeğini daha iyi gösterebilmek için yapılmış ve insanların doğal yaşam alanlarına dönüştürmesinden kaynaklanan arazi bozulması en çok tropikal kuru ormanlarda (%69'u Güneydoğu Asya), ılıman geniş yapraklı ve karma ormanlarda, ılıman çayırlarda ve savanlarda (Kuzey Amerika'da bulunan alanlarda % 50'den fazla kayıp) ve Akdeniz kuşağındaki ormanlarda ve çalılıklarda görülmüştür (Hoekstra ve diğerleri, 2005).

Akdeniz kuşağından devam ettiğimizde, UNCCD'ye (2004) göre, Portekiz, İspanya, İtalya, Yunanistan ve Türkiye, geniş alanlarda arazi bozulmasına dayalı koşulların ortaya çıkması nedeniyle belirgin bir çölleşme sorununa sahiptir. Son on yılda Avrupa Akdeniz bölgesinin geniş alanlarının çölleşmeden giderek daha fazla etkilendiğine dair bol miktarda kanıt sunulmuştur (Drake ve Vafeidis, 2004; Kepner ve diğerleri, 2006; Sommer ve diğerleri, 2011; Symeonakis ve diğerleri, 2016).

Akdeniz kuşağında arazi bozulması, bir yandan kentleşme, sanayileşme, tarımsal ve kırsal kullanımların yoğunlaştırılması ve diğer yandan, su bütçelerini ve arazi kaynaklarını etkileyen, çeşitli süreçleri içermektedir (Mazzoleni ve diğerleri, 2004, Hill ve diğerleri, 2008).

Çalışmanın devamında literatürdeki arazi bozulmasının tespitinde kullanılan uzaktan algılama yöntemlerine değinilmiştir.

2.2.1. Arazi bozulması ve uzaktan algılama

Uzaktan algılama ile ilgili günümüze kadar geçen zamanda tarihsel olarak çeşitli aşmalardan geçilmiştir. Bu aşamalar yukarıda da bahsedildiği üzere arazi bozulması kavramının öncelikli olarak tanımı ve peyzajda meydana gelen değişimlerin dünyanın doğal süreci mi yoksa antropojenik etkilerden kaynaklanan bir sonuç olup olmadığı üzerinde yoğunlaşılmıştır. Tüm bu arazide meydana gelen değişimi tanımlama çabası özellikle yeni teknolojilerin kullanımı ile farklı bir boyuta evirilmiştir. Çalışmanın devamında özellikle uydu görüntülerinden yararlanılan ve tezin önceki bölümlerinde bahsedilen insan gözünün göremediği ancak ileri teknoloji ile tespit edilen spektral aralıklardaki yansıma değerlerinin kullanıldığı uzaktan algılama çalışmalarından bahsedilmektedir.

Uzaktan algılama verilerinin ve arazi bozunumu değerlendirmesinde literatürde çeşitli çalışmalar bulunmakla birlikte, değerlendirme kullanılan yöntemlerin evrimi bu çalışma için odlukça önemlidir. Arazi bozulması haritalama, izleme ve değerlendirme için 1970 yılından günümüze uzaktan algılama tabanlı yöntemlerin gelişimi Tablo 2.3 (Dubovyk, 2017'nin çalışmasından çevrilerek) özetlenmiştir.

Tablo 2.3. *Uzaktan algılama verilerinin ve arazi bozunumu değerlendirmesinde kullanılan yöntemlerin evrimi*

	1970–1980	**1980–1990**	**1990–2000**	**2000–2010+**
Giriş verileri	Multispektral görüntüler, hava fotoğrafları	Çok bantlı görüntüler, hava fotoğrafları ve türevleri, bitki örtüsü indeksleri	Çok bantlı görüntüler, hava fotoğrafları ve türevler, bitki örtüsü indeksleri, spektralden dönüşüm (Tasseled cap, PCA, SMA), bitki örtüsü biyofiziksel parametreleri	İHA görüntüleri ve hava fotoğrafları (ve türevleri), çoklu ve hiperspektral görüntü (ve türevler) zaman serileri, bitki örtüsü indeksleri ve bitki örtüsü verimliliği tahminleri, verim tahminleri, spektral dönüşüm bitki örtüsü biyofiziksel parametreleri
Yöntemler (örnekler)	Yorumlanan; hava fotoğrafları, fotogrametrik yöntemler, manuel eşleme	Görüntü sınıflandırması, harita dijitalleştirilmesi, fotogrametrik yöntemler manuel eşleme	Görüntü sınıflandırması, spektral dönüşüm, değişim algılama, yarı niceliksel görüntü analizi	Zaman serisi analizi, veri füzyonu, Arazi bozulması modellemesi, görüntü sınıflandırma, spektral dönüşüm, değişim tespit
Sensörler / platformlar (örnekler)	Hava kameraları, CORONA, Landsat MSS	Landsat TM, SPOT, AVHRR	Landsat ETM / ETM +, SPOT, ASTER, AVHRR	Landsat, SPOT, AVHRR, Aster, MODIS, MERIS, Sentinel, RapidEye, IKONOS, Quickbird, GeoEye, Hyperion, UAV
Çözünürlük (örnek aralıklar)	1-80 m., pankromatik ve multispektral bantlar	1 m. - 8 km., pankromatik, multispektral ve termal bantlar	1m.-8 km, artan bant sayısı	0,01 m. ila 8 km, artan bant sayısı, hiperspektral sensörler

Arazi bozulmasının tespiti için geliştirilen farklı uzaktan algılama yöntemleri arasında, bitki örtüsü dinamiklerinin analizi ve bitki örtüsü düşüş analizi en yaygın uygulananlardır. Bu yöntemlerden bazılarının açıklaması aşağıda verilmiştir (Dubovyk, 2017).

2.2.1.1. Arazi bozulmasının tespitinde kullanılan bitki indeksleri

Radyometrik ve atmosferik düzeltme işlemleri sonrasında işlenmiş uydu görüntüsünde arazideki vejetasyonu, nemliliği ve diğer yansıma etmenlerini doğru bir şekilde ayırt edilebilmesi için çeşitli bitki indeksleri kullanılmaktadır.

Bitkisel (vejetasyon) indeksler, multispektral ve hiperspektral görüntü bantlarının analizi ile uydu ve drone verilerinden ekolojik bilgilerin elde edilmesini sağlar. Yansıyan

radyasyon ile klorofil içeriği, bitki tipi, şeker içeriği, dokular içerisindeki su ve diğer faktörlerin algılanması sağlanır. Bu nedenle uydu görüntülerinin yakaladığı spektral yansıma, karbon, azot ve su döngülerinin etkileşimini ve bağlanmasını yansıtabilir (Xue ve Su, 2017).

İndeksler aracılığı ile üretilen Arazi Kullanımı/Arazi örtüsü (LULC) haritalarının kalitesinin artmasını sağlamaktadır (Ustuner ve diğerleri, 2015). İndeksler ile bitki büyüme ve sağlığı hakkında bilgi edinilmekte, bunun yanında farklı arazi sınıflandırmalarını (madencilik, orman, mera, su yüzeyleri vb.) kategorize etmeye de yardımcı olmaktır.

Ayrıca vejetasyon indekslerinin farklı kombinasyonları, diğer ürünleri baskılayarak bazı ürünlerin spektral özelliklerini de arttırmaktadır (Kuzucu ve diğerleri, 2017).

Literatürde kullanılan ilk bitki örtüsü indeksi, Pearson ve Miller (1972) tarafından yeşil bitki örtüsünü toprak arka planından ayırmada kullanılan NIR / kırmızı oranı hesaplanarak gerçekleştirilmiştir. Günümüze kadar, dünya çapında bitki örtüsünün çok bantlı sensörler ile tespitinde çeşitli bitki örtüsü endeksleri geliştirilmiştir, test edilmiş, değiştirilmiş ve kullanılmıştır (Yengoh ve diğerleri, 2015). Bunların başlıcaları; LAI, bitki örtüsü yüzdesi, yeşil yaprak biyokütlesi, Topsoil Grain Size Index (TGSI), MSAVI (modified soil adjusted vegetation index) vb. (Albalawi ve Kumar 2013; Gebru ve diğerleri, 2020; Wei ve diğerleri, 2018) dir. Literatürde çok azı sistematik olarak test edilmesine rağmen 150'den fazla bitki örtüsü indeksi yer almıştır (Bennett ve diğerleri 2012; Verrelst ve diğerleri 2006; Higginbottom ve Symeonakis 2014). Uydu verilerinin farklı spektral aralıklarının matematik ifadesinden türetilen bitki örtüsü endeksleri, küresel ve yerel bitki örtüsünün izlenmesi ve değerlendirilmesi için temel bilgi kaynaklarından biridir (Gilabert ve diğerleri 2002). Bu aşamada literatürde sıklıkla kullanılan bitki örtüsü indeksi olan Normalleştirilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI), ve bazı bitki örtüsü endeksleri açıklanmıştır.

2.2.1.1. NDVI (normalleştirilmiş fark bitki örtüsü indeksi) yöntemi

Normalleştirilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI), bitki "yeşilliği" veya fotosentez yapan sağlıklı bitki örtüsü en sık kullanılan indekslerinden biridir. Vejetasyon indeksleri, farklı yüzeylerin farklı ışık türlerini farklı şekilde yansıttığı gözlemine dayanır. Fotosentetik olarak aktif bitki örtüsü, özellikle yakın kızılötesi ışığın çoğunu yansıtırken,

isabet eden kırmızı ışığın çoğunu emer. Ölü ya da stresli bitki örtüsü, kızılötesi ışığa yakın daha fazla kırmızı ışığı ve daha azını yansıtır. Benzer şekilde, vejetatif olmayan yüzeyler ışık spektrumu üzerinde çok daha eşit bir yansımaya sahiptir (Knight ve diğerleri, 2006).

NDVI, bitki örtüsü için oran indekslerinin en yaygın olanıdır. NDVI, bir görüntüden kırmızı ve yakın kızılötesi bantlar arasındaki normalleştirilmiş fark olarak piksel başına hesaplanır (Görsel 2.1.)(Geerken ve Ilaiwi, 2004).

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$$

Görsel 2.1. *NDVI bant eşleniği*

NDVI değerleri 0 ile 1 arasındadır. NDVI'ın (<0.1) çok düşük değerleri kaya, kum, karlı veya çorak alanlara karşılık gelir. Serbest duran su negatif değerde veya çok düşük pozitif olma eğilimindedir. Toprak yüzeyler oldukça küçük NDVI değerleri üretme eğilimindedir (0.1 – 0.2). Çalılar ve çayırlar gibi seyrek bitki örtüsü orta NDVI değerlerine yansıma yapabilir (0,2 - 0,5) (Pettorelli, 2013).

Geerken ve Ilaiwi (2004) Mera bozulmasının değerlendirilmesi ve rehabilitasyon için bir stratejinin geliştirilmesi adlı çalışmasında Suriye Dicle nehri güneyinde Doğal bitki örtüsünün bozulmasıyla ilgili olarak, bitkilerin doğal tepki paternini (desenini) yağışa göre analiz ederek, iklim kaynaklı ve insan kaynaklı bitki örtüsü bozulumu arasında ayrım yapmayı hedeflemişlerdir. Bitki örtüsünün izlenmesi için, 1981 ila 1996 yılları arasında, 10 günlük aralıklı NDVI verilerini kullanmışlardır. Bunun yanında Pettorelli 2013 yılında yaptığı çalışmada yeryüzünün farklı noktalarındaki bitkisel alanlarda farklı NDVI değerlerini kaydetmiştir (Tablo 2.4).

Tablo 2.4. *Farklı ekosistemler için tipik NDVI değerleri*

Ekosistem	NDVI değerleri	Konum	Referans
Borca] ormanı	0.6-0.8	Alaska	Parent ve Verbyla, 2010
Ilıman orman	0.3-0.7	Fransa	Pettorelli et al., 2006
Kıyı yağmur ormanı	0.88-0.92	Solomon Adaları	Garonna et al., 2009
Alpin çayır	0-035	İtalya	Pettorelli et al., 2007
Yıllık otlak	0.15-0.45	Kaliforniya	Gamon et al., 1995
Çöl	0.06-0.12	Sina. Mısır	Dall'Olmo velCamieli,

Kurtz ve diğerleri (2010)'da Arjantin'in tropikal bölgesi Corrientes'de mera yönetimi için uzaktan algılama bilgilerinin entegrasyon olanaklarını araştırmışlardır. Arazi örtüsü tiplerini ve otlatma yoğunluğunu sınıflandırmak için değişik zaaman aralıklarına ait Landsat görüntüleri kullanılmıştır. Harita, farklı mera türlerini ve yönetim uygulamalarını ayırmaya özel önem veren Birleşmiş Milletler / Gıda ve Tarım Örgütü Arazi Sınıflandırma Sistemi'ne göre üretilmiştir. Otlatma yoğunluğu kategorileri çıplak toprağın yüzdeliğine, salkım yüksekliğine ve ayakta duran ölü materyale göre tanımlanmıştır. Uydu görüntüsü ve zemin verileri arasındaki bir korelasyon analizinin ardından, meralar için yer üstü biyokütlesi tahmin edilmiştir. Toplam yer üstü biyokütle ile NDVI arasındaki ilişki (r2 ¼ 0.5, P¼ 0.05) anlamlı fakat zayıftır. Çalışmada 4 mevsim çekilen Landsat görüntüleri kullanılmıştır.

NDVI bir indeks olarak, genellikle ormanda meydana gelen bozulmaları (rahatsızlıkları) ve küresel bitki örtüsü değerlendirmelerinin geniş çaplı izlenmesinde kullanılır.

Daha spesifik olarak, NDVI, ekosistem dağılımını haritalamak, rahatsızlıkları öngörmek ve etkilerini değerlendirmek, ekosistemlerin fonksiyonel özelliklerinde meydana gelen değişiklikleri izlemek, habitat kaybını ve bozulmayı izlemek, karbon asimilasyonu ve evapotranspirasyon için kullanılmaktadır. Birçok faktör, bitkinin fotosentez aktivitesi, toplam bitki örtüsü, biyokütle, bitki ve toprak nemi ve bitki stresi NDVI değerlerini etkiler. Bu nedenle, NDVI gibi bitki örtüsü indeksleri, ekolojik açıdan önemli değişikliklere bakmak için, görüntüleri zaman içinde karşılaştırmayı mümkün kılmaktadır. Fakat NDVI gibi bitki örtüsü indeksleri mera değerlendirme ve izlemede çeşitli sınırlılıklar taşımaktadır (http-3).

NDVI'ın temel dezavantajı, toprak (parlaklık ve renk), atmosfer (bulut örtüsü ve bulut gölgesi) ve yaprak gölgesi (Xue ve Su, 2017) etkilerine duyarlı olmasıdır.

NDVI ile ilgili başka bir problem, yoğun bitki örtüsünde, hızlı bir şekilde doygunluğa ulaşmasıdır. Bunun nedeni NDVI indeksinin lineer olmamasıdır. Sonuç olarak, NDVI geniş alanları incelemek ve fotosentetik aktiviteyi kabaca anlamak için iyidir. Toprağa ve aerosollere olan hassasiyeti, sınırlamaları olduğu anlamına gelir. Daha kalitatif analiz için geri bildirim mekanizmalarına sahip olan diğer indeksler kullanılması

literatürde görülmektedir. Fakat bu çalışma kapsamında literatürde NDVI kullanılarak detaylandırılmış çalışmalara odaklanılmıştır.

2.2.2. Arazi bozulması tespitinde NDVI kullanılan örnek çalışmalar

Çalışmanın devam eden bölümünde, önceki bölümde belirtildiği üzere uzaktan algılamada sıklıkla kullanılan ve literatürde pek çok yerde karşılaşılan NDVI yönteminin temel alındığı arazi bozulmalarının incelendiği çalışmalara bakılmıştır. Ama bunun öncesinde NDVI bazlı araştırmalarda kullanılan uydu türleri ve özelliklerinin bulunduğu literatürden yararlanılmıştır (Tablo 2.5) (Xie ve diğerleri, 2008 çalışmasından seçilerek çevrilmiştir).

Aşağıdaki listede Landsat türevi uydular ile, genel olarak 30m. yersel çözünürlükle tanımlanmış ve geniş alanlardaki bitki topluluklarının zamansal değişikliklerinin, bölgesel haritalandırmanın yapılabileceğinden bahsedilmiştir. Aynı zamanda Landsat uydularındaki multispektral band ve termal bantlardan da bahsedilmiştir. Görüntünün ücrete tabii olduğu SPOT uydusunda ise 20 m.'den 2,5 m.'ye kadar geniş bir orta yersel çözünürlük ile Landsat uydusuna benzer bitki topluluklarının yanında bitki türlerinin de ayırt edilebileceği haritalama, analiz, çalışmaları yapılabileceği belirtilmiştir. MODIS uydusu ile düşük çözünürlüklü görüntüler elde edilebileceği gibi daha büyük alanların özellikle kıtasal, ülkesel çalışmaların yapılabileceği belirtilmiştir. IKONOS uydusu yukarıda bahsedilen diğer uydulara göre yersel çözünürlüğü en yüksek görüntü sağlayıcılarından biridir. Sınıflandırmaları doğrulamak ve küçük bitki gruplarını çalışmak açısından önemli veri sağlayıcısıdır. Elde edilecek görüntü SPOT uydusundaki gibi ücrete tabiidir. ASTER uydusunda orta çözünürlüklü (15-90m.) görüntü elde edilebilmektedir. 2000 yılından günümüze görüntü sağlamaktadır ve bölgesel ulusal ölçekte bitki toplulukları ile ilgili çalışmalar yapılabilmektedir.

Tablo 2.5. *Farklı sensörlerden elde edilen görüntü ürünlerinin temel özellikleri*

No	Uydular	Özellikleri	Bitki örtüsü haritalama uyg.
1	Landsat TM	Landsat 4 ve 5'ten multispektral verilerle orta ila kaba uzaysal çözünürlük. Her sahne 185 x 185 km'lik bir alanı kaplamaktadır. Geçici çözünürlük 16 gündür.	Genellikle toplu düzeyinde bitki örtüsünü haritalayabilen bölgesel ölçekli haritalama.
2	Landsat ETM+ (Landsat 7)	Multispektral verilerle orta ila kaba uzaysal çözünürlük (pankromatik bant için 15 m, termal kızılötesi için 60m ve multispektral bantlar için 30m) (1999'dan günümüze). Her sahne 185 km x 185 km'lik bir alanı kaplamaktadır. Geçici çözünürlük 16 gündür.	Genellikle toplu düzeyinde bitki örtüsünü haritalayabilen bölgesel ölçekli haritalama veya bazı baskın türler muhtemelen ayırt edilebilir.
3	SPOT	20 m'den 2,5 m'ye kadar geniş bir orta uzaysal çözünürlük aralığı ve 1 km'lik kaba uzaysal çözünürlüğe sahip SPOT VGT. Her sahne HRV / HRVIR / HRG için 60 x 60 km ve VGT için 1000 x 1000 km (veya 2000 x 2000 km) alanı kapsar. SPOT 1, 2, 3, 4 ve 5 sırasıyla 1986, 1990, 1993, 1998 ve 2002 yıllarında piyasaya sürüldü.	Bölgesel ölçek genellikle bitki örtüsünü toplu düzeyinde veya tür düzeyinde veya küresel / ulusal / bölgesel ölçekte (VGT'den) haritalama arazi örtüsü türlerini (yani kentsel alan, bitki örtüsü sınıfları, su alanı, vb.) Haritalayabilme yeteneğine sahiptir.
4	MODIS	Düşük uzaysal çözünürlük (250-1000 m) ve Terra Satellite (2000'den günümüze) ve Aqua Satellite'tan (2002'den günümüze) multispektral veriler barındırır. Tekrar ziyaret aralığı yaklaşık 1-2 gündür. Büyük ölçekte bitki örtüsü haritalaması için uygundur. Kapsadığı alan 2330 km (çapraz yol) ile 10 km (en düşük noktadaki yol boyunca).	Küresel, kıtasal veya ulusal ölçekte haritalama. Arazi örtüsü türlerini haritalamak için uygundur (örn. Kentsel alan, bitki örtüsü sınıfları, su alanı vb.).
5	IKONOS	1 m (pankromatik) ve 4 m (kırmızı, yeşil, mavi ve yakın kızılötesi dahil olmak üzere multispektral bantlar) çözünürlükte yüksek çözünürlüklü görüntüler toplar. Tekrar ziyaret oranı 3–5 gündür (en düşük). Tek sahne 11 x 11 km'dir.	Tür veya topluluk düzeyinde yerel ve bölgesel ölçekte bitki örtüsü haritalaması veya diğer sınıflandırma sonuçlarını doğrulamak için kullanılabilir.
6	QuickBird	Yüksek çözünürlük (2,4–0,6 m) ve pankromatik ve multispektral görüntü barındırmaktadır. Tek sahne alanı 16,5 x 16,5 km'dir. Yeniden ziyaret sıklığı, enleme bağlı olarak yaklaşık 1–3,5 gündür.	Tür veya topluluk düzeyinde yerel ve bölgesel ölçekte bitki örtüsü haritalaması veya diğer görüntülerden çıkarılan bitki örtüsünü doğrulamak için kullanılır
7	ASTER	Terra Satellite'tan (2000'den günümüze) 14 spektral bantlı orta uzamsal çözünürlüklü (15–90 m) görüntü. Yakın kızılötesi bantlar tarafından görülebilen, 15 m, kısa dalga kızılötesi bantlar için 30 m ve termal kızılötesi bantlar için 90 m uzamsal çözünürlüğe sahiptir.	Tür veya topluluk düzeyinde bölgesel ve ulusal ölçekte bitki örtüsü haritalaması.

Uzaktan algılama teknikleriyle, çoğu çalışma, ekosistem üretkenliğindeki uzun vadeli düşüşleri tespit etmek için bitki örtüsü üretkenliğinin göstergesi olarak NDVI

kullanır (Higginbottom ve Symeonakis, 2014). Bunun yanında NDVI kullanılan bazı çalışmalarda arazi bozulmasının tespiti yapılmıştır. Bunlar arasında;

Arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişikliğinin yerini ve kapsamını değerlendirmek için NDVI yöntemini kullanmışlardır (Diouf and Lambin 2001; Stow ve diğerleri, 2004; Veldkamp and Lambin 2001; Yuan and Elvidge 1998 ,Jia ve diğerleri, 2014; Zaitunah ve diğerleri, 2018; Zaidi ve diğerleri, 2017; Julien ve diğerleri, 2011) . NDVI, arazi örtüsü değişim analizi, bitki kompozisyonundaki ve insan yerleşim düzenlerindeki değişiklikleri incelemek için kullanılır (Khorram ve diğerleri, 2012; Mohajane ve diğerleri, 2018).

Meralardaki zamansal değişikliğin Landsat uydu görüntüleri ile belgelenmesi üzerine yapılan çalışmalar (Hill ve diğerleri, 1999; Weber ve diğerleri, 2018; Zhang ve diğerleri, 2016; Xu ve diğerleri, 2014; Wang ve diğerleri, 2018; Gu ve diğerleri, 2015; Huang ve diğerleri, 2013; Goetz, 1997; Liu ve diğerleri, 2017; Olimb ve diğerleri, 2018, Chen ve Rao, 2008) bulunmaktadır.

Ormanlardaki zamansal değişmlerin Landsat uydu görüntüleri ile belgelenmesi, yönetilmesi ile ilgili (Pravalie ve diğerleri, 2014; Li ve diğerleri, 2004; Gichenje ve Godinho, 2018; Mancino ve diğerleri, 2014; Maselli, 2004; Yengoh ve diğerleri, 2015; Kiage ve diğerleri, 2007; Huang ve Kong, 2016; Riva ve diğerleri, 2017; Maselli ve Chiesi, 2006; Allatore ve Begueria, 2010) çalışmalar bulunmaktadır.

CORINE (Coordination of Information on the Environment- Çevresel Bilginin Koordinasyonu), Avrupa Çevre Ajansı tarafından belirlenen Arazi Örtüsü/Kullanımı Sınıflandırmasına göre uydu görüntüleri üzerinden bilgisayar destekli görsel yorumlama metodu ile üretilen arazi örtüsü/kullanımını verisinin kullanıldığı arazi bozulumunun tespit edilmesine yönelik; NDVI ve CORINE verisinin kıyaslandığı (Genovese ve diğerleri, 2001; Miomir ve diğerleri, 2017; Reid ve diğerleri, 2018). CORINE veri tabanı ile birlikte NDVI kullanılarak trend analizinin yapıldığı (Lanfredi ve diğerleri, 2003; Estupiñan-Suarez, L.M., 2013) çalışmalar bulunmaktadır. Ayrıca CORINE ile alakalalı literatürde özellikle arazi kullanım ve arazi örtüsü üzerine uzaktan algılamada NDVI'ın kullanıldığı (Novillo ve diğerleri, 2019; Hill ve diğerleri, 2008; Markogianni ve Dimitriou, 2016; Horion ve diğerleri, 2019; Alcaraz-Segura ve diğerleri, 2009; Yuksel ve diğerleri, 2008; Milanović ve diğerleri, 2019) çalışmalar da mevcuttur.

Çalışmalar incelendiğinde özellikle büyük alanlarda peyzajdaki değişimin gözlemlenebilmesi için zamansal çözünürlüğün sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Zamansal çözünürlüğün yanında peyzaj oluşturan mera, orman, doğal bitki örtüsü veya tarım arazileri ile ilgili NDVI kullanılan pek çok çalışmaya rastlanılmış ve özellikle Landsat gibi zamansal çözünürlüğü yüksek (1985-günümüz) ve halka açık veri kaynağının sıklıkla kullanıldığı görülmüştür.

Ayrıca CORINE veritabanı ile birlikte kullanılan uzaktan algılama metotları ile trend analizi yaparak alandaki bozulmanın tespit edilebilmesi mümkündür. Bu çalışma kapsamında yapılacak NDVI analiz çalışmalarındaki farkın ortaya koyulabilmesi için değişim analizi yapılmasına ihtiyaç vardır. Tezin devam eden bölümünde değişim analizine dair güncel literatürdeki yayınlar taranmıştır.

2.3. Değişim analizi

Uzaktan algılamada yapılan analiz sonuçları sayısal verilerden oluşmaktadır. Sayısal veriler belirli bir yer ve zaman için değişmez olup bir sonraki çalışmada farklı bir sayısal değer ile ifade edilebilmektedir. Özellikle trend analizinde bu değer sayısal olarak sürekli değişen değerleri ifade edebilmektedir. Bu sebeptendir ki değişimin tespit edilebilmesi için literatürde sıklıkla kullanılan değişim analizi yöntemine ihtiyaç vardır.

Sayısal değişim analizi, geometrik olarak düzeltilmiş çok zamanlı uzaktan algılama verilerine dayanarak arazi kullanımı ve arazi örtüsü özellikleri ile ilgili değişiklikleri belirlemek için kullanılan bir yöntemdir (Ramachandra ve Kumar, 2004).

Genel olarak, değişim analizi, farklı zamanlara ait veri setlerindeki değişikliklerin niteliksel ve niceliksel tespitine yönelik uygulamaları içerir (Akın, 2007).

Arazi üzerindeki değişim, zamansal çözünürlükteki uydu görüntülerinden elde edilebilir. Değişim analizi yapabilmek için görüntülerin farklı tarihlerde, aynı mevsimsel ve atmosferik koşullarda algılanması gerekir. Değişimi tespit etmek için; aritmetik işlemlerin görüntülere uygulanması (oran veya farklılık görüntüleri), sayısallaştırma veya sınıflandırma sonrası karşılaştırma yöntemleri kullanılır (Sarıyılmaz, 2013).

Literatürdeki tüm değişim analizi yöntemlerinin irdelendiği Lu ve diğerleri (2004)'ün yaptığı çalışma incelendiğinde, ana değişim ana yöntemleri yedi kategoride

incelenmiştir. Bunlar: (1) cebir, (2) dönüşüm, (3) sınıflandırma, (4) gelişmiş modeller, (5) Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yaklaşımları, (6) görsel analiz ve (7) diğer yaklaşımlardır. Lu ve diğerleri (2004)'ün yapmış olduğu çalışma çok kapsamlı olduğu için tez çalışması kapsamında sadece ilk kategori olan cebir için, ana özellikler, avantajlar ve dezavantajlar, değişiklik tespit sonuçlarını etkileyen temel faktörler ve bazı uygulama örnekleri Türkçeleştirerek verilmiştir. Bu tekniklerin çoğu, Landsat MSS, TM, SPOT veya radar gibi çeşitli çözünürlüklerle değişiklik tespiti için kullanılmaktadır.

Tablo 2.6 (Lu ve diğerleri, 2004'den çevrilmiştir) incelendiğinde; tez çalışması için değişim analizinde odaklanılan cebir kategorisinde, değişiklik tespitinde kullanılan teknikler arasında; (1) görüntü farkı, (2) görüntü gerilemesi, (3) görüntü oranlama, (4) bitki örtüsü indeksi farklılığı, (5) değişim vektör analizi (DVA) ve (6) arka plan çıkarma bulunmaktadır. Değişimde kullanılan bu algoritmaların ortak bir özelliği yapılacak tüm işlemlerde değişen alanları belirlemek için eşik değerlerinin belirlenmesi zorunluluğudur. Zamansal farkın ortaya konulması için iki görüntünün değişen alanları ancak belirli bir eşik değer belirtilebilirse anlaşılır. Bu yöntemler (DVA hariç) nispeten basittir, uygulaması ve yorumlanması kolaydır.

Cebir kategorisinin dezavantajı, değiştirilen alanları belirlemek için uygun eşikleri seçmedeki zorluktur. Bu kategoride, değişiklik tespit için iki husus kritiktir: uygun görüntü bantlarını veya bitki örtüsü indekslerini seçmek ve değiştirilen alanları tanımlamak için uygun eşiklerin belirlenmesi gerekmektedir.

Bitki örtüsü indekslerinin kullanıldığı analiz çalışmalarında ilgili bitki örtüsü indekslerinin birbirlerinden farkının alınıp sonuç değerin belirlenen bir eşik değer kullanılarak değişimin tespit edilebileceğinden bahsedilmektedir. Lyon ve diğerleri, (1998) arazi örtüsü değişiklik tespiti için üç farklı tarihteki Landsat uydu görüntülerinden 7 farklı bitki örtüsü indeksini karşılaştırmış ve NDVI farklılaştırma tekniğinin en iyi bitki örtüsü değişikliği tespitini gösterdiğini belirtmiştir. Fakat literatürde DVA yönteminin de doğruluk oranı yüksek sonuçlar verdiğini gösteren çalışmalar da (Sohl, 1999) mevcuttur.

Tablo 2.6. *Değişiklik tespit tekniklerinin özeti*

Teknikler	Özellikler	Avantajları	Dezavantajları	Örnekler
Görüntü farkı	Birinci tarih görüntüsünü ikinci tarih görüntüsünden piksel piksel çıkarır	Basit ve anlaşılır, sonuçları yorumlaması kolay	Ayrıntılı bir değişim matrisi sağlayamaz, eşiklerin seçilmesini gerektirir	Ormanlarda yaprak dökümü (Muchoney ve Haack 1994), arazi örtüsü değişikliği (Sohl 1999) ve sulanan mahsul izleme (Manavalan ve diğerleri 1995)
Görüntü gerilemesi	Bitemporal görüntüler arasındaki ilişkileri kurar, ardından bir gerileme işlevi kullanarak ikinci tarih görüntüsünün piksel değerlerini tahmin eder, gerileyen görüntüyü ilk tarih görüntüsünden çıkarır	İki tarihli görüntüler arasındaki atmosferik, sensör ve çevresel farklılıkların etkilerini azaltır	Değişiklik algılamasını uygulamadan önce seçilen bantlar için doğru regresyon işlevlerinin geliştirilmesini gerektirir	Tropikal orman değişimi (Singh 1986) ve orman dönüşümü (Jha ve Unni 1994.
Görüntü oranlama	Bant, iki tarihe ait kayıtlı görüntülerin oranını hesaplar Bant, iki tarihe ait kayıtlı görüntülerin oranını hesaplar	Güneş açısı, gölge ve topografyanın etkilerini azaltır	Sonucun normal olmayan dağılımı sıklıkla eleştirilir	Arazi kullanımı haritalama ve değişiklik tespiti (Prakash ve Gupta 1998)
Bitki örtüsü indeksi farklılığı	Bitki örtüsü endeksini ayrı ayrı üretir, ardından ikinci tarih bitki örtüsü endeksini ilk tarih bitki örtüsü endeksinden çıkarır	Farklı özelliklerin spektral tepkisindeki farklılıkları vurgular ve topografik etkilerin ve aydınlatmanın etkilerini azaltır	Rastgele gürültü veya tutarlılık gürültüsünü geliştirir	Bitki örtüsü değişimi (Townshend ve Justice 1995, Guerra ve diğerleri 1998, Lyon ve diğerleri 1998) ve orman gölgelik değişimi (Nelson 1983)
Değişim vektör analizi (DVA)	İki çıktı üretir: (1) spektral değişim vektörü, birinci tarih ile ikinci tarih arasındaki değişimin yönünü ve büyüklüğünü tanımlar ve (2) piksel başına toplam değişim büyüklüğü, n-boyutlu değişim alanı aracılığıyla uç noktalar arasındaki Öklid mesafesinin belirlenmesiyle hesaplanır.	İstenilen sayıda spektral bandı işleyebilme ve detaylı değişiklik tespit bilgisi üretebilme	Arazi örtüsü değişim yörüngelerini belirlemek zor	Peyzaj değişkenlerinin (Lambin 1996), arazi örtüsü değişikliklerinin (Johnson ve Kasischke 1998), afet değerlendirmesinin (Johnson 1994, Schoppmann ve Tyler 1996) ve kozalaklı orman değişikliğinin (Cohen ve Fiorella 1998, Allen ve Kupfer 2000) değişim tespiti
Arka plan çıkarma	Değişmeyen alanlar, yavaş değişen arka plan gri seviyelerine sahiptir. Arka plan görüntüsünün orijinal görüntüden çıkarılmasıyla yeni bir görüntü üretilir.	Uygulaması kolay	Düşük doğruluk	Tropikal orman değişimi (Singh 1989).

Özellikle tablonun başında bahsedilen görüntü farkı yöntemi uydu görüntülerindeki bantların birbirlerinden çıkartılması ile elde edilen yöntemdir. Ve yine bu yöntemde de bitki indeksi yöntemine benzer şekilde belirli bir eşik değerine ihtiyaç vardır.

Çalışma kapsamında literatürde NDVI kullanılarak yapılan değişim tespit analizinin detaylarını Yuan ve diğerleri, 1998; Mas, 1999; Hussain ve diğerleri, 2013 çalışmalarda detaylı olarak incelemişlerdir. Üstteki çalışmalarda eşik değer aralıkları 0.25, 0.5 ve 1.0 olarak tanımlarlarken, Lunetta ve diğerleri, (2006) yaptıkları çalışmada eşik değerini 2.0, 2.5, 3.0 ve 3.5 olarak ayarlamışlardır.

Değişim analizinin güncel literatürde kullanımı ve son değişikliklerin bahsedildiği bu bölümde özellikle bitki örtüsü indeksi kullanılan analiz çalışmalarında fark görüntülerinden peyzajdaki değişimin nasıl gösterildiği ortaya konulmuştur. Tezin bundan sonraki bölümünde RES'lerin yakın çevrelerinde vejetasyon üzerinde ne etkilerinin olduğu, güncel literatürdeki araştırma ve yayınlara değinilmektedir.

2.4. Rüzgâr türbinleri ve çevresel etkileri

RES'ler dünya için görece yeni bir yenilenebilir enerji santralidir. Ürettikleri enerjiyi hava akımlarından sağlaması, diğer enerji santralleri göz önüne alındığında daha hızlı kurulabilme olanağı, fosil yakıt kullanılmaması sayesinde küresel ısınmanın artmasını sağlayan sera gazının üretilmemesi, gün geçtikçe üretiminin kolay ve ucuz olması ve halen çevresinde tarım arazilerinde üretim yapılabilmesi neticesinde gözde bir enerji santralidir (Akkoyunlu, 2006). Gün geçtikçe ülkemizdeki rüzgâr koridorlarında sayıları artmaktadır. Türkiye'de son yıllarda (2020 verisi) kurulan rüzgâr türbini sayısı 3351 olup 8828 MW kurulu güç ile kendi sektöründe 17000 kişiyi istihdam etmektedir (http-4).

Tüm bunların yanında literatüre bakıldığında RES'lerin çevreye etkilerinin çalışıldığı pek çok çalışma bulunmaktadır. Genel olarak RES'lerin çevresinde yaşayan hayvan ve insanlar ile etkileşimi araştırma konusu olmuştur. Bu araştırma konuları;

h) **RES'lerin yarasa ve kuşlar üzerindeki etkileri**; (Drewitt ve Langston, 2006; Erickson ve diğerleri, 2002; Hoover ve Morrison, 2005; Desholm ve Kahlert 2005; Johnson ve diğerleri, 2003; Kuvlesky ve diğerleri, 2007)

i) **RES'lerin insan sağlığı üzerine işitsel etkileri**; (Van den Berg, 2004; Pedersen, 2004; Pantazopoulou, 2009; Huskey, 2011)

j) **RES'lerin insan sağlığı üzerine görsel etkileri**; (Krohn ve Damborg, 1999; Harding, 2008; Sun ve diğerleri, 2008; Dai ve diğerleri, 2015) şeklinde sınıflandırılmıştır.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde RES'lerin hayvanlar üzerindeki etkisi pek çok çalışmada gösterilmişken, bitkisel organizmalar için etkisinden bahsedilmemektedir. Özellikle bu çalışmanın odak noktası olan uzaktan algılama yöntemleri ile RES'lerin vejetasyon etkilerinin tespiti ile ilgili güncel çalışmalar Tablo 2.7'de verilmiştir.

Tablo 2.7. *RES'lerin vejetasyon etkilerinin tespiti ile ilgili güncel çalışmalar*

RES'ler ile alakalı çalışılan konu	Yayınlar
Yapımı ve çalışmasının çevresel etkileri	(Fagúndez ve diğerleri, 2008); (Fraga ve diğerleri, 2008); (Leung ve Yang, 2012); (Braunisch ve diğerleri, 2015); (Fang ve diğerleri, 2018); (Guo ve diğerleri, 2020).
Uzaktan algılama ile yüzey sıcaklığı ve mikroklima etkileri	(Baidya Roy ve diğerleri, 2004); (Walsh-Thomas ve diğerleri, 2012); (Zhou ve diğerleri, 2012); (Harris ve diğerleri, 2014; (Slawsky ve diğerleri, 2015); (Chang ve diğerleri, 2016).
Uzaktan algılama ile tespit edilen vejetasyon üzerindeki etkileri	(Li ve diğerleri, 2016); (Tang ve diğerleri, 2017); (Xia ve Zhou, 2017); (Shen ve diğerleri, 2017); (Xu ve diğerleri, 2019).

Rüzgâr çiftliği inşaatının ve işletmesinin bataklık ve ıslak habitatlarındaki bitki türlerine etkilerinin araştırıldığı (Fagúndez, 2008) çalışmada türbinlerin alana gelmesinden itibaren üç yıl gözlem yapılmış, bataklık ve sucul ekosistem bitkilerinin hayat döngülerinde çok büyük bir kırılma yaşanmadığı rapor edilmiştir. Bunun yanında özellikle türbin sahası insanlara kapatıldığı ve yanına çok fazla yaklaşılmadığı için incelenen türlerin sağlıklarında pozitif yönde değişim olabileceği belirtilmiştir. Fraga ve diğerleri (2008)'in yapmış olduğu çalışmada, rüzgâr çiftliklerinin Xistral Dağları'ndaki zirve ve yamaçlarda bitki çeşitliliği üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışma kapsamında alanda heterojen dağılım gösteren bölgelerde türbin sonrası özellikle istilacı bitki türü olan türlerin alana hâkim olduğunun tespiti yapılmıştır. Leung ve Yang

(2012)'ın yapmış olduğu çalışmada, RES'lerin hayvanlar üzerinde ve insan yaşamı üzerinde gürültü ve görsel etkiler gibi etkilerinin yanı sıra iklimsel etkisi özellikle dikkat çekilmektedir. Bu etkilerin şu anda önemsiz olarak addedilse bile ileriye dönük nelere yol açacağının çalışılması gerektiğinin altı çizilmektedir. Akışkanlar dinamiği ile hesaplama yapılarak türbinlerin çevreye etkilerinin ayrıntılı bir şekilde ortaya çıkarılması gerektiğinden de bahsedilmektedir.

RES'lerin görece yeni bir teknoloji olması, çevre ile etkileşimi üzerine çok fazla incelemenin yapılmaması ve bilimsel gerçeklerle fayda-zarar denkleminin ortaya konulmaması bilinmezliğe neden olmaktadır. Bu bilinmezlik sebebiyle ihtiyatlı davranılmalı ve peyzaj planlamasında RES'lerin alandaki varlığına dayalı ekolojik riskler ortaya konulmalıdır (Braunisch ve diğerleri, 2015). RES'lerin alana geldikten sonra alandaki mevcut bitki örtüsü üzerindeki değişimin nasıl olacağının çalışıldığı Fang ve diğerleri (2018)'nin yaptığı çalışmada, rüzgâr türbinlerinin mikro ölçekte konumlandırılmasının önemi vurgulanmış fakat karmaşık arazilerde (yoğun bitki deseni ve engebeli) türbinlerin yaratacağı türbülansın detaylı bir şekilde modellenmesinin gerekli olduğunu vurgulamaktadır. Guo ve diğerleri (2020)'nin yaptığı çalışmada Çin'de RES'lerin son yıllarda ülkenin pek çok yerinde gözüktüğünü fakat sebep olduğu (olacağı) etkilerin çok iyi anlaşılmadığı belirtilmektedir. İlgili çalışma kapsamında rüzgâr çiftliklerinin etrafındaki ekolojik koridorların ne kadar etkilendiğini görmek için yapılmıştır. Özellikle RES'lerin alana gelmesi ile peyzaj koridorlarında dirençliliğin değişmesi, türlerin yayılımının engellendiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca yapılan bu çalışma ile RES'lerin yer seçiminde bu etkinin de kullanılması gerektiğinin altı çizilmiştir. Literatürde RES'lerin inşası ve çalışmasının direk etkileri gözlemlenirken dolaylı yoldan RES çevresindeki alanda ısıl değişimlerin nasıl olduğunun belirlenmesi çalışmaları da yapılmış, bu çalışmada uzaktan algılama yöntemleri kullanılmıştır.

Baidya Roy ve diğerleri (2004)'nin yapmış olduğu çalışmada rüzgâr türbinlerinin mikro iklim üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu araştırma ile türbinler göbek yüksekliğindeki havanın hızını yavaşlatarak arkada türbülansa yol açmakta ve ısıl değişimi çevresine yaymaktadırlar. Bu durum da yüzey havasının ısınması ve kurumasına yol açabilmektedir. Fakat bitkilerdeki evopatiranspirasyon üzerine etkilerinin az olduğu gözlenmiştir. Walsh-Thomas ve diğerleri (2012)'nin yapmış olduğu çalışmada ABD'de bulunan büyük rüzgâr çiftliklerinin çevresinde oluşan ısıl değişim Landsat 5 uydusundan

elde edilen veriler kullanılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplamaya göre özellikle türbinlerin çevresindeki ısıl artışların olduğu gözlemlenmiştir. Zhou ve diğerleri (2012)'nin yapmış olduğu çalışmada dünyanın en büyük rüzgâr türbin çiftliğinin bulunduğu Texas'ta 2003-2011 yılları arasında yapılan hesaplamaya göre özellikle geceleri 0,72 ºC ısı artışının olduğu ortaya konulmuştur (Zhou ve diğerleri, 2013). Harris ve diğerleri (2014)'in yapmış olduğu çalışmada kullanılan metodolojiye göre türbin inşa edilmeden önce ve sonrasının arazi yüzey sıcaklığı hesaplaması yapılmış, yine türbinlere yakın alanların alan yüzey sıcaklığı analizi yapıldığında arada yaklaşık 1 ºC'ye yakın gece ısı farkı ortaya konulabilmiştir. Fakat arazi yüzey farklılıklarının farklı ısınma değerleri ortaya koyabileceğinden de bahsetmişlerdir. Slawsky ve diğerleri (2015)'in bulduğu sonuçlara göre rüzgâr santralleri üzerinde gece saatlerinde arazi yüzey sıcaklığında ortalama 0.18-0.39 ° C artış gözlenirken, gündüz saatlerinde ısıl artışın belirgin bir etkisi tespit edilememiştir. Gece ısınma etkisi mevsimlere göre değişmekte olup, en güçlü ısınma Aralık-Şubat kış aylarında görülmektedir. Chang ve diğerleri, (2016), Orta Çözünürlüklü Görüntüleme Spektroradyometresi (MODIS) ve Arazi Yüzey Sıcaklığı (LST) verileri kullanılarak, 2005–2012 yılları arasında Guazhou (Çin)'daki büyük ölçekli rüzgâr çiftliklerinden kaynaklanan potansiyel yüzey ısıl değişimi etkilerini incelenmiştir. İnceleme yapılan yıllarda; yaz, sonbahar ve kış boyunca geceleyin önemli ısınma eğilimlerini tespit edilmiş, ancak gündüzleri gözle görülür bir etki tespit edilmemiştir. Kentsel bölgelerde ısınmasın daha az olduğu belirtilmiştir. Oluşan bu ısınma rüzgâr türbinlerinin havayı karıştırması neticesinde olduğunu, lokal bir alanda etkili olduğunu ve küresel ısınma ile karşılaştırıldığında çok önemli bir değişken olmadığının altı çizilmektedir. Artış gösteren bu ısıl değişimler vejetasyon üzerindeki bir etki gösterebilir. Fakat şu andaki sonuçların daha iyi değerlendirilmesi için uzun yıllar bu ve benzeri gözlemlerin yapılmasına ihtiyaç olduğunu belirtilmektedir.

Türbinlerin çevresinde uzaktan algılama yöntemlerinin kullanıldığı ısıl değişimlerin ölçümlerinin yapılmasının yanı sıra türbin çevresindeki alanda vejetasyonun zamanla nasıl değiştiğinin araştırıldığı, literatürde sınırlı sayıda ve çoğunlukla uzak doğu kökenli çalışmalara rastlanılmıştır.

Moğolistan'da yapılan çalışmada NDVI analizi kullanılarak 2000-2008 arası RES'lerin inşası ve 2008-2014 arası faaliyet zamanlarında 50 km.'lik tampon alanda vejetasyonun değişimi çalışılmıştır. RES'lerin inşa halindekine oranla faaliyete geçtikten

sonra daha fazla değişim tespit edilebilmiştir. En fazla değişim türbinlere yakın 30 km.'lik tampon alanda gösterilmiştir (Li ve diğerleri, 2016). Rüzgâr çiftliklerinin (RÇ) yerel iklimi dolayısıyla iklimden etkilenen bitki örtüsünü etkileyebilir. Bunun yanında RÇ'lerin yerel bitkilerin büyümesinde etkin olduğunu gösteren çalışma literatürde henüz bulunmamaktadır. Fakat Tang ve diğerleri, (2017)'nin yaptığı çalışmaya göre Kuzey Çin'in Bashang bölgesinde RÇ'lerin yazın bitki örtüsü büyümesi ve üretkenliği üzerindeki etkileri (Haziran- Ağustos) analiz sonuçlarına göre; RÇ'lerin, yaklaşık olarak yaprak alan indeksindeki (LAI), artmış bitki örtüsü indeksindeki (EVI) ve NDVI'da düşüşler ile gösterildiği gibi, vejetasyon büyümesi üzerinde önemli bir inhibitör etkisi gösterilmiştir. NDVI ve diğer vejetasyon ölçümlerini kullanarak, Teksas ve İllinois'teki RES'lerin yerel bitki örtüsü üzerindeki etkilerinin çalışıldığı (Xia ve Zhou, 2017), 250m. çözünürlüğün kullanıldığı çalışmada RÇ'lerin yerel bitki örtüsü büyümesi üzerinde önemsiz bir etkiye sahip olduğunu veya saptanabilir hiçbir etkisi olmadığını göstermektedir. İlgili çözünürlük uydu görüntüsünün kullanıldığı ve ufak farklılıkların tespit edildiği çalışmada yüksek doğrulukta kanıt sunulamamıştır.

RES'lerin yapımında doğrudan mera alanlar üzerindeki etkinin Landsat 8 uydusu ve GF-2 HD uydusu kullanılarak değerlendirildiği Çin de gerçekleştirilen çalışma kapsamında tek bir rüzgâr türbini yapımının yaklaşık 3000 m^2 mera alanına zarar verdiği tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada kullanılan Çin'in GF-2 HD uydusunun (GF-2) yüksek doğruluk ile hasarlanmış alanın tespitinde kullanılabileceği gösterilmiştir. Bu çalışmada, mera kaynaklarının rasyonel kullanımı ve sürdürülebilir kalkınma konusunda karar vermeye rehberlik etmek için uzaktan algılama araçlarının kullanıla bilindiğini göstermektedir (Shen ve diğerleri, 2017).

RÇ'lerinin Gobi Çölündeki vejetasyon üzerindeki etkilerini araştırmak için bir saha çalışması yapılmıştır. Rüzgâr türbinlerine 90 m. yakındaki alanlar ile 200m. uzaktaki alanların karşılaştırılarak yapılan ölçümlerde; yakın alandaki bitki bireylerinin uzaktakilere göre daha az stresli ve daha iyi fizyolojik durumda olduğunu çöl ekosisteminde ortaya konulmuştur. Bu arada, büyük dönen kanatların neden olduğu rüzgâr dalgası ile çalı topluluklarının gelişimi arasında korelasyon tespit edilmiştir. Çöl ekosisteminde rüzgâr türbinleri inşa edilerek mikro klima yaratarak bitki örtüsünün farklılaşmasına sebep olduğu ortaya konulmuştur (Xu ve diğerleri, 2019).

Yukarıda yayınlarda bahsi geçen tüm çalışmaların türbin çevresinde ister rüzgâr dalgalanması (türbülansı) ister ısıl farklılıklar ve dolayısı ile vejetasyon üzerinde tespit edilebilen etkiler yarattığı veya yaratabileceği görülmüştür. Bu analizler, RES'lerin çevresel etkiye sahip olduğunu ve bu etkinin iyi mi yoksa kötü mü olduğu konusunda daha fazla araştırma yapılması gerektiğini gösteriyor.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Tezin materyali tezin konusu ile ilgili literatürde yer alan kaynaklar ve benzer çalışmalar, çalışma alanı ile ilgili uydu görüntülerinden, program çıktılarından elde edilen verilerdir. Bunlar arasında; konum, topoğrafya analizleri, bitki indeksleri, istatistiksel sonuç veriler ve kullanılan yazılımlar bulunmaktadır.

3.1. Materyal

Tezin materyali tezin konusu ile ilgili literatürde yer alan kaynaklar ve benzer çalışmalar, çalışma alanı ile ilgili uydu görüntülerinden, program çıktılarından elde edilen verilerdir. Bunlar arasında; konum, topoğrafya analizleri, bitki indeksleri, istatistiksel sonuç veriler ve kullanılan yazılımlar bulunmaktadır.

3.1.1. Literatür araştırmasına dayalı veri kaynakları

Çalışmanın literatüre dayalı materyali, alanyazın bölümünden ayrıntılı bir şekilde tarihsel olarak incelenmiş literatürdeki konuyla ilgili yapılmış çalışmadan meydan gelmiştir. Bu bilgiler son güncel literatüre dayanmaktadır.

3.1.2. Mekânsal olarak ifade edilebilen veri kaynakları

Çalışmanın materyali çalışma alanının envanteri ve kullanılan yazılımlardır. Kullanılan yazılımlar ve veriler Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. *Çalışmanın materyalleri*

Veri adı	Kaynağı
Uydu Görüntüsü (Bkz. Tablo 3.2) Landsat 5 (2000-2011) her yıl temmuz ve ağustos ayı	https://landsat.gsfc.nasa.gov/
Uydu Görüntüsü (Bkz. Tablo 3.3) Landsat 8 (2011-2018) her yıl temmuz ve ağustos ayı	https://landsat.gsfc.nasa.gov/
ASTER görüntüsünden oluşturulan Sayısal Yükseklik Modeli	https://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp
RES konumları	Open Street Map Güncel ve (Metin, 2017)
CORINE 2018	EU Land Monitoring Service
Rüzgâr Kaynağına Dayalı Elektrik Üretimi Başvurularının Teknik Değerlendirmesi Hakkında Yönetmelik (2015)	Resmi Gazete (https://resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/10/20151020-2.htm)
RES konumları detay veri kaynağı	Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği

Çalışmanın yapıldığı Karaburun Yarımadası, Urla ve Çeşme'deki RES'leri kapsamaktadır. Karaburun Yarımadası Doğu Akdeniz havzasına dâhil olan Ege

Denizi'nin doğusunda, Ege Bölgesi'nin denize doğru en büyük girintisini oluşturan Urla Yarımadası'nın kuzey kanadını meydana getirmektedir. Karaburun'a Yarımada görünümü veren kıstak; Gerence Körfezi ile Gülbahçe Körfezi arasında kalan en dar kesimdir. Yarımadanın doğusunda İzmir Körfezi, batısında Sakız Boğazı olmak üzere üç yanından Ege Deniziyle çevrilidir (Sezer, 1993).

Ege Bölgesi'nin kıyı bölümünde yer alan blok dağları ve bu dağların doğu-batı doğrultusunda jeomorfolojik birim olarak ayırt edilmesine imkân veren tektonik depresyonları güney-kuzey yönünde keserek, İzmir Körfezi ve Sakız Boğazı çöküntüleri arasında bir trapez görünümüyle kuzeye uzanan Yarımada, karmaşık bir jeolojik yapıya ve paleocoğrafik özelliklere sahiptir (Sezer, 1993).

Nurlu ve Yılmaz (2002), "Karaburun Yarımadası Kapsamında, Karaburun Eğlenhoca Köyü, Ovacık Mevkii Örneğinde Çevresel Doku Değişimi Üzerine Araştırmalar" konulu Yüksek Lisans çalışmasında; Karaburun Yarımadasının doğal özellikleri bakımından korunması gereken alanlar olarak incelendiğinde 426 km^2 alana sahip yarımadanın %11,1'i doğal sit alanı niteliğinde olduğunu belirlemiştir.

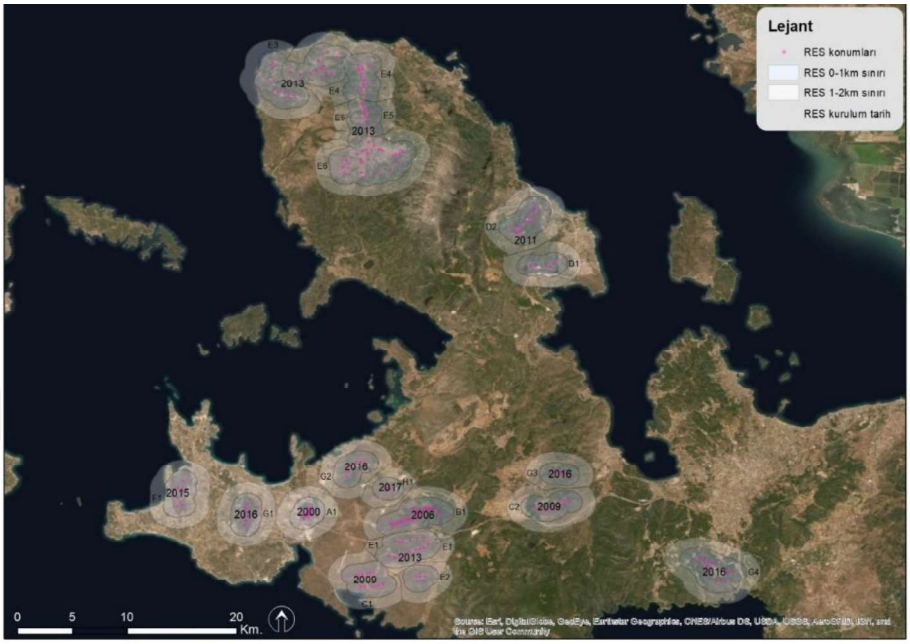
Erdem ve arkadaşları (2002)'nin; "Naturel Structure Analysis and Agriculturel Areas: A Case Study of Karaburun Peninsula, Turkey" adlı çalışmalarında; Karaburun Yarımadasının, Ege Bölgesinde en uzun bozulmamış kıyılara sahip olduğunu ve alanın 70 familyadan 255 cinse ait 384 bitki türüne ve 204 kara ve deniz kuşuna ev sahipliği yaptığını belirlemişlerdir.

Çeşme ilçesi İzmir ilinin batısında, Urla Yarımadası batısında yer alan bir ilçedir. İlçe yarımada şeklinde ve kuzeyinde, batısında, güneyinde Ege Denizi bulunmaktadır. Batısında yer alan Sakız Adası ile arasında Sakız Boğazı yer alır. İlçenin deniz seviyesinden yüksekliği 5 metredir. Yüzölçümü 285 km²'dir (http-5)

Urla yarımadası ise Çeşme ilçesinin doğusunda, kuzeyinde Ege Denizi, güneyinde Düden Körfezi ve Seferihisar ilçesi yer almaktadır. İlçenin yüzölçümü 721 kilometrekaredir. (http-6)

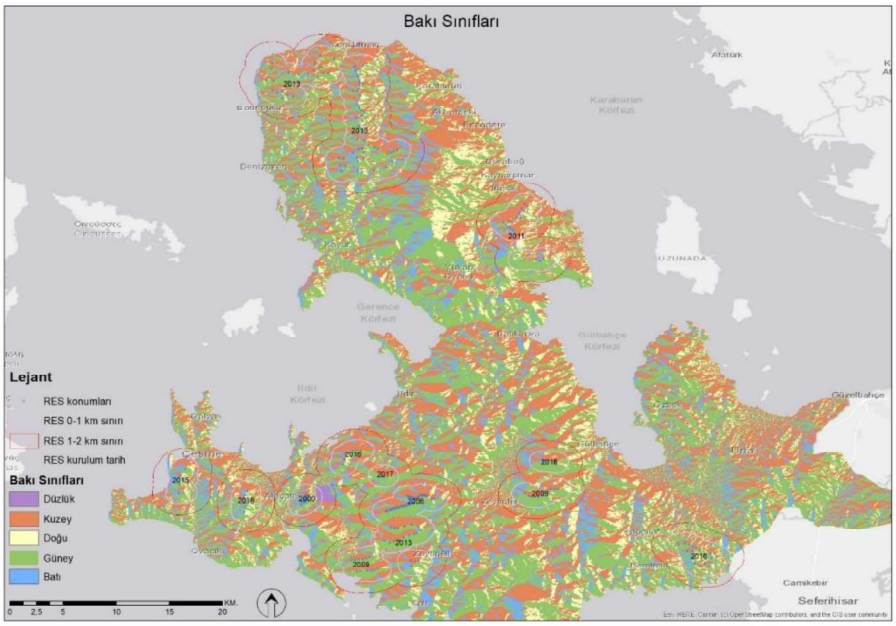
Çalışma alanı hakkında genel bilgi verilmesinin yanında alandaki RES sayıları ve konumları online bir platfom olan Open Street Map'ten Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliğinin sitesinden ve Metin (2017)'nin yapmış olduğu doktora tez çalışmasından kontrol edilerek sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırma çalışmasından RES'lerin

konumlarının yanında faaliyete geçtikleri yıllar veri tabanına işlenmiştir. Çalışma alanında kurulan RES tarih ve sayıları; 2000 (12), 2006 (49), 2009 (22), 2011(20), 2013(92), 2015(6), 2016(35) ve 2017(3) şeklinde olmak üzere 239 adettir (Şekil 3.1).

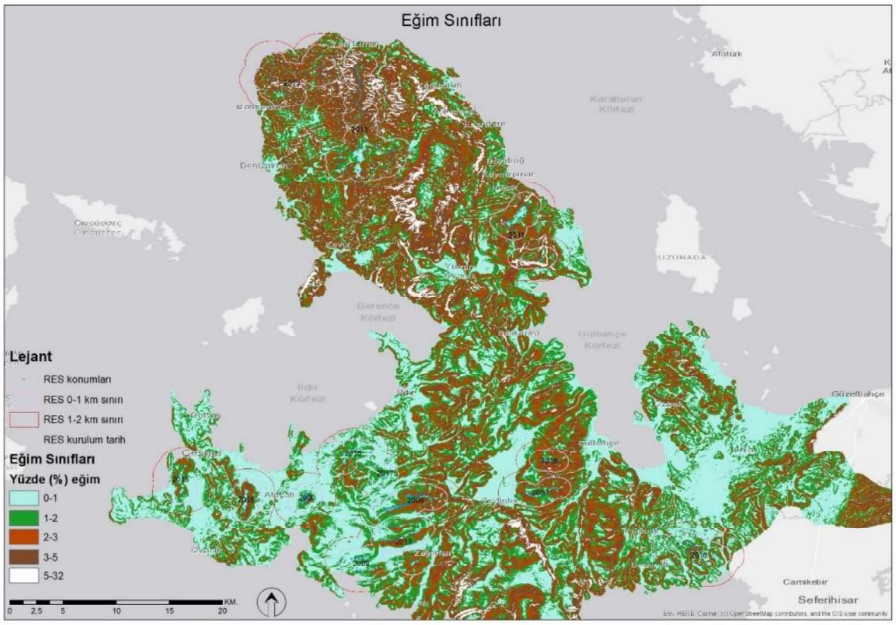


Şekil 3.1. *RES konum, sayı ve tampon alanlar*

Çalışmanın ana veri kaynaklarından olan eğim ve bakı sınıfları ASTER uydusundan oluşturulan veriler ile ArcGIS 10.4 programından faydalanılarak üretilmiştir. Bakı sınıfları yönlere göre kuzey, güney, doğu ve batı olacak şekilde üretilmiştir (Şekil 3.2). Eğim sınıfları ise 0-1 (çok az), 1-2 (az), 3-5 (orta) ve 5-32 (yüksek) yüzde eğim olarak oluşturulmuştur. Eğim sınıflaması yapılırken alanın genel karakteristiğine uygun doğal kırılımdan faydalanılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.2. *Arazi bakı haritası*



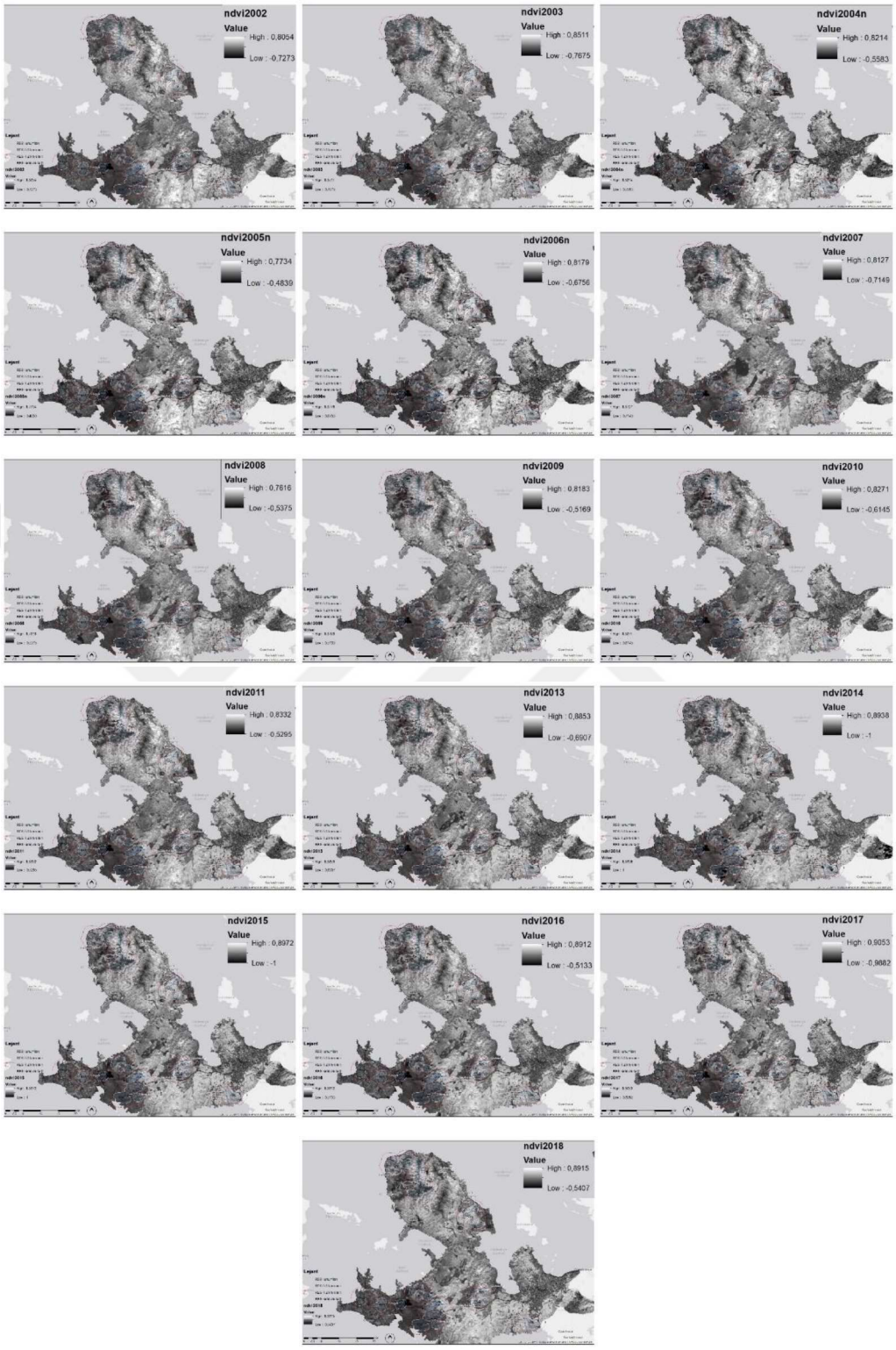
Şekil 3.3. *Arazi eğim sınıf haritası*

Çalışma kapsamında üstte belirtilen eğim ve bakı sınıfları ile birlikte kullanılacak uydu görüntüleri ayrıntılı bir şekilde Tablo 3.2'de verilmiştir. Kullanılan uydu görüntüleri USGS tarafından sağlanan veri tabanından elde edilmiş ve atmosferik düzeltme işlemleri yapılmış olarak indirilmiştir.

Tablo 3.2. *Çalışma alanı NDVI haritaları için kullanılan Landsat-5 ve Landsat-8 uydu görüntüleri*

NDVI haritaları için kullanılan Landsat-5 ve Landsat-8 uydu görüntüleri
LT05_L1TP_181033_20110817_20161008_01_T1_sr_ndvi
LT05_L1TP_181033_20100814_20161014_01_T1_sr_ndvi
LT05_L1TP_181033_20090811_20161022_01_T1_sr_ndvi
LT05_L1TP_181033_20080824_20161029_01_T1_sr_ndvi
LT05_L1TP_181033_20070822_20161111_01_T1_sr_ndvi
LT05_L1TP_181033_20060819_20161119_01_T1_sr_ndvi
LT05_L1TP_181033_20050731_20161125_01_T1_sr_ndvi
LT05_L1TP_181033_20040813_20161130_01_T1_sr_ndvi
LT05_L1TP_181033_20030710_20161205_01_T1_sr_ndvi
LT05_L1TP_181033_20020723_20180616_01_T1_sr_ndvi
LC08_L1TP_181033_20130806_20170503_01_T1_sr_ndvi
LC08_L1TP_181033_20140809_20170420_01_T1_sr_ndvi
LC08_L1TP_181033_20150711_20170407_01_T1_sr_ndvi
LC08_L1TP_181033_20150828_20170405_01_T1_sr_ndvi
LC08_L1TP_181033_20160729_20180527_01_T1_sr_ndvi
LC08_L1TP_181033_20170801_20170811_01_T1_sr_ndvi
LC08_L1TP_181033_20180820_20180829_01_T1_sr_ndvi

Üstteki tabloda bahsi geçen NDVI analiz sonuçları 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2013, 2014, 2015, 2016 ve 2017 olacak şekilde (Şekil 3.4) gösterilmektedir.



Şekil 3.4. *2002-2009 2010, 2011 ve 2013-2018 NDVI analiz sonuçları*

Üretilen her NDVI görüntüsünden Tablo 3.3'te gösterilen yıllara ait minimum ve maksimum değerler aralığındaki NDVI değişim fark haritaları oluşturulmuştur. Bilindiği üzere oluşturulan NDVI fark haritalarında aynı bölge kullanılmış ve maksimum minimum değerlerde yıllık farklılıklar meydana gelmiştir. Bu farklılıklar yağış, kuraklık, havada

asılı partiküller, sis, bağıl nem vd. gibi çok çeşitli etmenlerin sonucu olabilmektedir. Tablo incelendiğinde minimim değerler 2018-2002 yılındaki fark fazla iken günümüze yaklaşan son fark sütununda en az çıkmıştır. Çalışmanın bu aşamadan sonraki kısmında yöntemden bahsedilmiş kullanılan yöntemler ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Tablo 3.3. *NDVI fark minimum, maksimum değer tablosu*

Çalışılan yıl aralığı	Minimum değer	Maksimum değer	Ortalama değeri
ΔNDVI 2018-2002	-0,74	0,69	0,09
ΔNDVI 2018-2006	-0,72	0,72	0,08
ΔNDVI 2018-2009	-0,78	0,7	0,08
ΔNDVI 2018-2011	-0,78	0,72	0,05
ΔNDVI 2018-2013	-0,85	0,69	0,01
ΔNDVI 2018-2014	-0,85	0,77	0
ΔNDVI 2018-2015	-0,88	0,66	-0,03
ΔNDVI 2018-2016	-0,87	0,66	0,01
ΔNDVI 2018-2017	-0,89	0,68	0

3.2. Yöntem

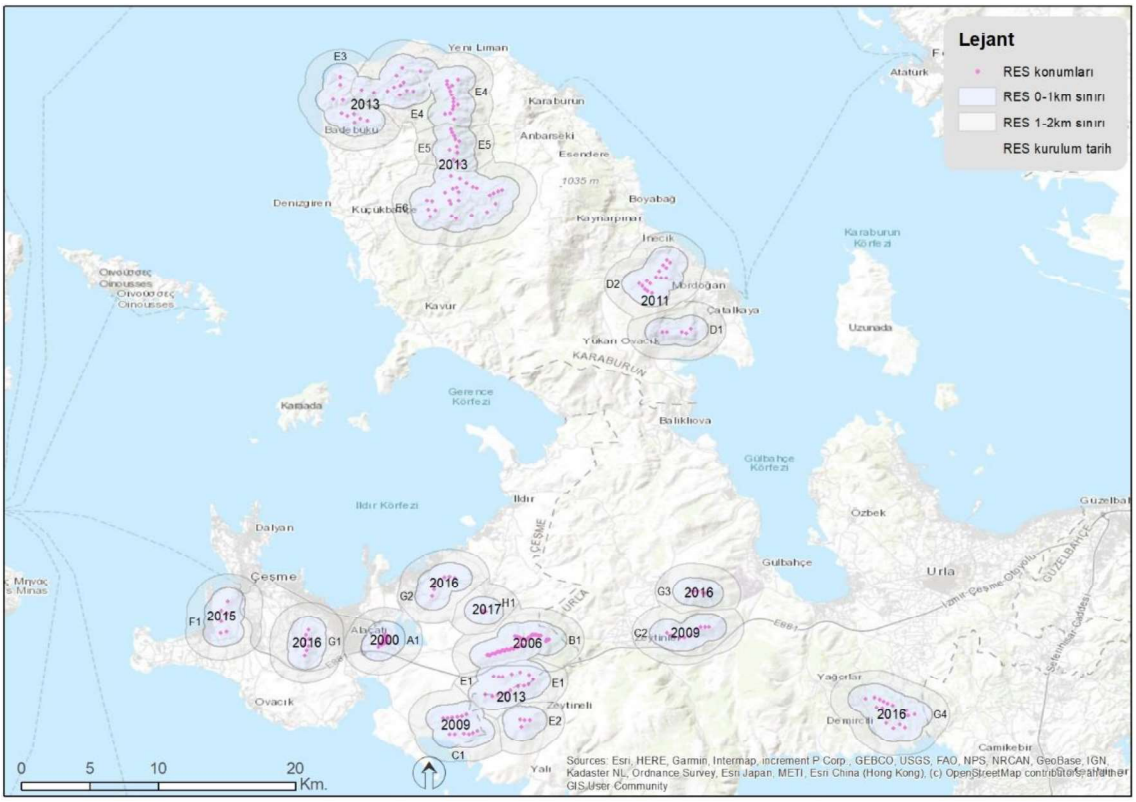
Çalışmanın yöntemini oluşturulurken CBS teknolojileri ve UA teknolojilerin farklı özelliklerinden yararlanıldığı gibi, çalışmada kullanılan çok fazla yığın veri ve tekrarlı işlemlerin çözümlenmesinde Python programlama dilinden de faydalanılmıştır.

Çalışma kapsamında RES'lerin kuruluşları temel alınarak ilgili tarihlerden sonra araziden çekilmiş uydu görüntüleri toplanmıştır. Bu işlem çekim tarihine göre Landsat 5 ve Landsat 8 uydularından elde edilmiştir. Uydulardan elde edilen görüntüler çeşitli spektral bantlarda ayrı ayrı gelmektedir. Bu görüntüler değişimin tespiti için NDVI indisi kullanılarak işlenmiştir. Aşağıda süreç yöntem olarak gösterilmektedir (Şekil 3.5).

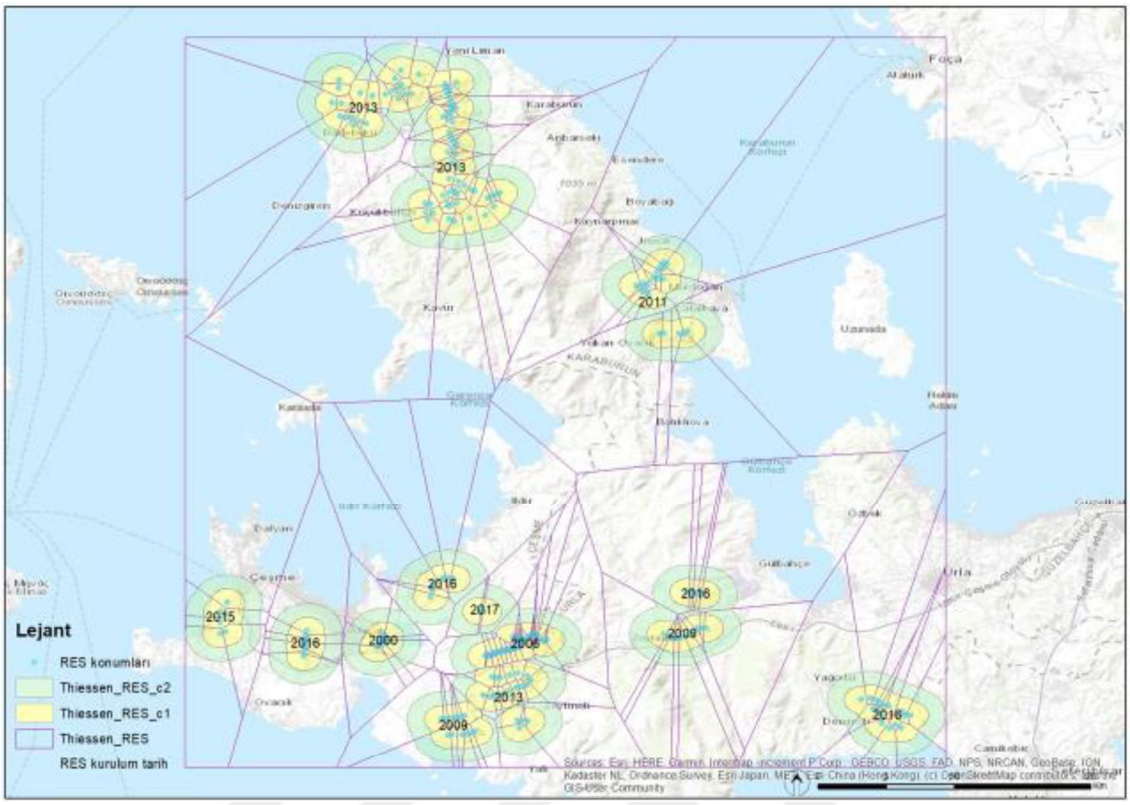
Şekil 3.5. *Yöntem akışı*

Çalışma için elde edilen tüm verilerin RES çevresindeki değişimin sağlıklı bir şekilde değerlendirilebilmesi adına coğrafi olarak türbin alanlarının etrafına bir sınır eklemek gerekmektedir. Bu sınır Rüzgâr Kaynağına Dayalı Elektrik Üretimi Başvurularının Teknik Değerlendirmesi Hakkında Yönetmelik'te bahsi geçen santral sahası belirleme yönteminde her bir türbinin merkez kabul edildiği çember yarıçapı azami 700 metre olacak şekilde sınır çizilmekte, belirtilen bu tesis alanına dışa doğru 300 metre uzaklaştırılarak paralel doğrular ile dış alan sınırı ilave edilmektedir. Sonuçta oluşan nihai alan 1000 metrelik santral sahası olarak tanımlanmaktadır. Çalışmada bu 1km'lik santral sahası (0-1 km'lik alan) değişimin birincil olarak bakıldığı yer,

devamında çizilen 1 km'lik alan (1-2 km'lik alan) kontrol alanı olarak belirlenmiştir. Ve konumsal veri tabanı üzerinde RES'lerin çevresinin 1 ve 2 km'lik komşuluk sınırları dairesel olarak belirlenmiştir (Şekil 3.6).



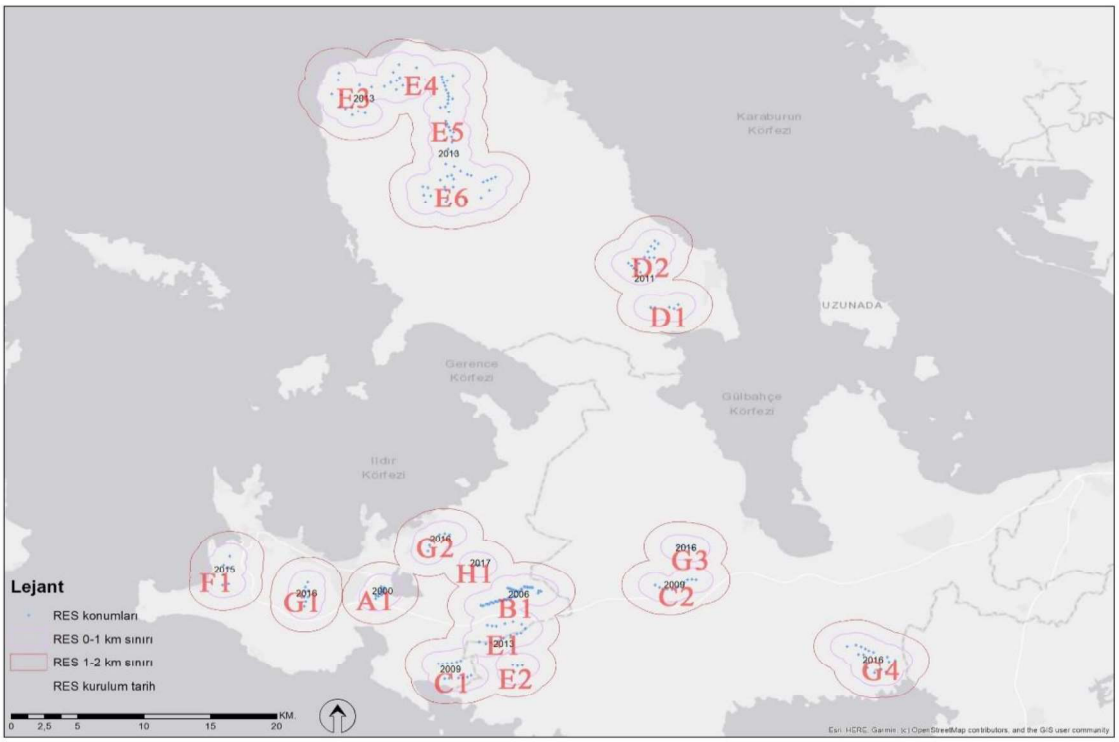
Şekil 3.6. *RES çevresindeki 1 km'lik sınır çizgisi ve RES konumları*



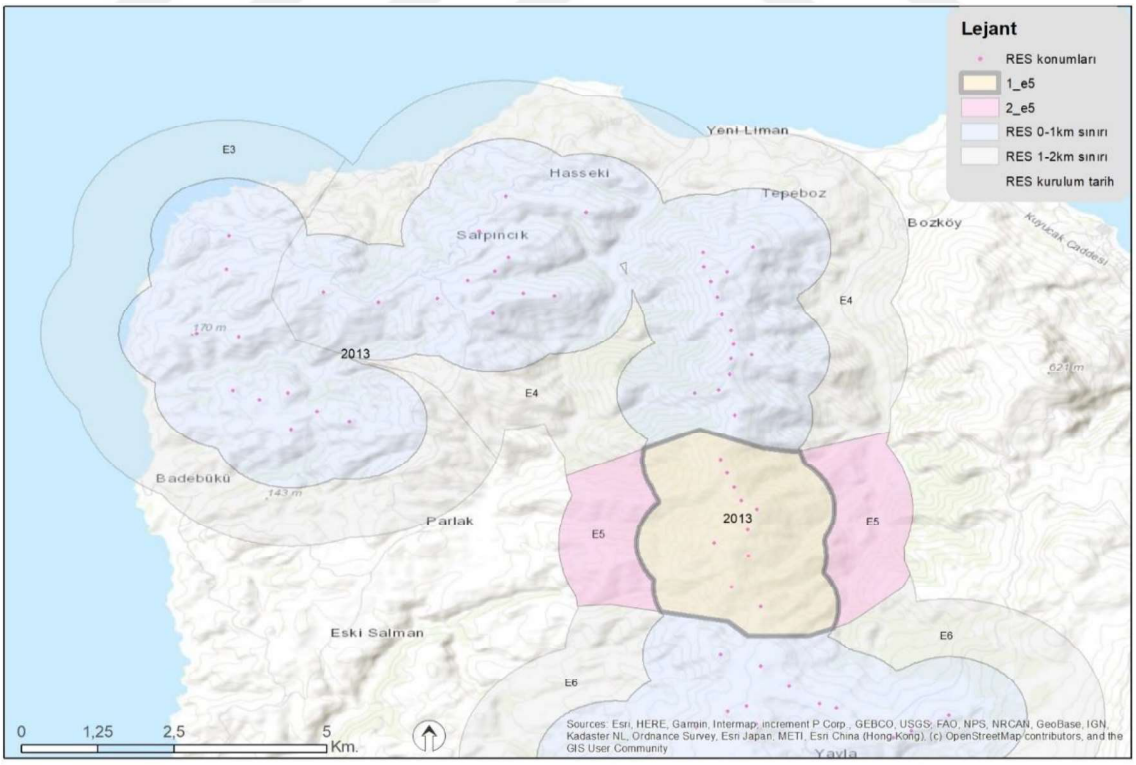
Şekil 3.7. *Voronei çokgenleri ile çizilmiş türbin çevresi sınırları*

Fakat dairesel belirlenmiş alanlarda RES'lerin bir arada bulunduğu gruplar birbirlerinin içine karışmakta ve türbin gruplarının etki alanları tam olarak belirlenememektedir. RES'lerin çevresinde oluşturulacak alanda her bir türbin yapısının merkez alındığı, literatürde Voronoi çokgeni olarak anılan, bir noktayı, o noktaya en yakın konumdaki noktalardan ayırarak, oluşturulan çokgenin kenarları, yeni sınırlar oluşturan algoritma kullanılmış ve yapılan işlem sonucu yeni 0-1 ve 1-2 km'lik sınırlar oluşturulmuştur (Şekil 3.7). Bu sınırlar ise birbirlerine yakınlık ve uzaklıkları baz alınarak kuruluş yıllarından itibaren harf kodu ile isimlendirilmiştir (Şekil 3.8).

Her harf kodu verilmiş RES sahası birbirlerinden mümkün ayrıldığı sınırlar Şekil 3.9'da gösterilmiştir. Buradaki örnek gösterimde E5 sınırları sahadaki en son türbin grubunun diğer türbinlere uzaklığı baz alınarak hesaplanmıştır. Böylece geometrik olarak yakınsak alanlar ifade edilebilmiştir.



Şekil 3.8. *Her bir RES grubunun harf kodu ile işaretlenmesi*

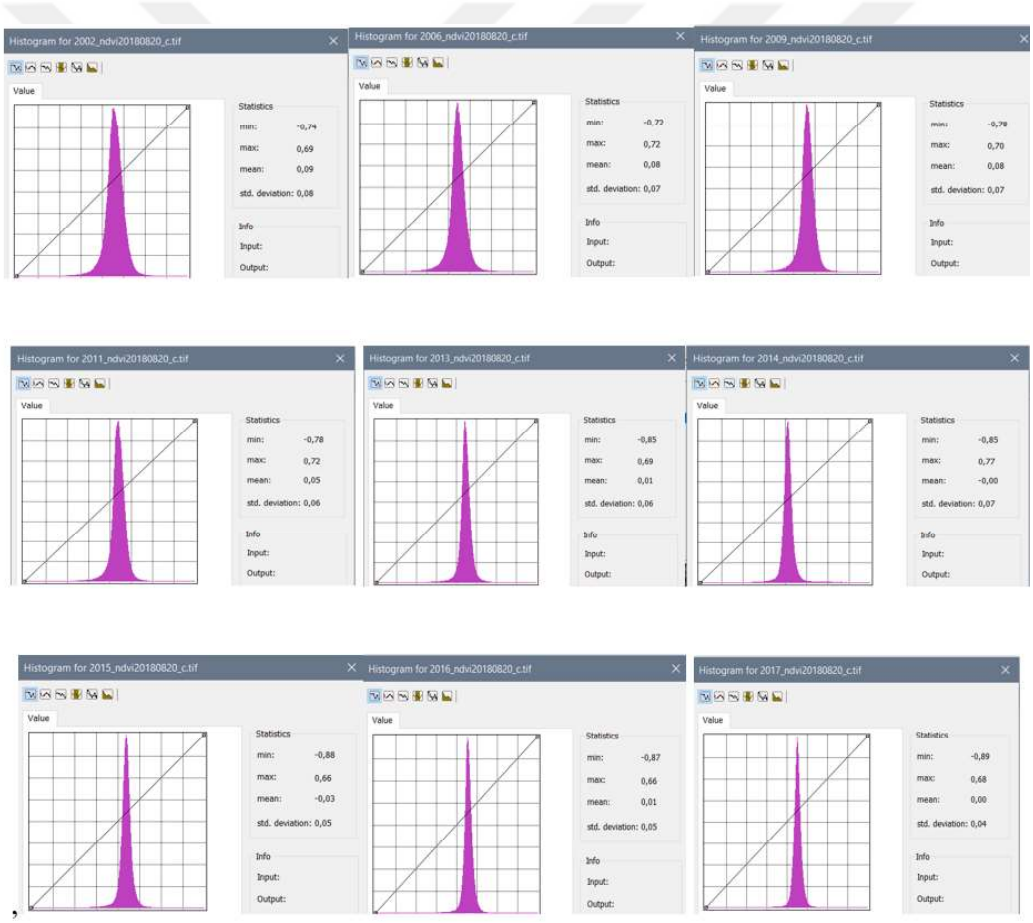


Şekil 3.9. *RES'ler için örnek nihai sınır gösterimi*

3.2.1. Değişim analizleri

Çalışma kapsamında elde edilen NDVI görüntülerinden farklı zaman periyodundaki iki görüntünün birbiri üzerine denk gelen piksel değerlerinin birbirinden çıkartılması ile sonuç fark görüntüsü üretilmiştir. Bu çalışma kapsamında 2002, 2006, 2009, 2011, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 ve 2018 yıllarına ait uydu görüntülerinden elde edilen NDVI görüntüleri 2018 yılı NDVI görüntüsünden çıkartılarak NDVI fark görüntüsü elde edilmiştir.

Çalışmada her bir NDVI değerinin alansal dağılımını ifade eden histogram minimum, maksimum ve ortalama değerleri (Şekil 3.10) oluşturulmuştur. Bahsi geçen histogram değerleri eşiklendirme işleminde kullanılacaktır.



Şekil 3.10. *2002, 2006, 2009, 2011, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017-2018 histogram skalası*

NDVI fark görüntüsündeki negatif ve pozitif değerler her zaman gerçek değişimi vermeyebilir bu sebepten elde edilen görüntüde doğru sonuca ulaşmak için bir güven

aralığı belirlemek gerekir. Değişimin olduğu ve olmadığı alanları birbirinden ayırmak için en çok kullanılan yöntemlerden biri olan eşiklendirme yöntemi kullanılmıştır.

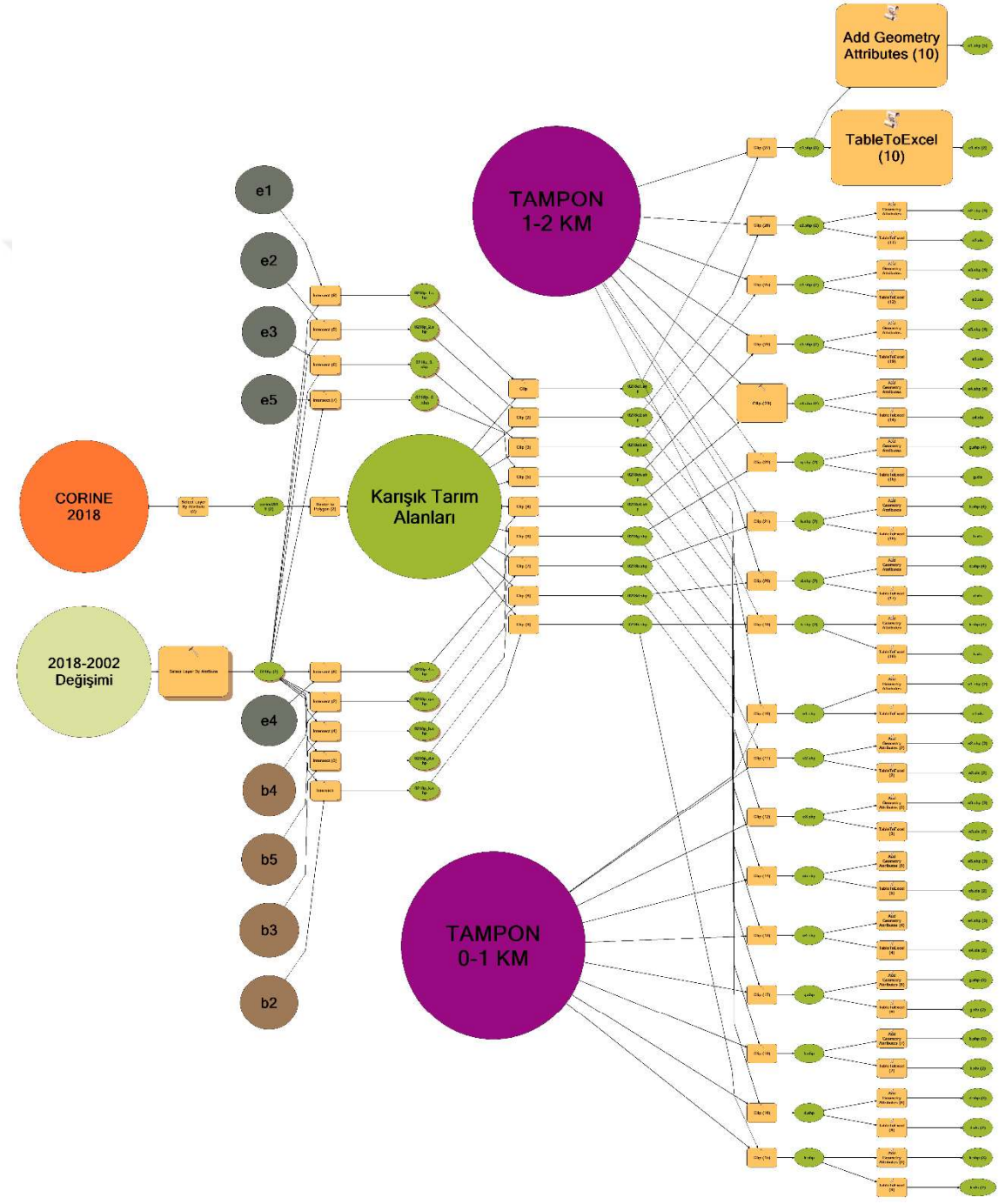
Literatürde yapılan çalışmalarda eşik değerlerinin belirlenmesi için farklı aralıklar kullanılmıştır. Örneğin Yuan ve Elvidge (1998) yaptıkları çalışmada 0.25, 0.50, 1 standart sapma (σ) aralıklarını kullanmış ve NDVI değişimleri için en uygun aralığın 1 σ aralığı olduğun belirtmiştir, yine Morawitz ve diğerleri (2005) 1 σ aralığını kullanmışlar Ramos ve diğerleri (2018) çalışmasında 2 σ aralığını kullanmışlar ve NDVI değişimleri için yüksek doğruluklar elde etmişlerdir. Çalışma kapsamında yalnızca negatif NDVI sonuçları göz önüne alınacağından daha yüksek doğrulukta sonuç elde edilmesi için 2 σ aralığı eşik değeri olarak kullanılmıştır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. *Çalışma alanı NDVI farkı görüntüleri piksel değerlerinin minimum, maksimum, ortalama, standart sapma, 1σ ve 2σ standart sapma değerleri*

	Minimum değer	**Maksimum değer**	**Ortalama piksel değeri**	**Standart sapma değeri**	**1σ**	**2σ**
ΔNDVI 2018-2002	-0,74	0,69	0,09	0,08	0,01	-0,07
ΔNDVI 2018-2006	-0,72	0,72	0,08	0,07	0,01	-0,06
ΔNDVI 2018-2009	-0,78	0,7	0,08	0,07	0,01	-0,06
ΔNDVI 2018-2011	-0,78	0,72	0,05	0,06	-0,01	-0,07
ΔNDVI 2018-2013	-0,85	0,69	0,01	0,06	-0,05	-0,11
ΔNDVI 2018-2014	-0,85	0,77	0	0,07	-0,07	-0,14
ΔNDVI 2018-2015	-0,88	0,66	-0,03	0,05	-0,08	-0,13
ΔNDVI 2018-2016	-0,87	0,66	0,01	0,05	-0,04	-0,09
ΔNDVI 2018-2017	-0,89	0,68	0	0,04	-0,04	-0,08

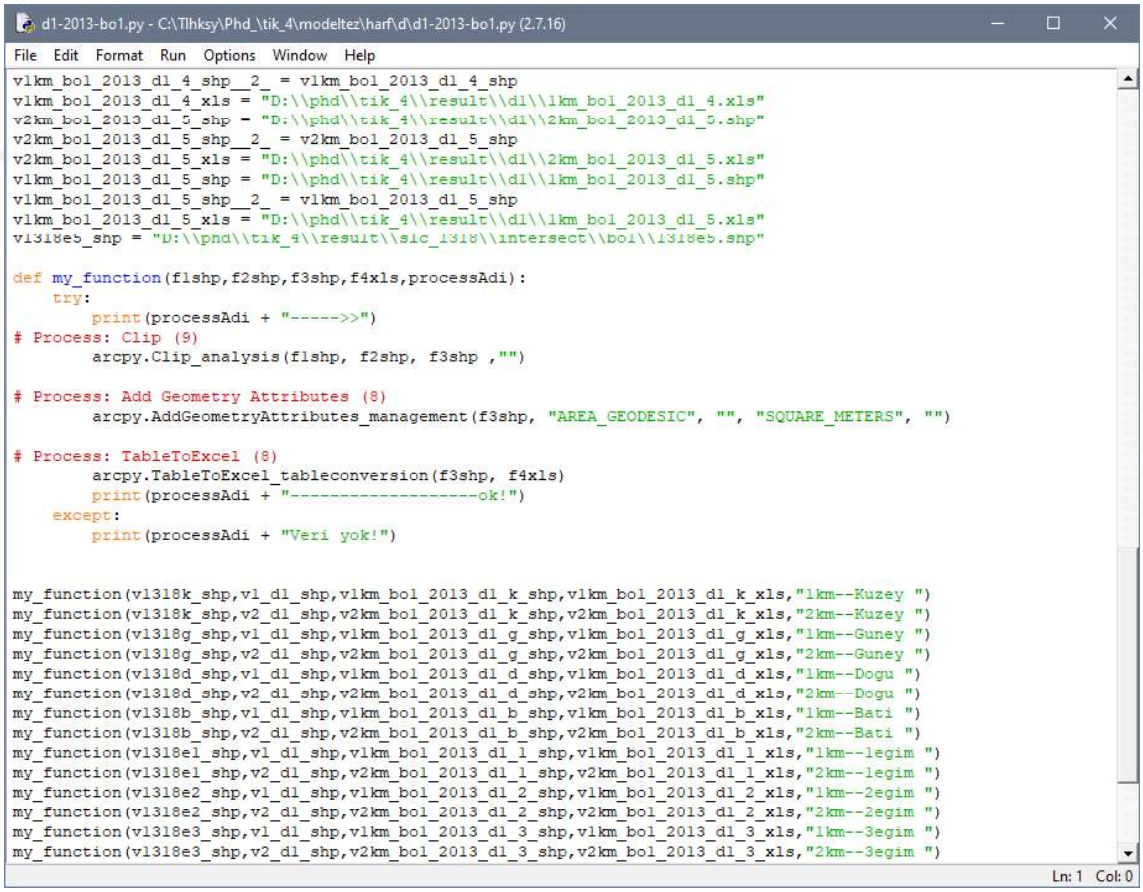
Çalışmanın CBS kısmında yapılan tekrarlı işlem ağacına bakıldığında (Şekil 3.11) öncelikle CORINE 2018 verisinin içinden alanda kullanacak sınıf seçilmekte ve raster formatına çevrilmektedir. Şekildeki örnekte seçilen "karışık tarım alanları" gözükmektedir. Bir diğer kısımda değişim analizinden gelen (2018-2002 yılı farkı) ilgili yılların fark verisi çağırılmakta ve bu değişimin içinden, değişim analizi sonucu elde edilmiş ortalama - 2σ (iki sigma) değerinden küçük çıkan alanlar süzülmektedir (Örnekte süzülen alanlar ""GRIDCODE" <= -701" olarak verilmiştir. Sonra bu veri

grubu ile eğim (e1, e2, e3, e4, e5) ve bakı (b1, b2, b3, b4) kesişimi çıkartılmakta ve veriler "karışık tarım alanları" ile kesiştirilmektedir. Sonuç Shapefile verisi Tampon 0-1 ve Tampon 1-2 km'lik alanlar ile kesişime girerek önce sonuç poligonun metrekaresi hesaplanmakta ve hesaplanan metrekare MS Excel dosyasına yazılarak kapatılmaktadır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. *Çalışmada kullanılan işlem ağacı*

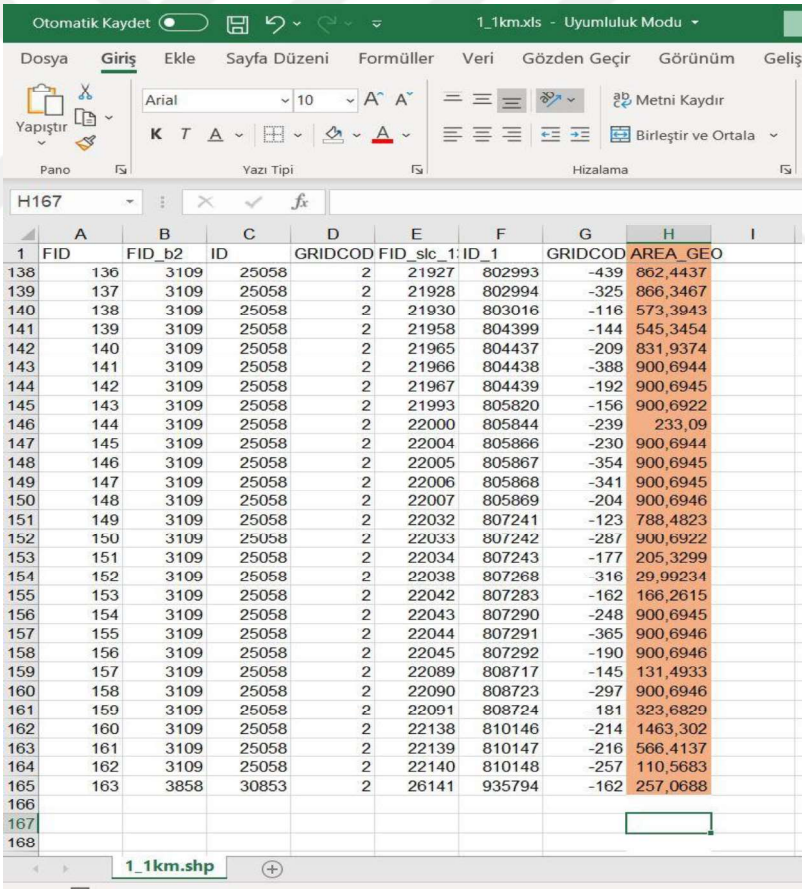
Alandan elde edilen 0-1 km ve 1-2 km'deki değişimlerin sonuçları, ayrı ayrı her bir eğim ve bakı için oluşturulması, ArcGIS 10.7 programı ile tekrarlı işlemlere ihtiyaç duymaktadır. Yapılacak işlem adeti çok fazla olacağından her bir parametreye özel işlem yapılabilmesi için CBS ara yüzünden bağımsız kullanılan Python programlama dili ile yazılan algoritma kullanılmıştır (Şekil 3.12). Detaylı kodun örneği tezin sonunda EK-1'de sunulmuştur.



Şekil 3.12. *Python kodu ile yazılmış konumsal veri işlemesi yapan algoritmanın çalışırken geri bildirimlerin alınabildiği ve daha stabil çalışan son hali*

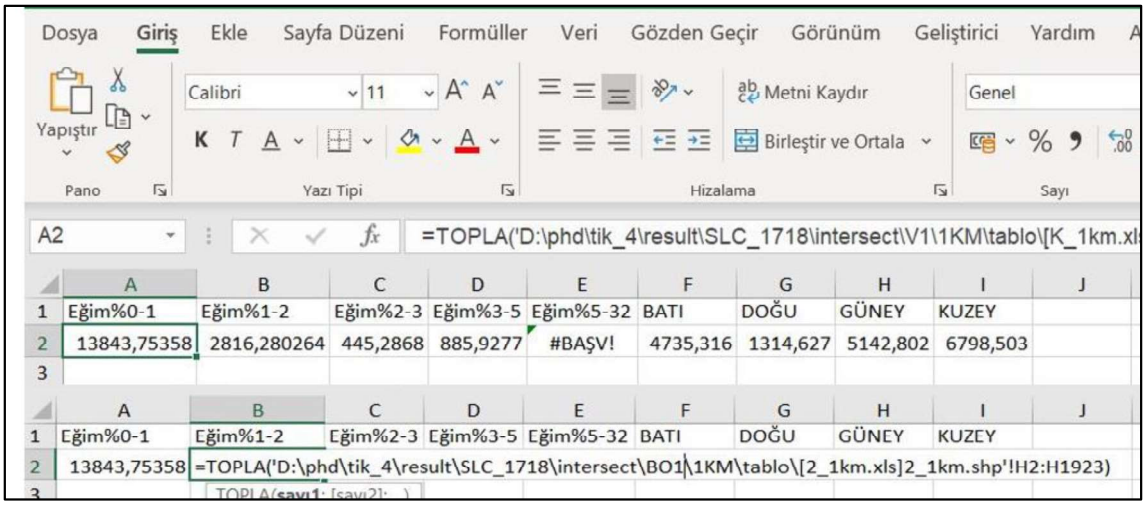
Python ile yazılan CBS algoritması, çalışmanın önceki aşamalarında oluşturulan alan için hesaplanmış bakı (kuzey, güney, doğu ve batı) ve eğim (%0-1 eğim, %1-2 eğim, %2-3 eğim, %3-5 eğim ve %5-32 eğim) gruplarının her biri için Shapefile dosyasına ihtiyaç duymaktadır. Yıllara göre ayrılmış NDVI negatif sonuçları alandaki konumlarına göre bu eğim ve bakı grubu ile kesişmekte, kesişim sonucu ayrı dosya şeklinde saklanmaktadır. Daha sonra alandaki negatif bölge geometrik olarak alan

hesabı yapılmakta ve hesaplanan tekil alanlar, kesişen her eğim ve bakı grubunun altında saklanmaktadır. Adresin en sonunda bulunan H2-H1923 ise Şekil 3.13'teki hesaplanan metrekare cininden sonuçların 2'den 1923'e kadar hepsinin toplanacağını göstermektedir. (1923 seçilmesinin sebebi yapılan tüm çalışmaların sonuçlarının olduğu satır sayısının bu sayıdan küçük olmasıdır). Excel halinde de saklanan veriler daha sonra ayrı bir Excel dosyasında eğim-bakı gruplarının metrekare cinsinden toplanarak kayıt altına alınmıştır (Şekil 3.14). Kullanılan formüle detaylı bakıldığında (Şekil 3.15) adres satırındaki SLC1718 ilgili yılın değişim gösteren NDVI analiz sonuçlarını içermektedir. Devamındaki BO1 geniş yapraklı ormanlar ile alakalı CORINE sınıfına dahil olan analiz grubunu göstermekte, 1KM ise RES çevresine yakınlık 0-1 ve 1-2 km'lik grubu belirtmektedir.

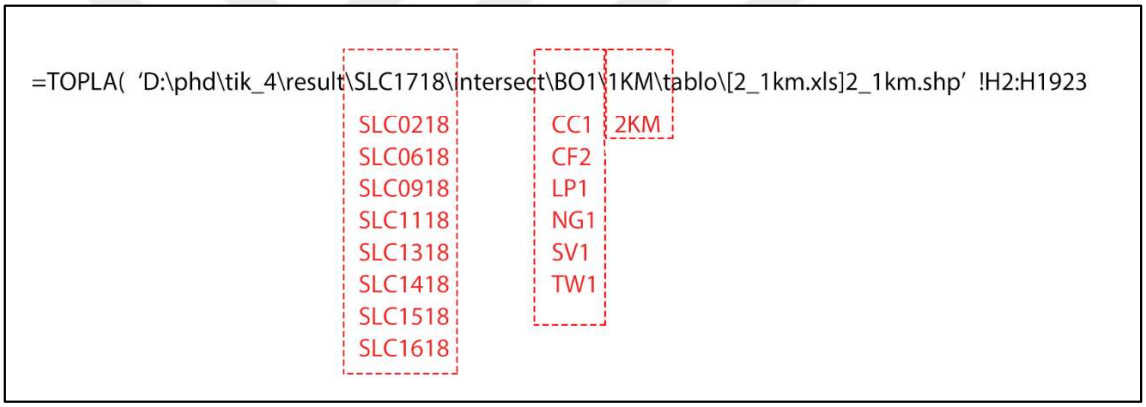


	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	FID	FID_b2	ID	GRIDCOD	FID_slc_1	ID_1	GRIDCOD	AREA_GEO	
138	136	3109	25058	2	21927	802993	-439	862,4437	
139	137	3109	25058	2	21928	802994	-325	866,3467	
140	138	3109	25058	2	21930	803016	-116	573,3943	
141	139	3109	25058	2	21958	804399	-144	545,3454	
142	140	3109	25058	2	21965	804437	-209	831,9374	
143	141	3109	25058	2	21966	804438	-388	900,6944	
144	142	3109	25058	2	21967	804439	-192	900,6945	
145	143	3109	25058	2	21993	805820	-156	900,6922	
146	144	3109	25058	2	22000	805844	-239	233,09	
147	145	3109	25058	2	22004	805866	-230	900,6944	
148	146	3109	25058	2	22005	805867	-354	900,6945	
149	147	3109	25058	2	22006	805868	-341	900,6945	
150	148	3109	25058	2	22007	805869	-204	900,6946	
151	149	3109	25058	2	22032	807241	-123	788,4823	
152	150	3109	25058	2	22033	807242	-287	900,6922	
153	151	3109	25058	2	22034	807243	-177	205,3299	
154	152	3109	25058	2	22038	807268	-316	29,99234	
155	153	3109	25058	2	22042	807283	-162	166,2615	
156	154	3109	25058	2	22043	807290	-248	900,6945	
157	155	3109	25058	2	22044	807291	-365	900,6946	
158	156	3109	25058	2	22045	807292	-190	900,6946	
159	157	3109	25058	2	22089	808717	-145	131,4933	
160	158	3109	25058	2	22090	808723	-297	900,6946	
161	159	3109	25058	2	22091	808724	181	323,6829	
162	160	3109	25058	2	22138	810146	-214	1463,302	
163	161	3109	25058	2	22139	810147	-216	566,4137	
164	162	3109	25058	2	22140	810148	-257	110,5683	
165	163	3858	30853	2	26141	935794	-162	257,0688	
166									
167									
168									

Şekil 3.13. *Alandaki negatif değişimin metrekare cinsinden hesaplanmış hali*



Şekil 3.14. *Eğim/bakı gruplarındaki değişimin toplanmış hali*



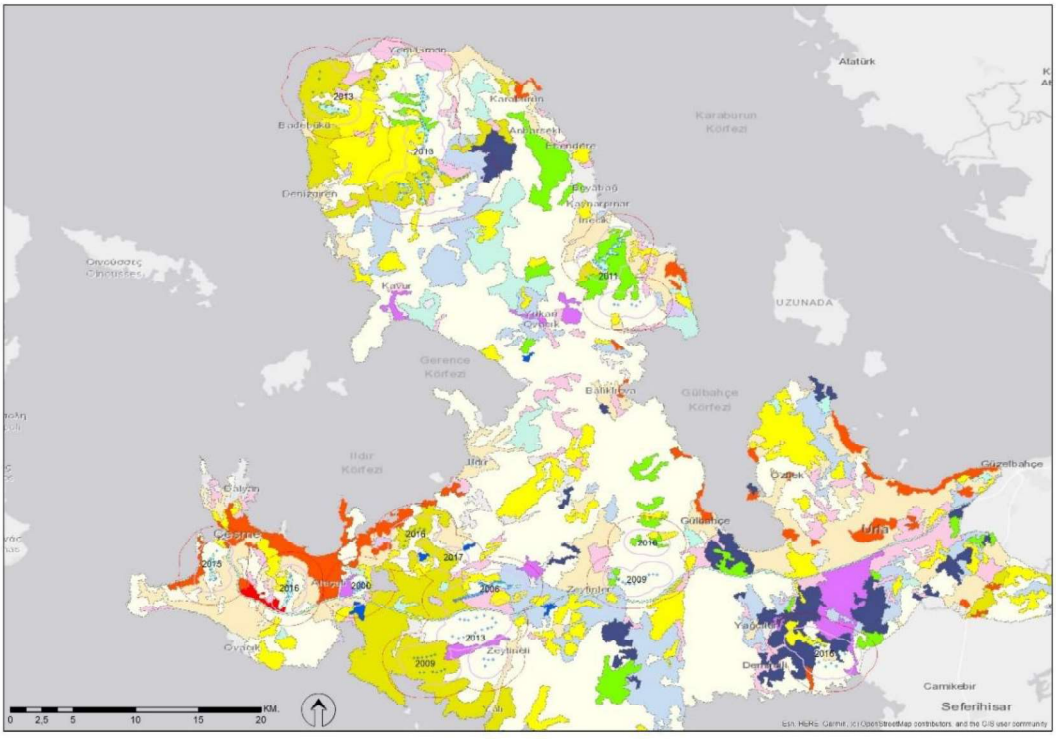
Şekil 3.15. *Excel dosyasında kullanılan formül*

4. ARAŞTIRMA BULGU VE SONUÇLAR

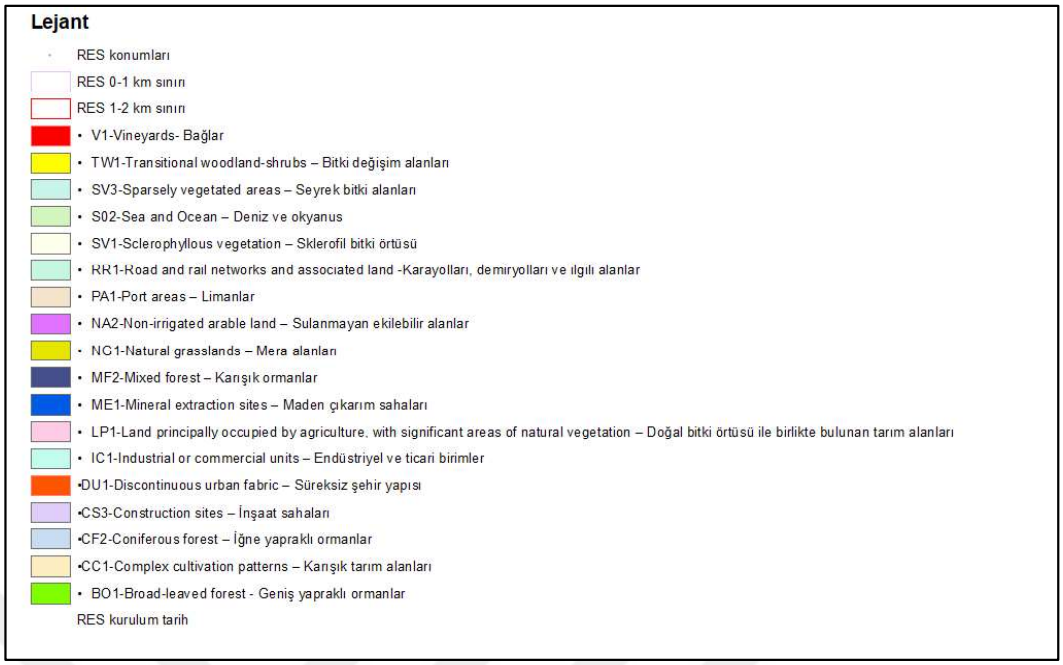
Çalışma alanında CORINE sınıfları ile kesişen RES alanları çevresindeki bozulma iki başlık altında incelenmiştir. Çalışmanın 4.1. CORINE Sınıflarına Göre Sonuç Harita ve Tablolar kısmında toplam bozulma incelenirken, 4.2 RES Sonuç Harita ve Tablolar kısmında ise harf kodu verilmiş yıllara göre faaliyete geçmiş RES alanları çevresindeki bozulma ayrı ayrı eğim ve bakı sınıfları olarak incelenmiştir.

4.1. CORINE Sınıflarına Göre Sonuç Harita ve Tablolar

Çalışmanın bu bölümünde yapılan CORINE sınıflarını içeren analizlerin sonuçları tablo ve harita üzerinde sunulmaktadır. İlgili çalışmalar 19 ana başlık üzerinde toplanmıştır. Bu ana başlıklar CORINE sınıflarının RES sahaları ve kontrol tampon alanları ile kesişiminden seçilmiştir.



Şekil 4.1. *Alandaki CORINE Sınıfları*



Şekil 4.2. *CORINE sınıfları lejantı*

Bu çalışmada incelenmiş CORINE sınıfları belirtilirken;

XX1(Analizde kullanılması için üretilmiş kod adı) - ***CORINE Sınıfı*** (İngilizce) – **CORINE Sınıfı** (Türkçe) şeklinde gösterilmektedir. Aşağıdaki liste, RES'ler ile kesişimi olan CORINE sınıflarını göstermektedir.

- BO1-*Broad-leaved forest* - Geniş yapraklı ormanlar
- CC1-*Complex cultivation patterns* – Karışık tarım alanları
- CF2-*Coniferous forest* – İğne yapraklı ormanlar
- CS3-*Construction sites* – İnşaat sahaları
- DU1-*Discontinuous urban fabric* – Süreksiz şehir yapısı
- IC1-*Industrial or commercial units* – Endüstriyel ve ticari birimler
- LP1-*Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation* – Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları
- ME1-*Mineral extraction sites* – Maden çıkarım sahaları
- MF2-*Mixed forest* – Karışık ormanlar
- NA2-*Non-irrigated arable land* – Sulanmayan ekilebilir alanlar
- NG1-*Natural grasslands* – Mera alanları
- PA1-*Port areas* – Limanlar

- RR1-*Road and rail networks and associated land* - Karayolları, demiryolları ve ilgili alanlar
- S02-*Sea and Ocean* – Deniz ve okyanus
- SV1-*Sclerophyllous vegetation* – Sklerofil bitki örtüsü
- SV3-*Sparsely vegetated areas* – Seyrek bitki alanları
- TW1-*Transitional woodland-shrubs* – Bitki değişim alanları
- V1-*Vineyards*- Bağlar

Her bir CORINE sınıfında yapılan analiz sonuçları ayrı ana başlıklar altında incelenmiştir. Her bir ana başlık 2002 ve 2018 yılları arasında yapılan 9 ayrı analiz paftasını ve ilgili analizlerin bütününün yorumlandığı sonuç başlığını içermektedir. Bu sonuçlar RES 0-1 km'lik ve 1-2km'lik alanların kesişimindeki eğim ve bakı yönünden mevcut NDVI değişimleridir.

Yukarıdaki listede incelenen tüm CORINE sınıfları için yapılan analizler sonucunda RES çevresinde;

- **Hiç negatif değişim değeri vermeyenler;**

  ME1-Mineral extraction sites – Maden çıkarım sahaları,

  PA1-Port areas – Limanlar,

  S02-Sea and Ocean – Deniz ve okyanus

  SV3-Sparsely vegetated areas – Seyrek bitki alanları

- **0-1 km'lik alanda değişim değeri hesaplananlar;**

  CS3-Construction sites – İnşaat sahaları,

  DU1-Discontinuous urban fabric – Süreksiz şehir yapısı,

  MF2-Mixed forest – Karışık ormanlar,

  NA2-Non-irrigated arable land – Sulanmayan ekilebilir alanlar,

  IC1-Industrial or commercial units – Endüstriyel ve ticari birimler,

  RR1-Road and rail networks and associated land -Karayolları, demiryolları ve ilgili alanlar,

  V1-Vineyards- Bağlar.

- **0-1km'lik ve 1-2 km'lik alanda değişim değeri hesaplananlar;**

  BO1-Broad-leaved forest - Geniş yapraklı ormanlar,

  CC1-Complex cultivation patterns – Karışık tarım alanları,

  CF2-Coniferous forest – İğne yapraklı ormanlar,

  LP1-Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation – Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları,

  NG1-Natural grasslands – Mera alanları,

  SV1-Sclerophyllous vegetation – Sklerofil bitki örtüsü,

  TW1-Transitional woodland-shrubs – Bitki değişim alanları olmak üzere 3 gruba ayrılmışlardır.

Yukarıdaki sınıflandırmaya göre 0-1km ve 1-2km'lik alanlarda değişim saptanan sınıflar incelemeye tabi tutulmuştur. Diğer CORINE sınıflarında 1 ve 2 km'lik bantlarda aynı anda değişim olmaması, çalışmanın değerlendirme aşamasında kontrol grubunun bulunmamasına yol açmaktadır. Bu yüzden ileri incelemeye sadece aşağıdaki 4.1.1 ve 4.1.7. maddelerindeki CORINE sınıfları alınmıştır.

4.1.1. Geniş yapraklı orman sahasındaki bozulmalar

Geniş yapraklı ormanlar (GYO) CORINE sınıflandırılmasına göre temel olarak ağaçlardan oluşur. Baskın olarak geniş yapraklı türlerin (%75'ten fazla) olduğu ağaçlar seçilmiştir. Bu ağaçların altındaki ve civarındaki maki ve çalılıklar da geniş yapraklı orman sınıfına dahil edilmiştir. Bu sınıf oluşturulurken;

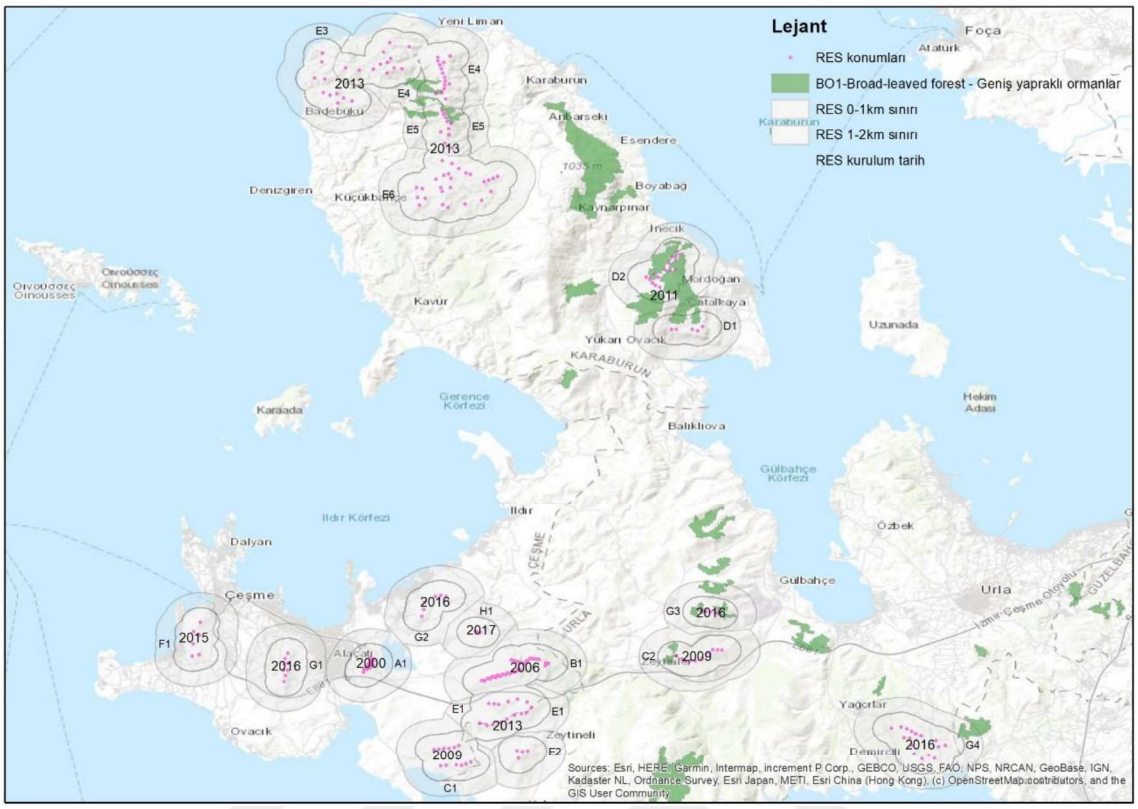
- Sklerofil ağaçlarından oluşan yaprak dökmeyen geniş yapraklı ormanlık alanlar (Çoğunlukla Quercus ilex, Quercus suber, Quercus rotondifolia),
- Zeytin ormanlar (Olea europaea spp. sylvestris, Ceratonia siliqua),
- Yıl boyu yeşil kalan, yapraklarını dökmeyen ağaç türlerinden oluşan ormanlar,
- Ağaca benzer, yıl boyu yeşil kalan türlerden oluşan ormanlar,
- Tamariks ormanları (Kışın yaprak döken makiler),
- Orman alanı geçiş bölgeleri
- Orman alanındaki çıplak noktalar ve çayırlar,

- Bunun yanında kayın (Fagus), meşe (Quercus), gürgen (Carpinus), ıhlamur (Tilia), akçaağaç (Acer), dişbudak (Fraxinus), kavak (Populus), huş ağacı (Betula) türlerinin saf veya karışık türleri barındırmaktadır (http-7).

Geniş yapraklı leke şeklinde ormanlar Karaburun yarımadasının orta ve doğusunda görülmektedir. Konumsal olarak incelendiğinde Urla ilçesinde (Zeytinler, Gülbahçe mevkilerinde) Karaburun ilçesinde (Mordoğan, Ambareski arasında ve Karaburun ilçesi kuzey ucunda (Haseki köyü güneyinde)) yer almaktadır. Çeşme ilçesinde bulunmamaktadır.

RES konumları açısından değerlendirildiğine, Urla güneyinde 2016 yılında faaliyete geçen RES alanının 1-2 km bant sınırı, Zeytinler mevkiinde 2009 ve 2016 tarihli RES alanları, Mordoğan güneyinde 2011 tarihli ve Karaburun ilçesi kuzey ucunda (Haseki köyü güneyinde) 2013 tarihli RES alanları ile kesişen alanlar mevcuttur (Şekil 4.3).

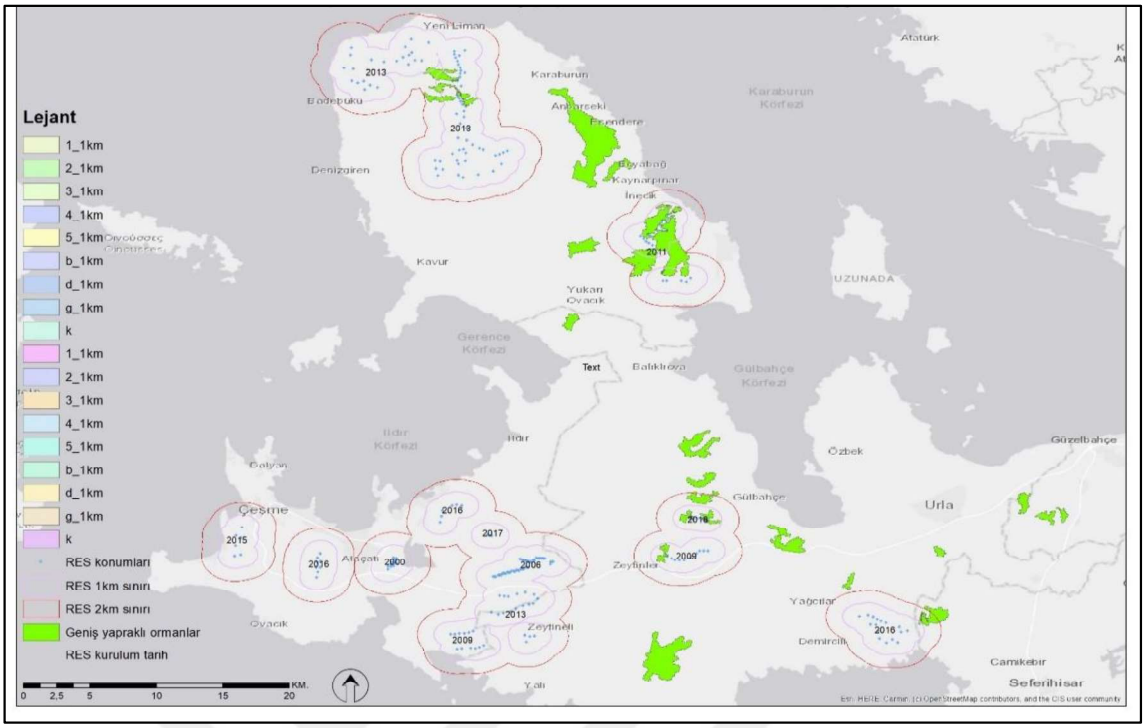
Çalışmanın bir sonraki kısmında bahsi geçen geniş yapraklı orman sınıfının mevcut alandaki RES sahaları (0-1km ve 1-2km) ile kesişimindeki bozulmalar yıllar bazında incelenmiştir.



Şekil 4.3. *"Geniş yapraklı ormanlar" sınıfının dağılımı*

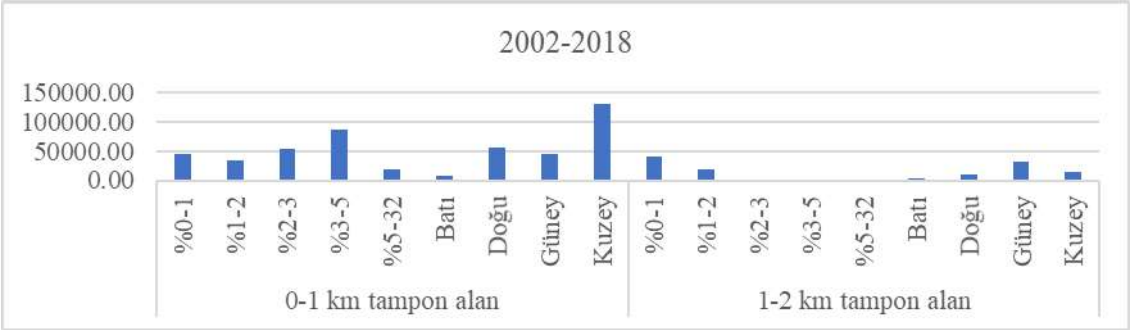
4.1.1.1. GYO bozulmalarının 2002-2018 yılları arasında analiz sonuçları

GYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2002-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyinde 2013 tarihli RES alanında, İnecik güneyi Mordoğan mevkii 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. *2002-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

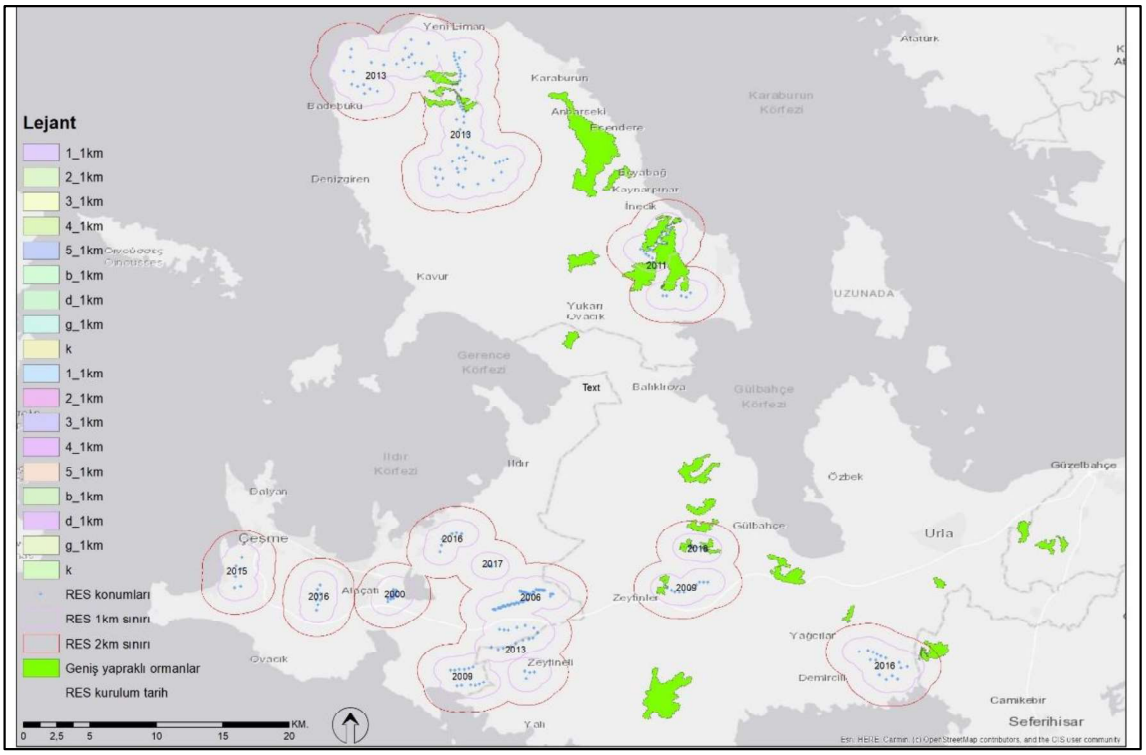
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2002-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın güney yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.1).



Görsel 4.1. *2002-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

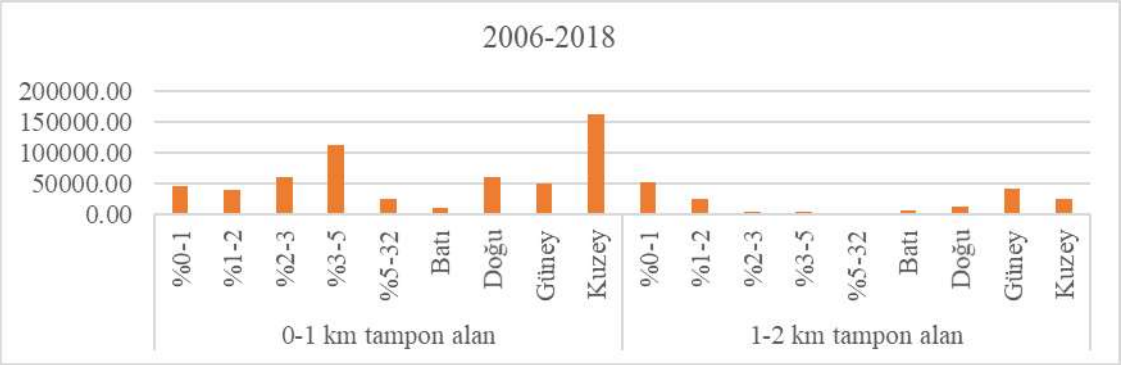
4.1.1.2. GYO bozulmalarının 2006-2018 yılları arasında analiz sonuçları

GYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2006-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyinde 2013 tarihli RES alanında, İnecik güneyi Mordoğan mevkii 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. *2006-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

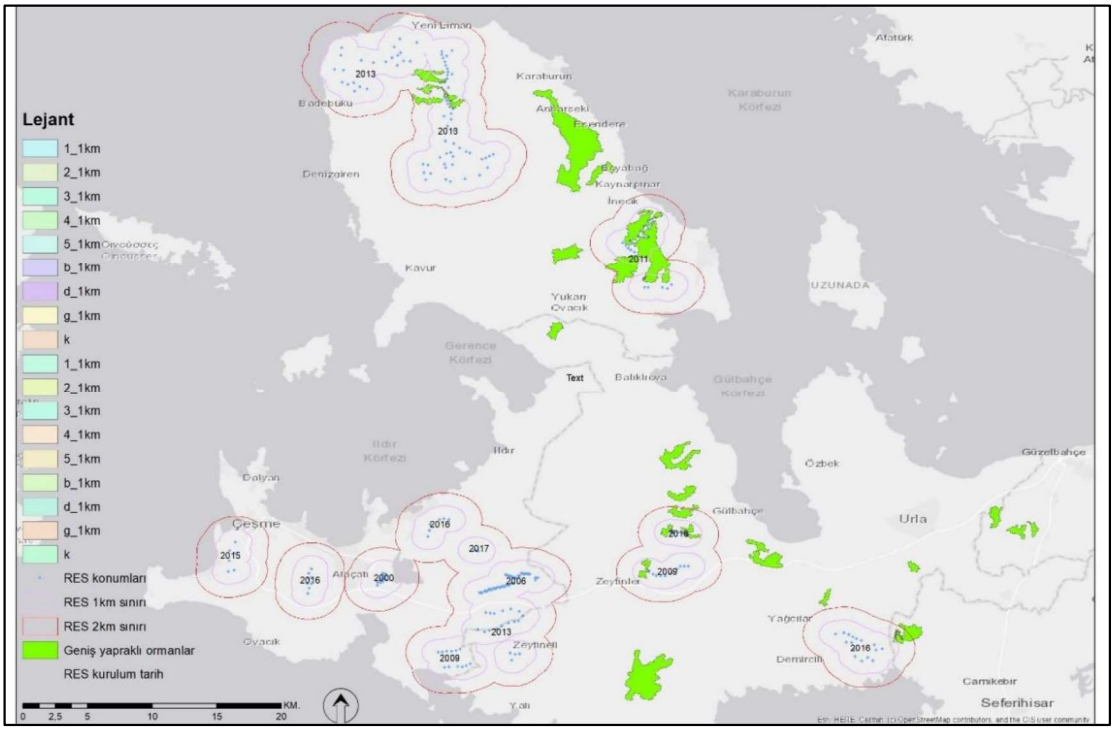
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2006-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın güney yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.2).



Görsel 4.2. *2006-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

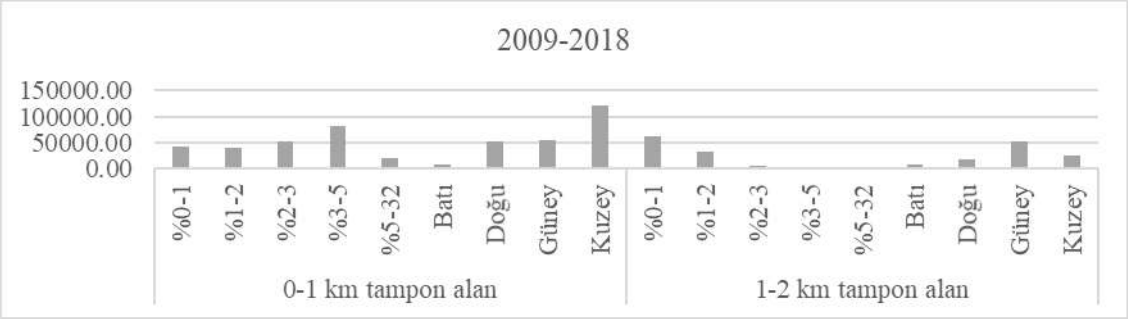
4.1.1.3. GYO bozulmalarının 2009-2018 yılları arasında analiz sonuçları

GYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2009-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyinde 2013 tarihli RES alanında, İnecik güneyi Mordoğan mevkii 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. *2009-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

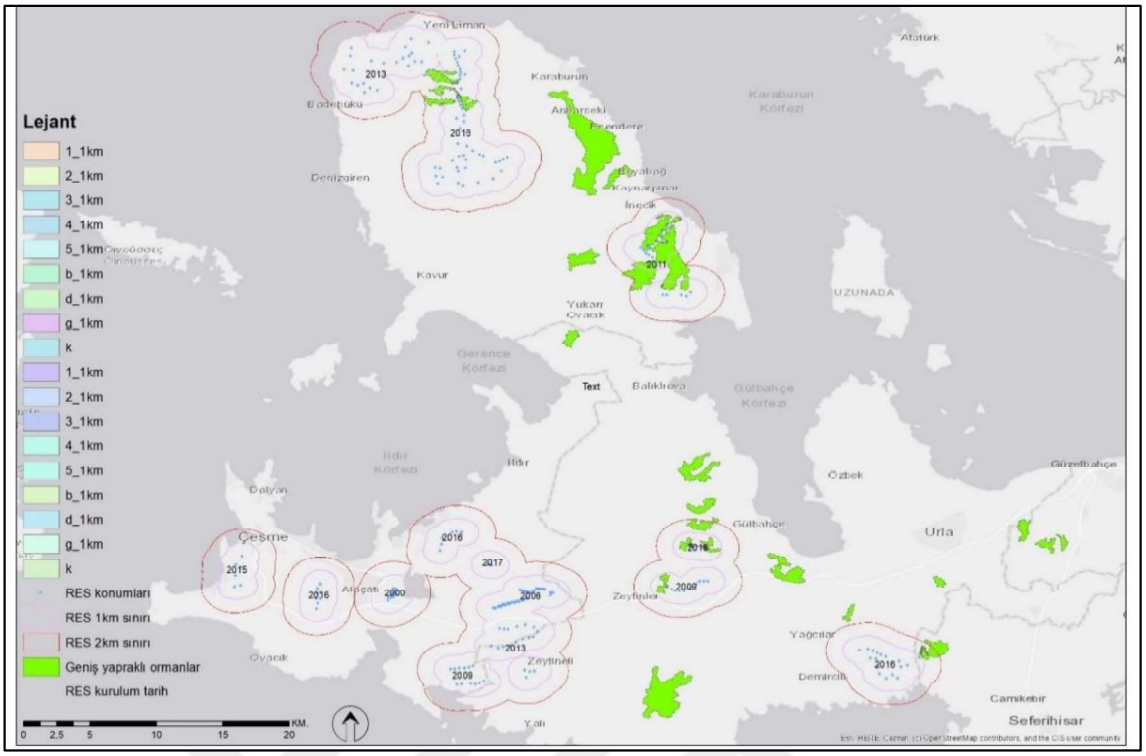
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2009-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın güney yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde, %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.3).



Görsel 4.3. *2009-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

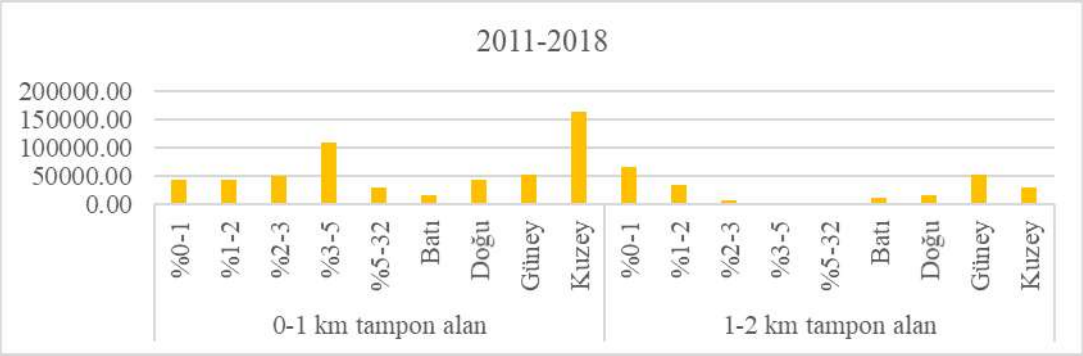
4.1.1.4. GYO bozulmalarının 2011-2018 yılları arasında analiz sonuçları

GYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2011-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyinde 2013 tarihli RES alanında, İnecik güneyi Mordoğan mevkii 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. *2011-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

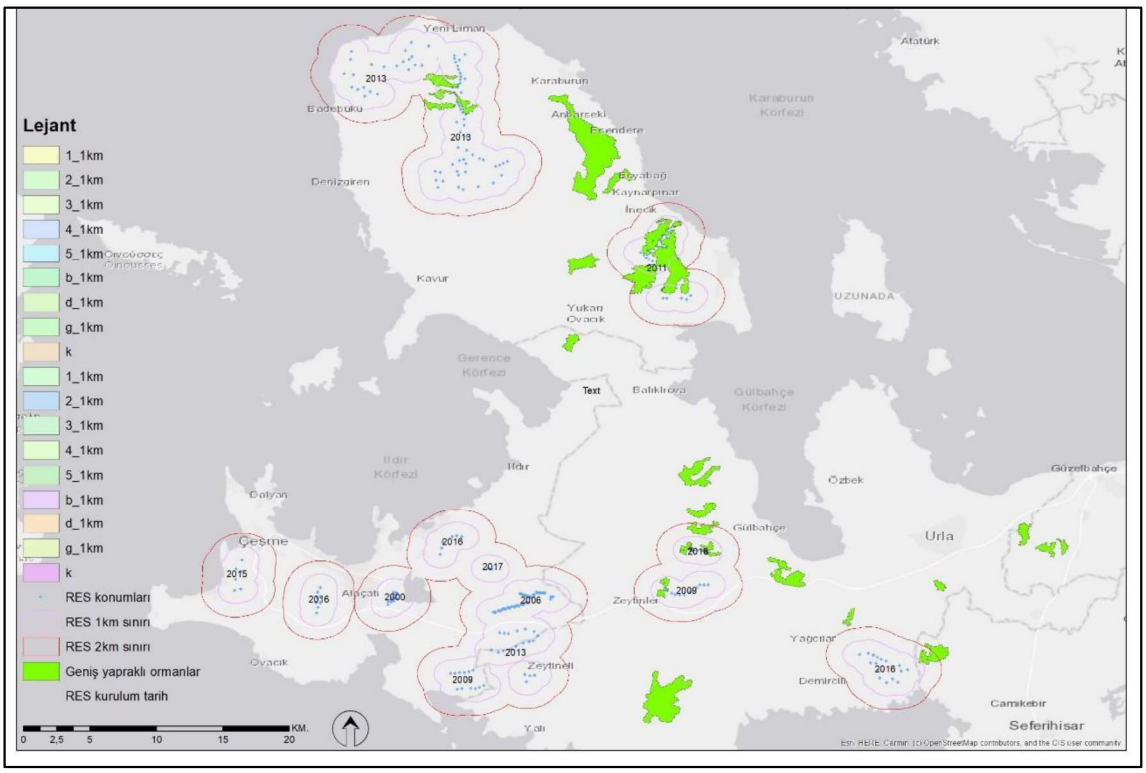
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2011-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın güney yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Konrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.4).



Görsel 4.4. *2011-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

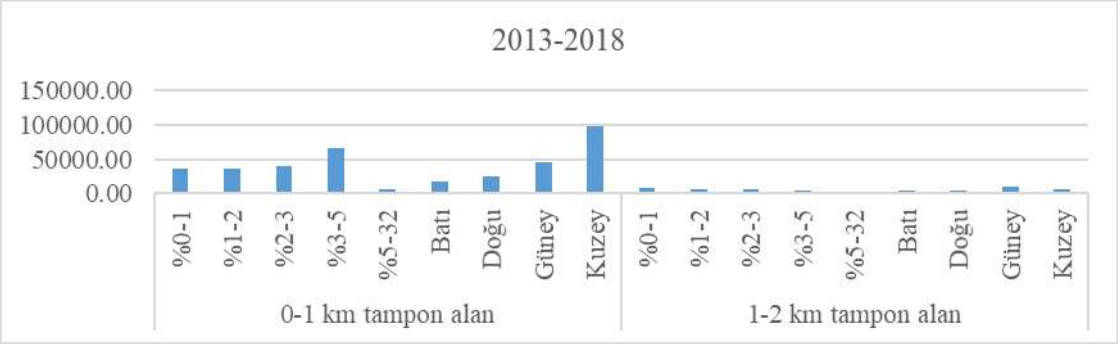
4.1.1.5. GYO bozulmalarının 2013-2018 yılları arasında analiz sonuçları

GYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2013-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyinde 2013 tarihli RES alanında, İnecik güneyi Mordoğan mevkii 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. *2013-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

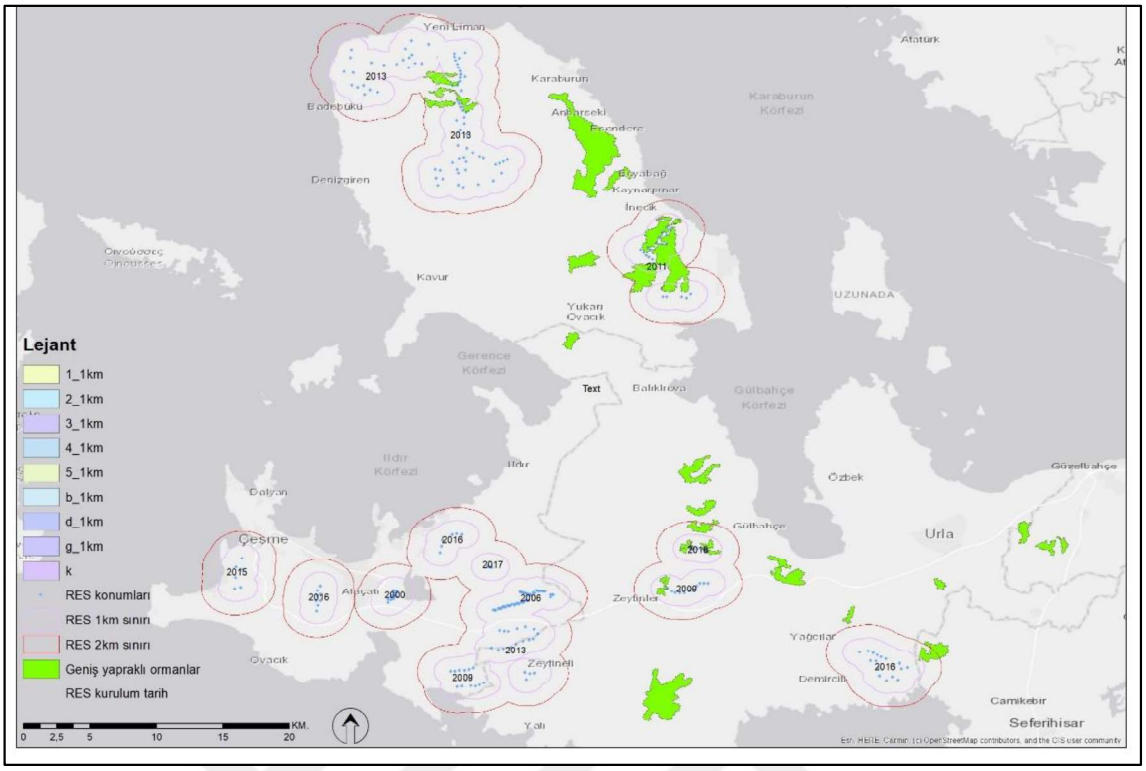
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın güney yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.5).



Görsel 4.5. *2013-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

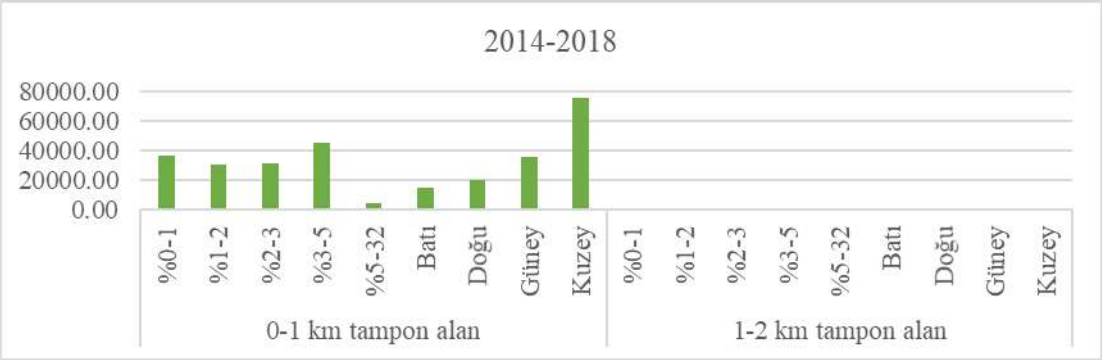
4.1.1.6. GYO bozulmalarının 2014-2018 yılları arasında analiz sonuçları

GYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2014-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyinde 2013 tarihli RES alanında, İnecik güneyi Mordoğan mevkii 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. *2014-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

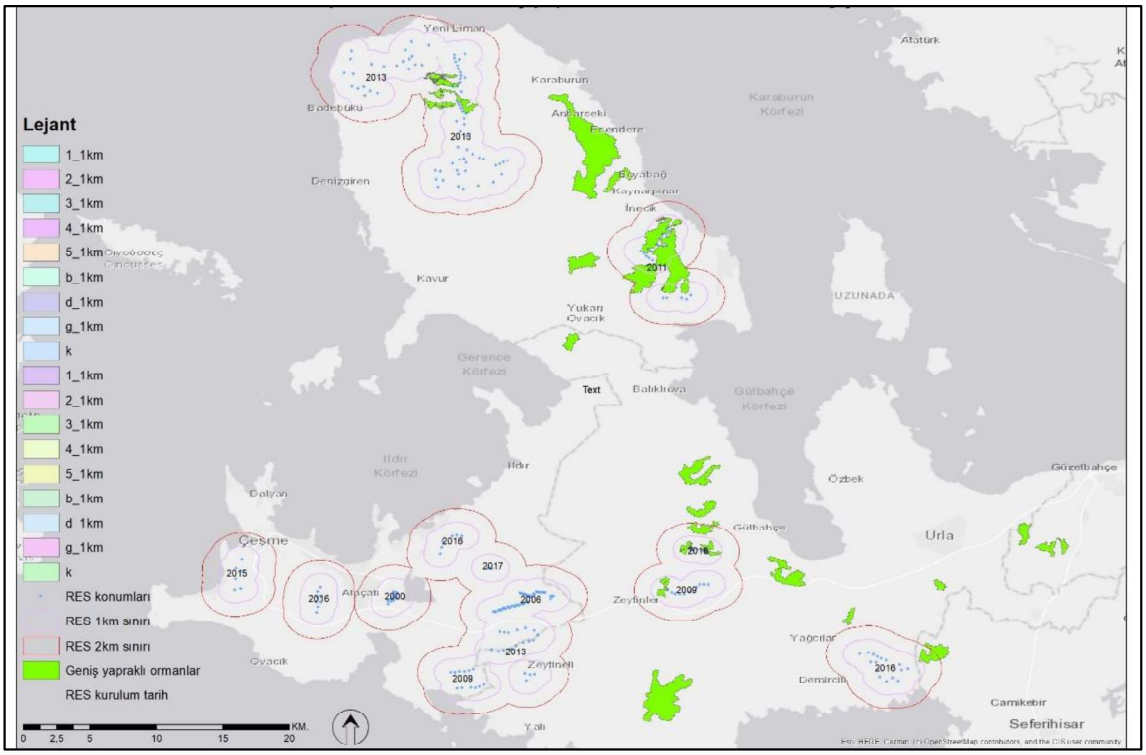
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2014-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın olmadığı görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise değişim olmadığı görüldü (Görsel 4.6).



Görsel 4.6. *2014-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

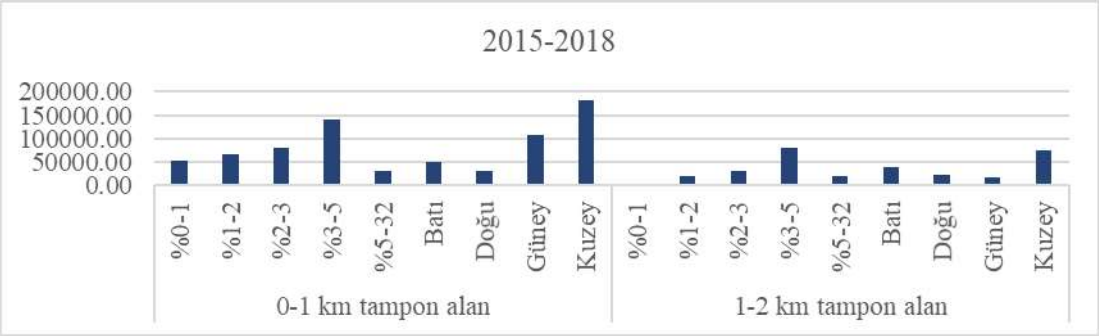
4.1.1.7. GYO bozulmalarının 2015-2018 yılları arasında analiz sonuçları

GYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2015-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyinde 2013 tarihli RES alanında, İnecik güneyi Mordoğan mevkii 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. *2015-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

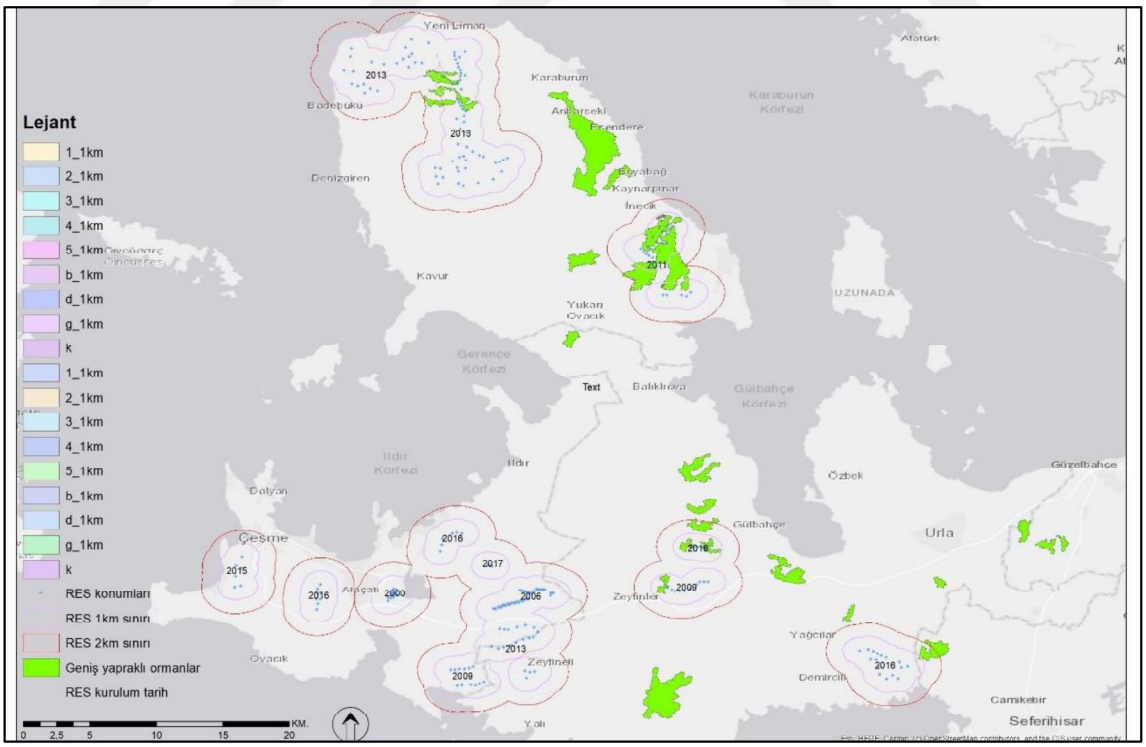
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2015-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise güney yönünde ve %0-1 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.7).



Görsel 4.7. 2015-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu

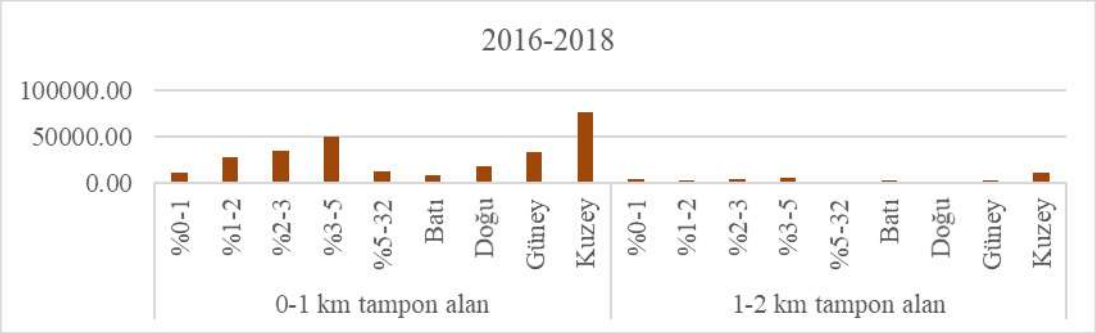
4.1.1.8. GYO bozulmalarının 2016-2018 yılları arasında analiz sonuçları

GYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2016-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyinde 2013 tarihli RES alanında, İnecik güneyi Mordoğan mevkii 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. *2016-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

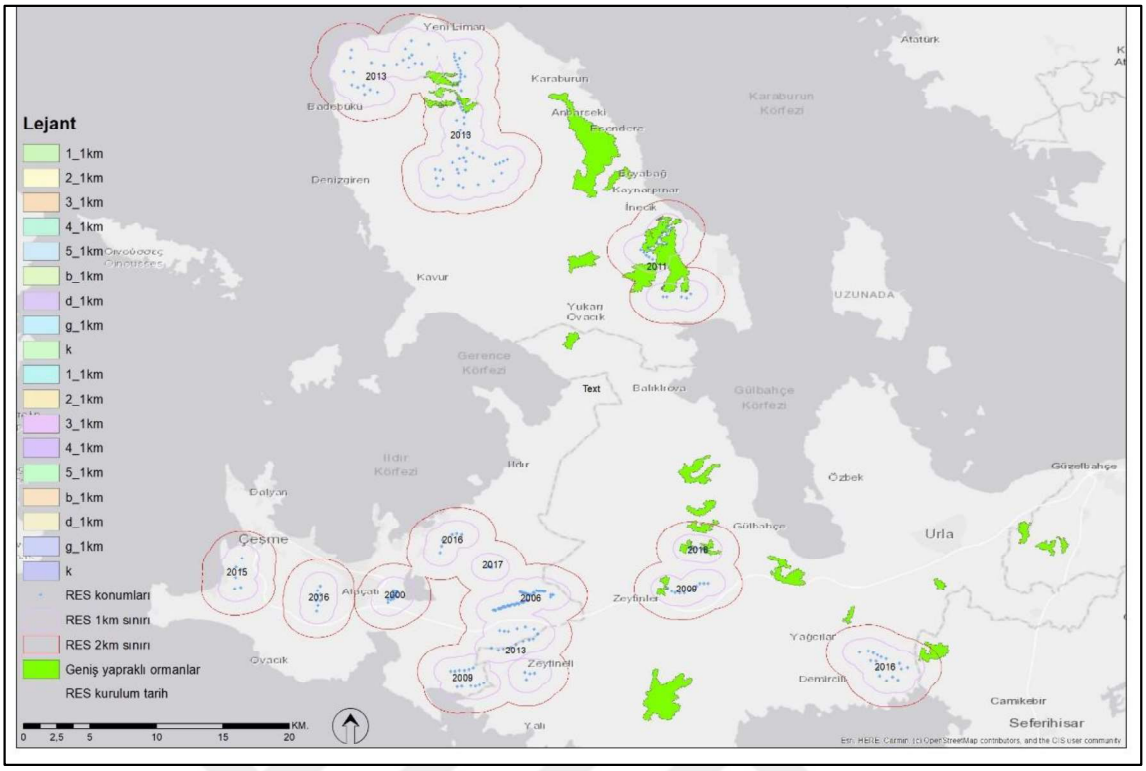
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %0-1 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.8).



Görsel 4.8. 2016-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu

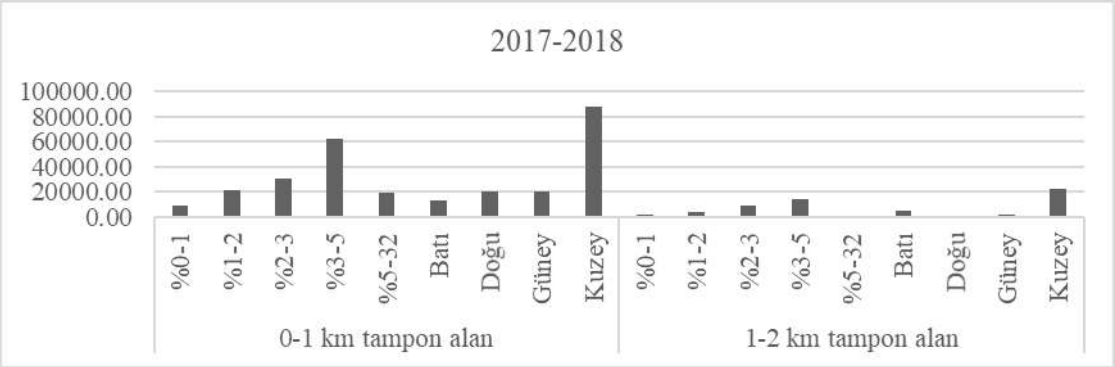
4.1.1.9. GYO bozulmalarının 2017-2018 yılları arasında analiz sonuçları

GYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2017-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyinde 2013 tarihli RES alanında, İnecik güneyi Mordoğan mevkii 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. *2017-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

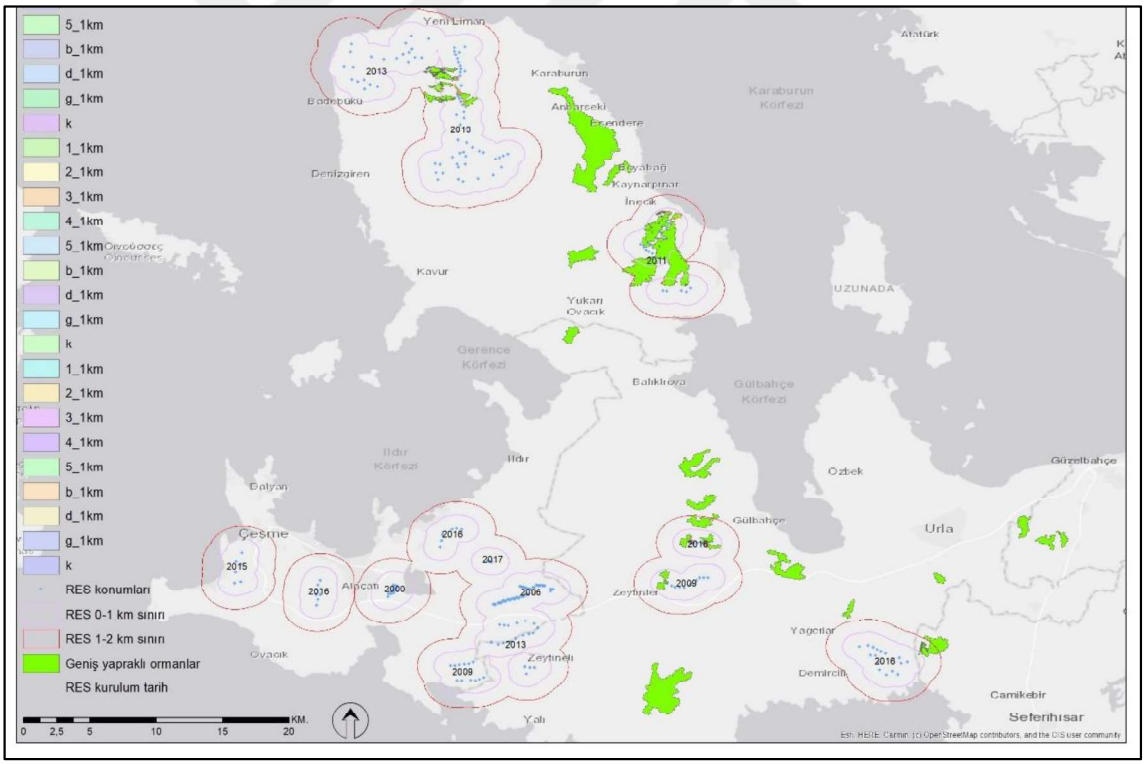
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.9).



Görsel 4.9. *2017-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

4.1.1.10. GYO bozulmalarının tüm yıllar bakımından incelenen analiz sonuçları

Çalışma alanında GYO alanlarındaki tüm yıllara bağlı değişimler Şekil 4.13'de gösterilmiştir.



Şekil 4.13. *Tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) geniş yapraklı orman sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

Görsel 4.10'da hesaplanan tüm bozulma, yıllar bazında birbirleri ile karşılaştırılmaktadır. Tablo 4.1'de ilgili kriter (eğim, bakı) bazında bozulmanın pik

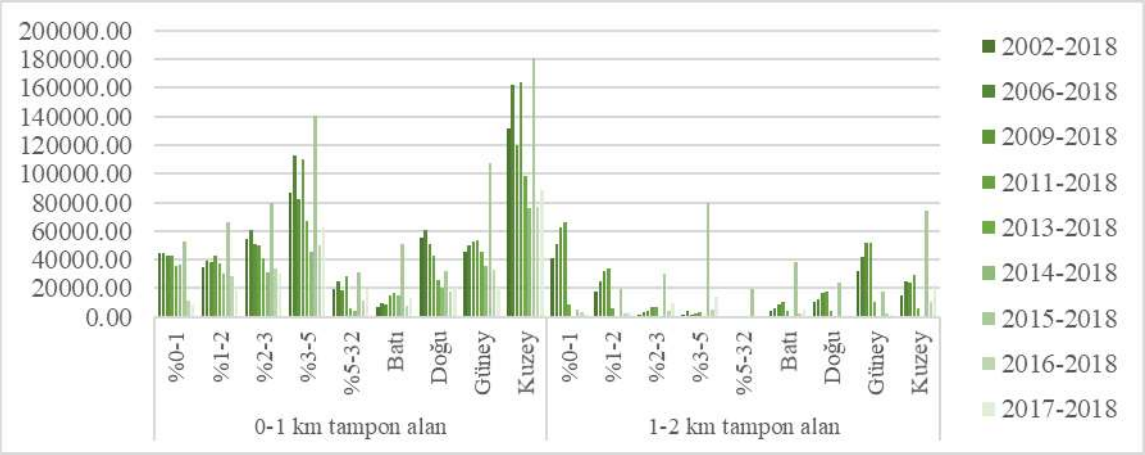
yaptığı yıllar gösterilmektedir. Görsel 4.10 ve Tablo 4.1 incelenerek aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

0-1km'lik tampon alandaki veriler incelendiğinde;

- Bakı parametresinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü olduğu,
- Eğim parametresinde en fazla bozulmanın %3-5 eğim sınıfında olduğu,
- Tüm eğim gruplarında 2015-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Batı, güney ve kuzey bakarlarda 2015-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Doğu bakarda ise 2006-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu görülmüştür.

1-2km'lik tampon alandaki veri incelendiğinde ise;

- Bakı parametresinde en fazla bozulmanın 2014-2018 yılları arasına kadar güney yönlü, 2014-2018 yılları arasından sonra kuzey yönlü olduğu,
- Eğim parametresinde en fazla bozulmanın 2014-2018 yılları arasına kadar %0-1 eğim sınıfında, 2014-2018 yılları arasından sonra %3-5 eğim sınıfında olduğu,
- %0-1 ve %1-2 eğim grubunda 2011-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Diğer eğim gruplarında ise 2015 -2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Batı, doğu ve kuzey bakarlarda 2015-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Güney bakarda ise 2011-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu görülmüştür.



Görsel 4.10. 2002-2018, 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2014-2018, 2015-2018, 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında "geniş yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu

Tablo 4.1. *GYO sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) pik yaptığı yıllar tablosu*

	0-1 km tampon alan								
	%0-1	%1-2	%2-3	%3-5	%5-32	Batı	Doğu	Güney	Kuzey
En çok bozulmanın görüldüğü yıl	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2006	2015	2015
En az bozulmanın görüldüğü yıl	2017	2017	2017	2014	2014	2002	2016	2017	2014
	1-2 km tampon alan								
	%0-1	%1-2	%2-3	%3-5	%5-32	Batı	Doğu	Güney	Kuzey
En çok bozulmanın görüldüğü yıl	2011	2011	2015	2015	2015	2015	2015	2011	2015
En az bozulmanın görüldüğü yıl	2017	2016	2002	2009	2011	2016	2017	2017	2013

4.1.2. Karışık tarım alanlarındaki bozulmalar

Karışık tarım alanları (KTA), bitki örtüsü kompozisyonu, esas olarak geniş yapraklı veya iğne yapraklı türlerin baskın olmadığı çalı ve çalı alt ağaçlarını içeren ağaçlardan oluşur.

- % 25-75 oranında yaprak döken veya yaprak dökmeyen geniş yapraklı ağaçlar,

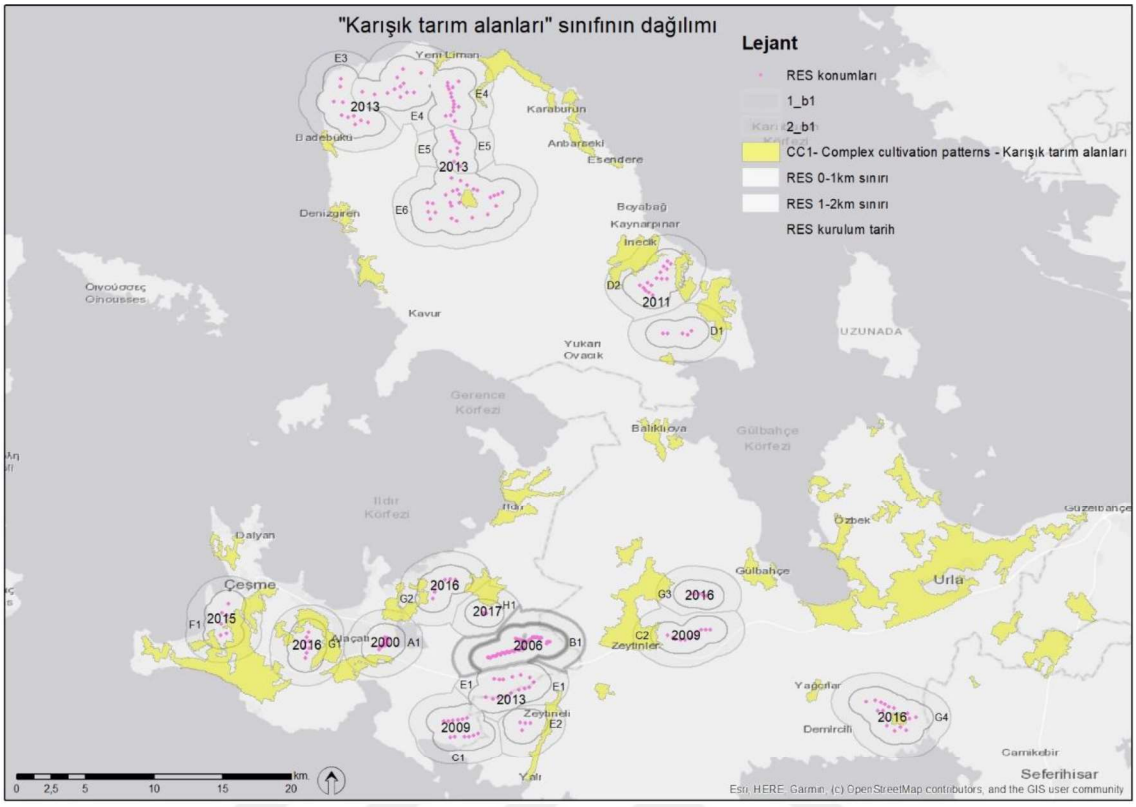
- 25 hektarın altındaki; çalılar ve cüce çalılar, otsu bitki örtüsü, yosunlar ve likenlerden oluşan yamaları kapsamaktadır.

Bunun yanında fidanlar, orman fidanlıkları, kökten kesim yapılmış alanlar, karışık orman içindeki yanmış alanlar, 5 metre yükseklikten az, karışık türlerden oluşan ağaçlıklar, taç örtü görünümlü karışık türlerin oranının %30'dan az olduğu bitki örtüsü dahil değildir (http-7).

Karışık tarım alanları yarımadanın Karaburun ilçesinin kuzey, doğu ve batı sahil kesimlerinde, Mordoğan ilçe merkezi kuzey ve batısında, Urla ilçe merkezi çevresinde, Zeytinler mevki ve Demircili RES alanının ortasında yer almaktadır. Çeşme ilçe merkezi çevresi, Alaçatı çevresi ve Ildır civarında bulunmaktadır.

RES konumları açısından değerlendirildiğine, Urla güneyinde 2016 yılında faaliyete geçen Demircili mevki RES alanı 0-1 km bant sınırında, Zeytinler mevkiinde 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Mordoğan güneyinde 2011 tarihli ve Karaburun ilçesi kuzey ucunda (Haseki köyü güneyinde) 2013 tarihli RES alanları ile kesişen alanlar ve Karaburun ilçesine bağlı 2013 tarihli Zeytineli doğusundaki alanda mevcuttur. Bunun yanında Çeşme ilçesi Ovacık kuzeyindeki 2015 ve 2016 tarihli RES alanları, 2000 tarihli Alaçatı doğusundaki alan, yine Alaçatı kuzey doğusu 2016, 2017 tarihli alanlarda mevcuttur (Şekil 4.14).

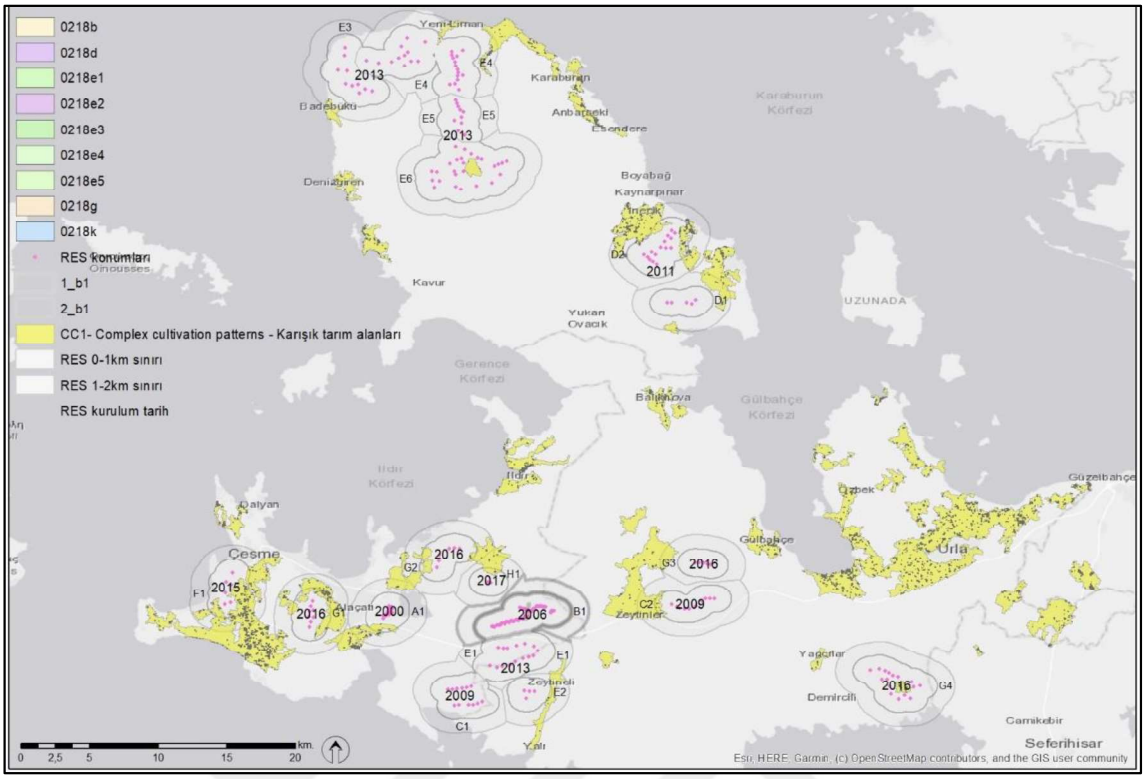
Çalışmanın bir sonraki kısmında bahsi geçen Karışık tarım alanları sınıfının mevcut alandaki RES sahaları (0-1km ve 1-2km) ile kesişimindeki bozulmalar yıllar bazında incelenmiştir.



Şekil 4.14. *"Karışık tarım alanları" sınıfının dağılımı*

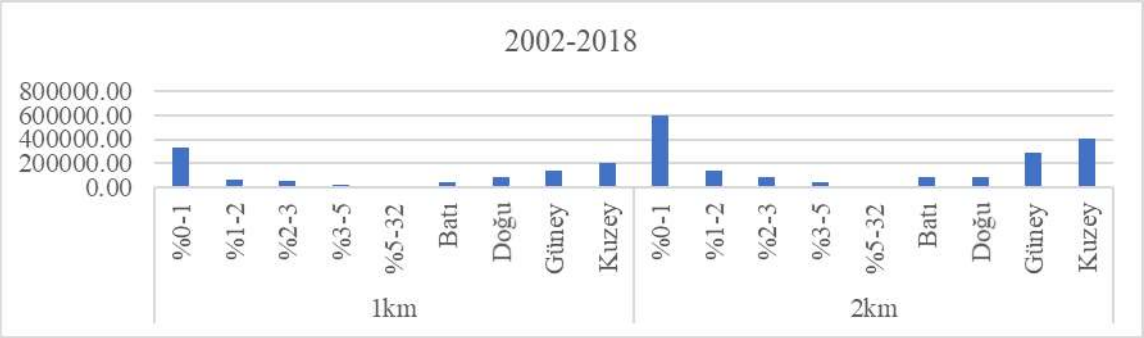
4.1.2.1. KTA bozulmalarının 2002-2018 yılları arasında analiz sonuçları

KTA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2002-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkiinde 2013 tarihli RES alanlarında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 tarihli RES alanlarında, Çeşme 2015, Alaçatı 2016, Germiyan 2017 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. *2002-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

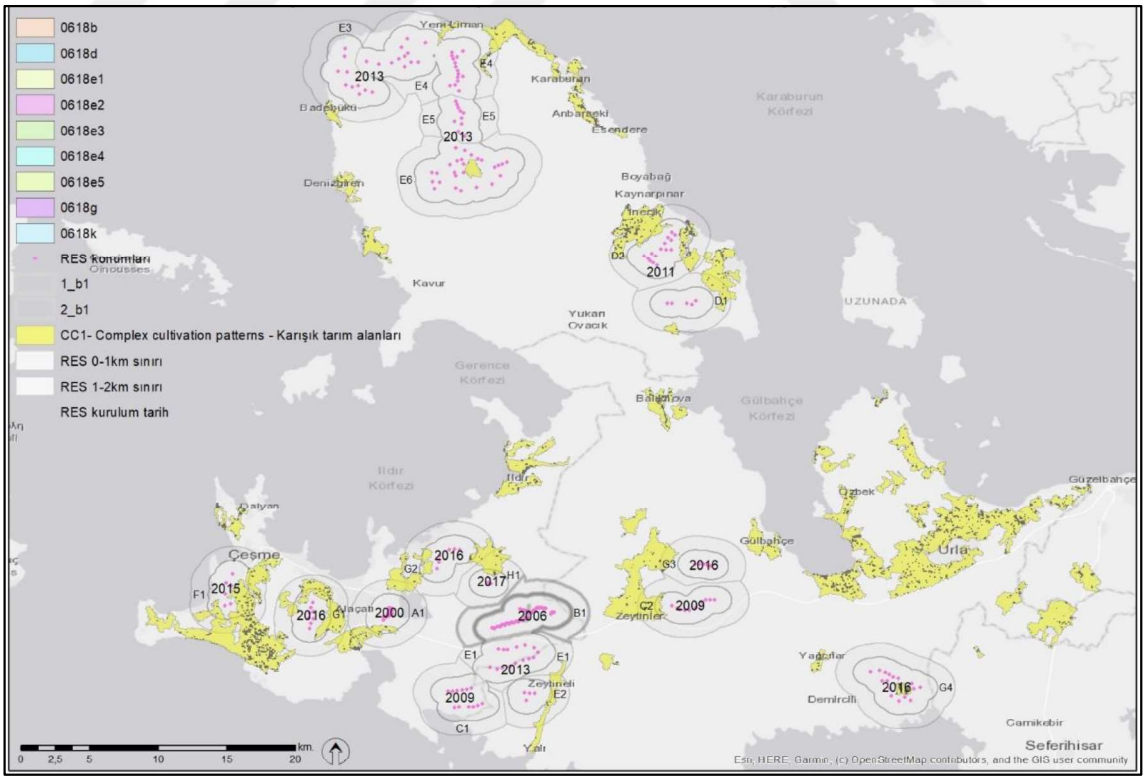
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2002-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1km. 'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.12).



Görsel 4.11. 2002-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu

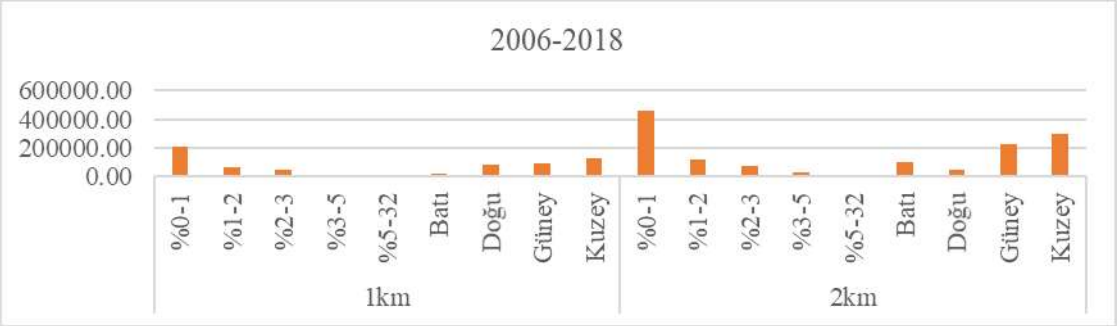
4.1.2.2. KTA bozulmalarının 2006-2018 yılları arasında analiz sonuçları

KTA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2006-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkiinde 2013 tarihli RES alanlarında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 tarihli RES alanlarında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Germiyan 2017 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. *2006-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

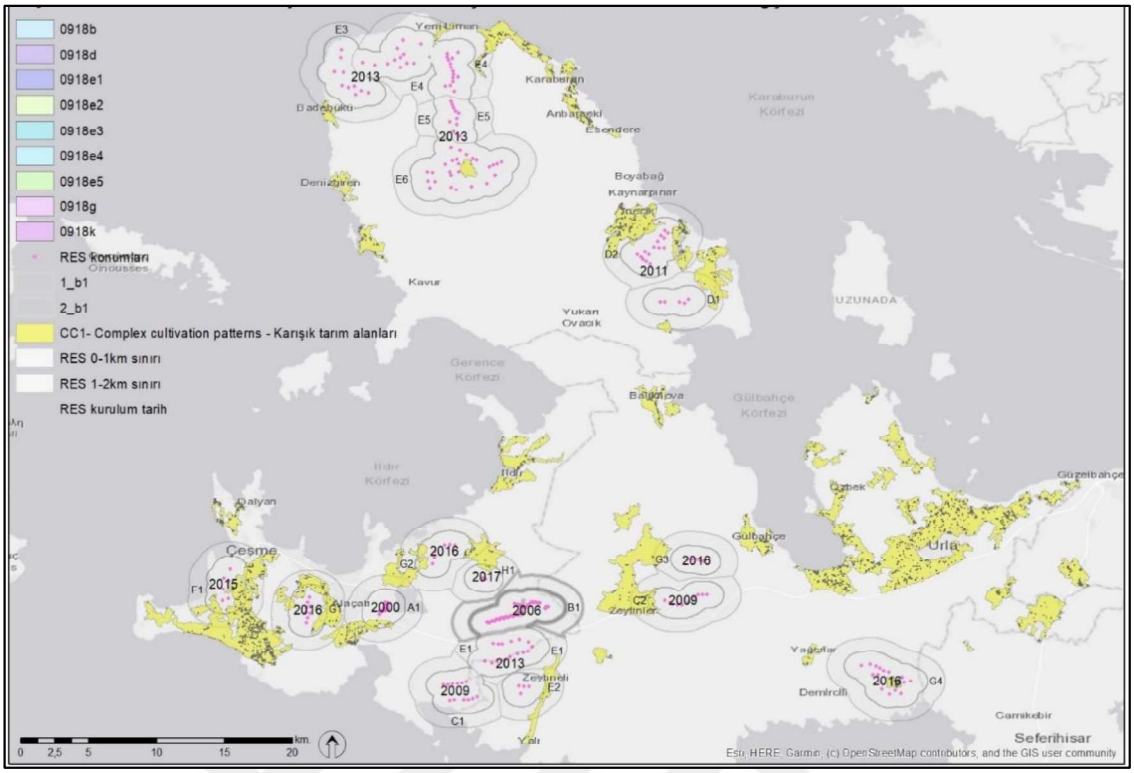
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2006-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.12).



Görsel 4.12. *2006-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

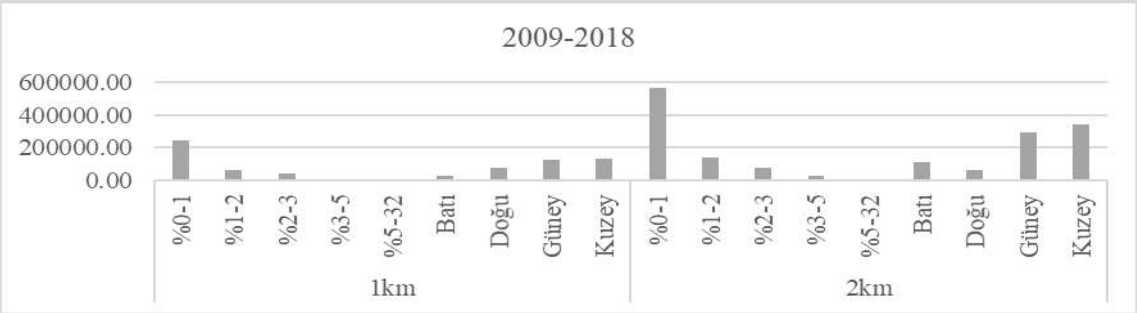
4.1.2.3. KTA bozulmalarının 2009-2018 yılları arasında analiz sonuçları

KTA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2009-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkiinde 2013 tarihli RES alanlarında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 tarihli RES alanlarında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Germiyan 2017 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. *2009-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

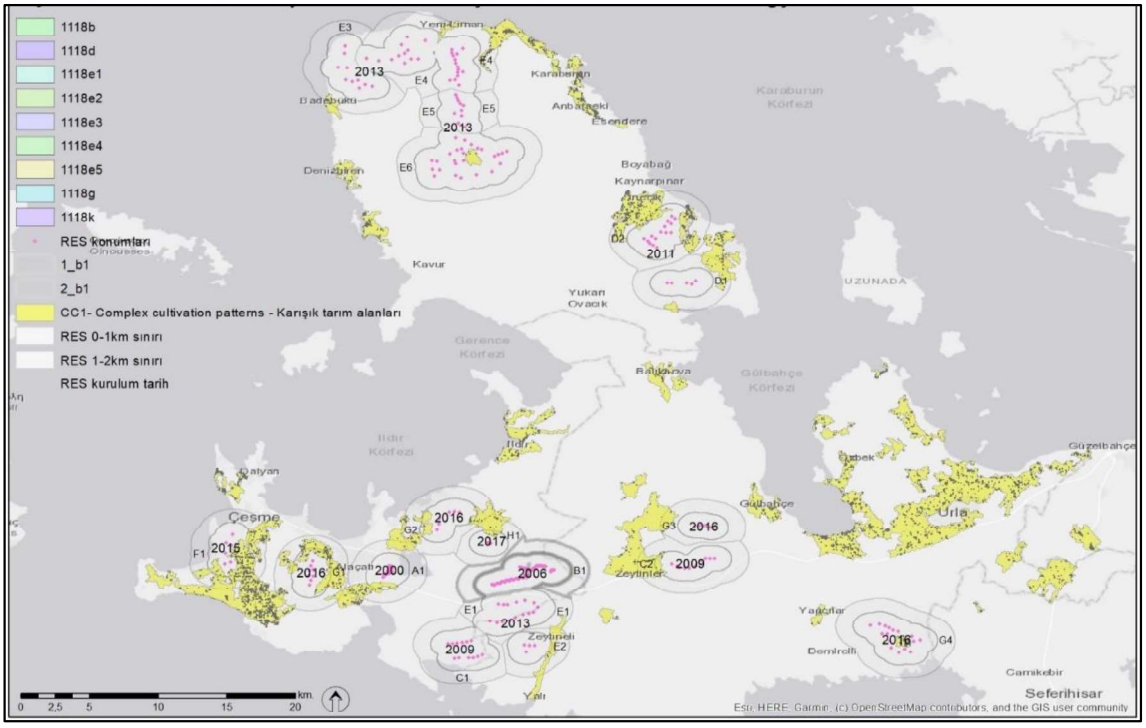
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2009-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.13).



Görsel 4.13. *2009-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

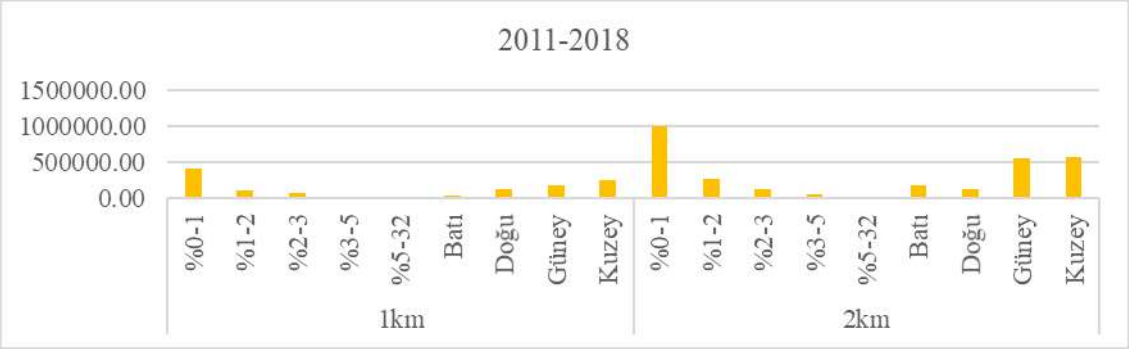
4.1.2.4. KTA bozulmalarının 2011-2018 yılları arasında analiz sonuçları

KTA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2011-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkiinde 2013 tarihli RES alanlarında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 tarihli RES alanlarında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Germiyan 2017 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. *2011-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

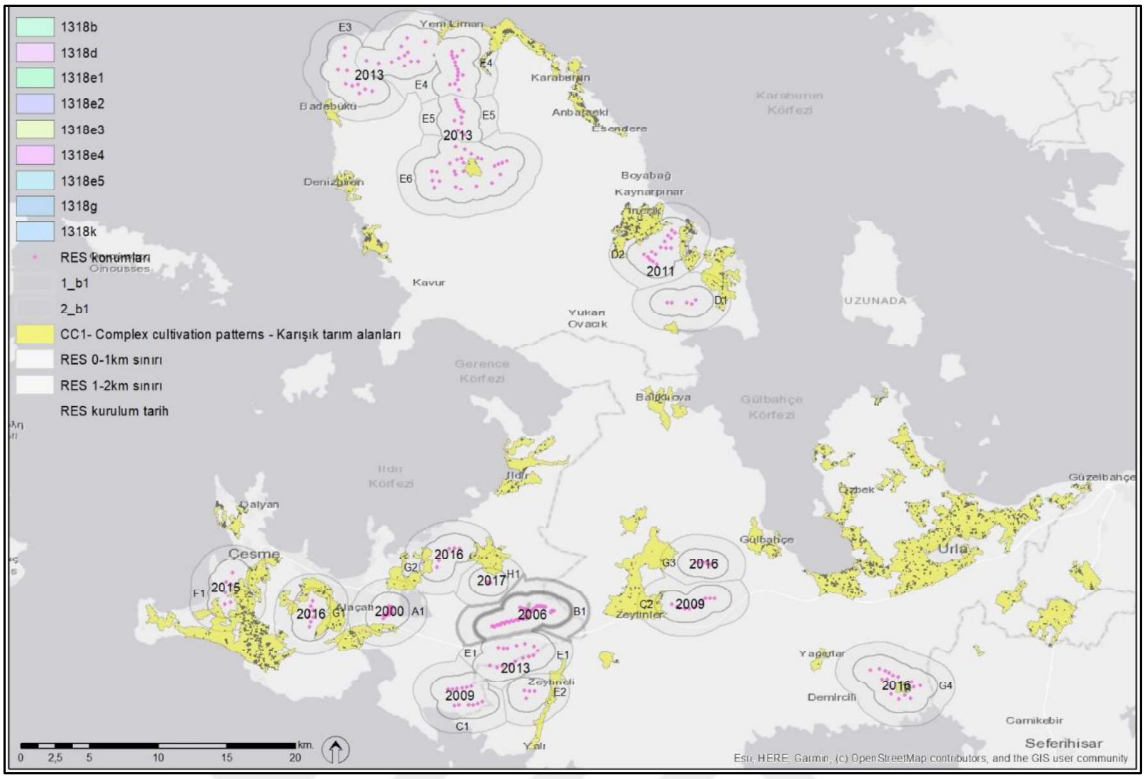
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2011-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde, %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.14).



Görsel 4.14. *2011-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

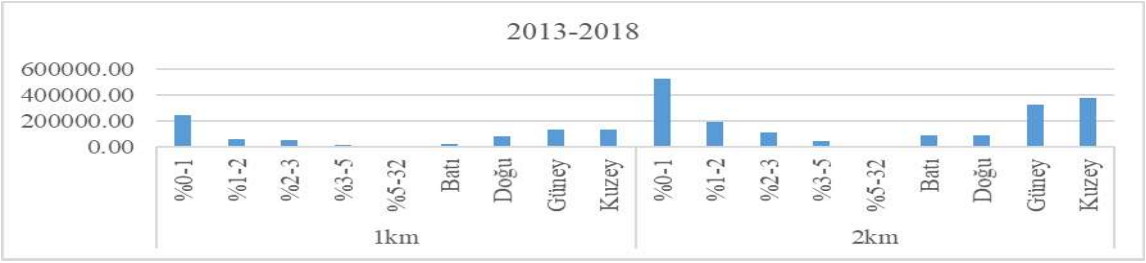
4.1.2.5. KTA bozulmalarının 2013-2018 yılları arasında analiz sonuçları

KTA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2013-2018 yılları arasında; İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 tarihli RES alanlarında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Germiyan 2017 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. *2013-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

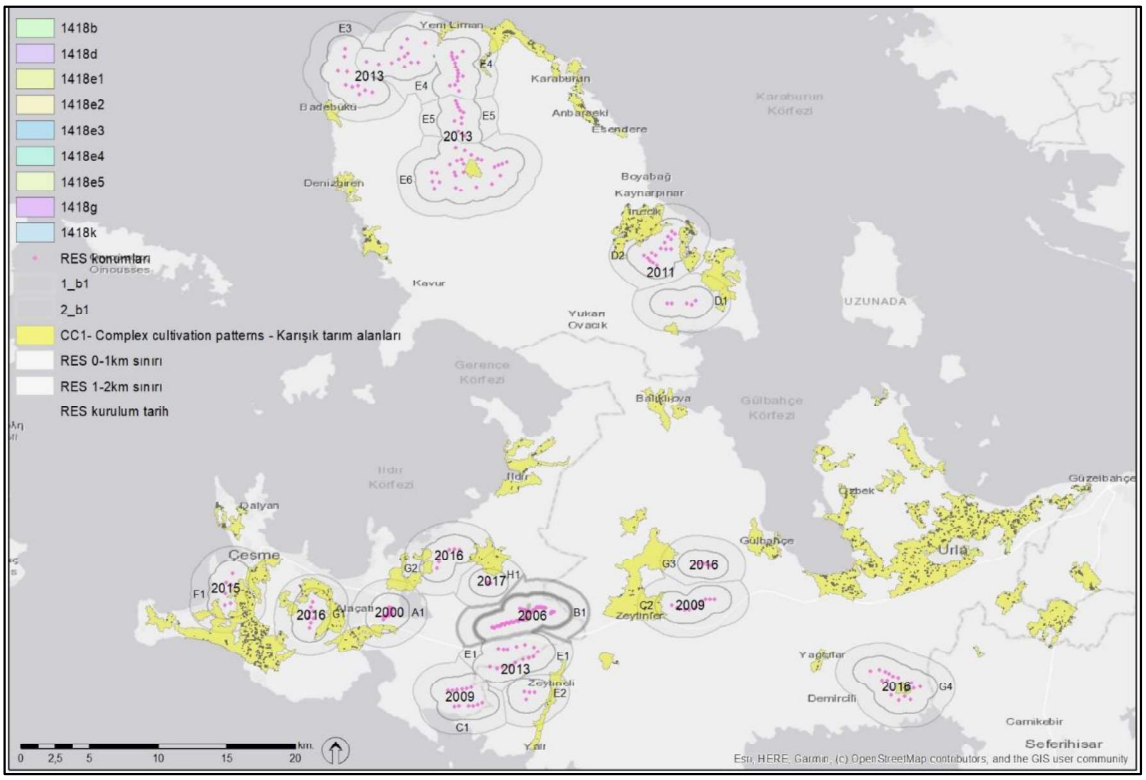
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %0-1 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1km. 'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda doğu yönünde, %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.15).



Görsel 4.15. 2013-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu

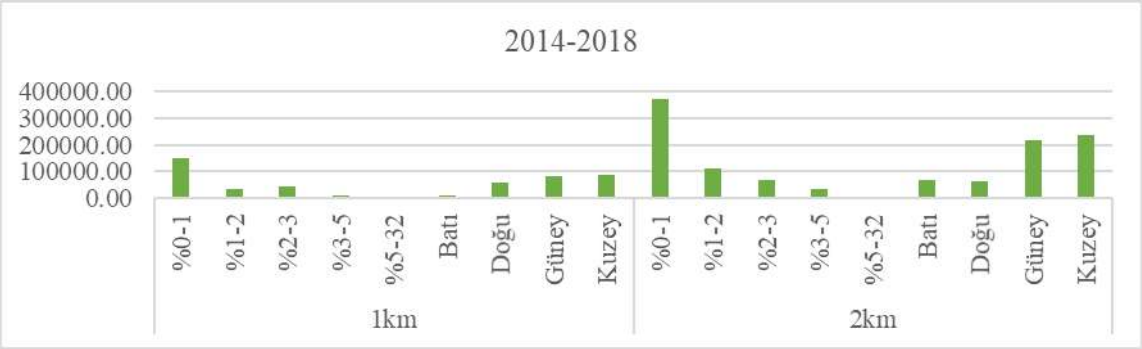
4.1.2.6. KTA bozulmalarının 2014-2018 yılları arasında analiz sonuçları

KTA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2014-2018 yılları arasında; İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 tarihli RES alanlarında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Germiyan 2017 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. *2014-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

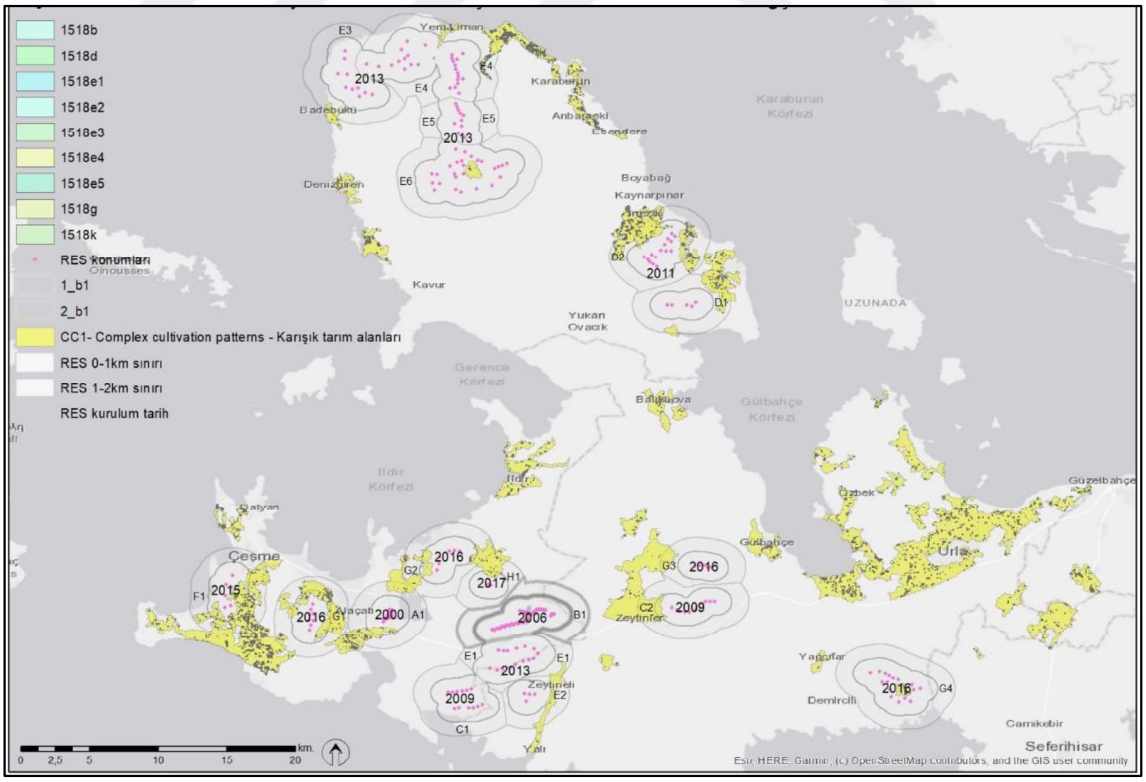
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2014-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.16).



Görsel 4.16. 2014-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu

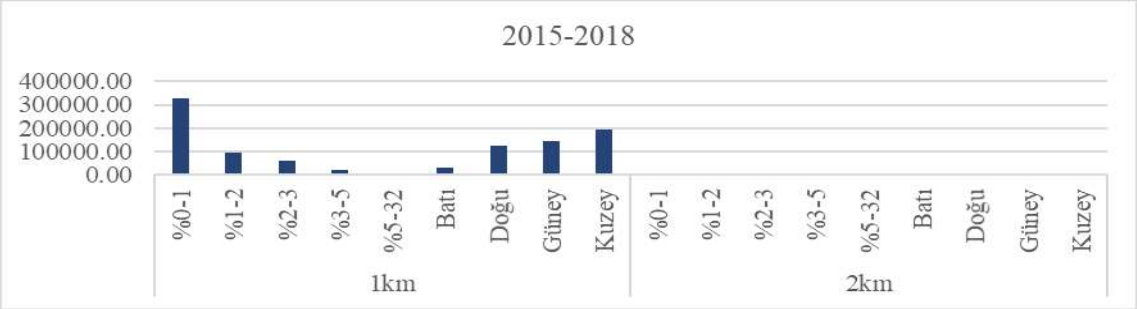
4.1.2.7. KTA bozulmalarının 2015-2018 yılları arasında analiz sonuçları

KTA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2015-2018 yılları arasında; İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 tarihli RES alanlarında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Germiyan 2017 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. *2015-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

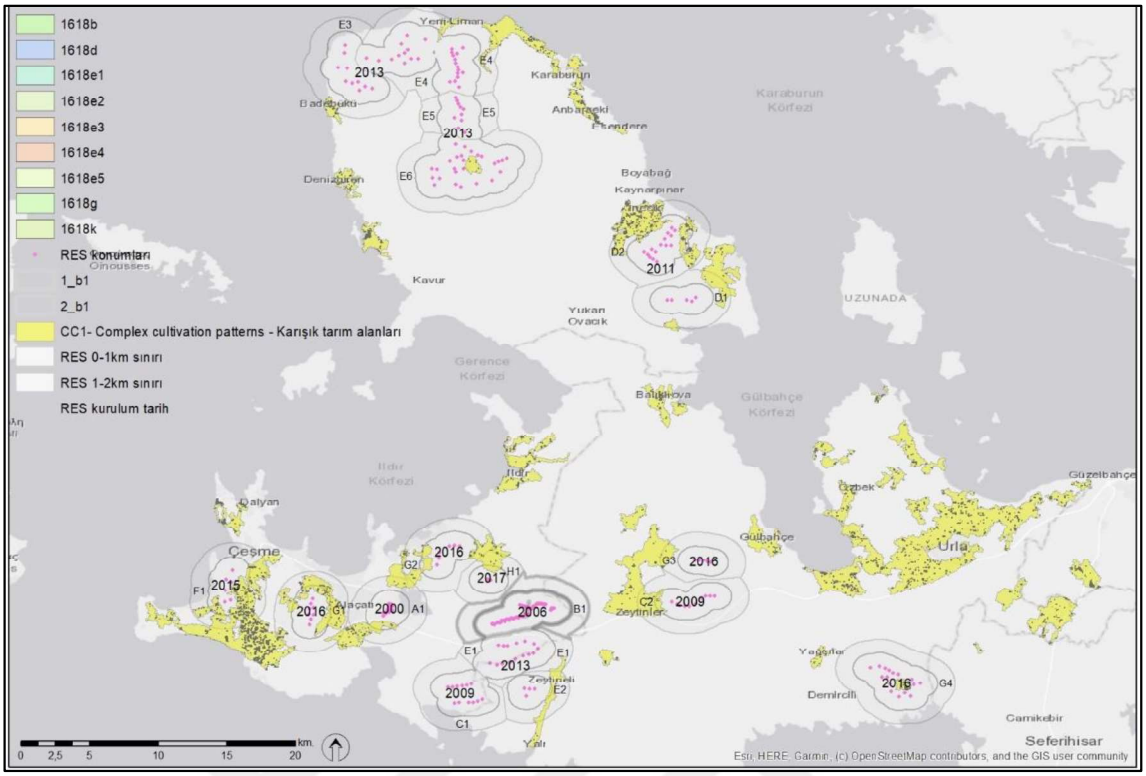
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2015-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise değişim gözlenmedi. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü Kontrol tampon alanda ise değişim gözlenmedi. (Görsel 4.17).



Görsel 4.17. 2015-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu

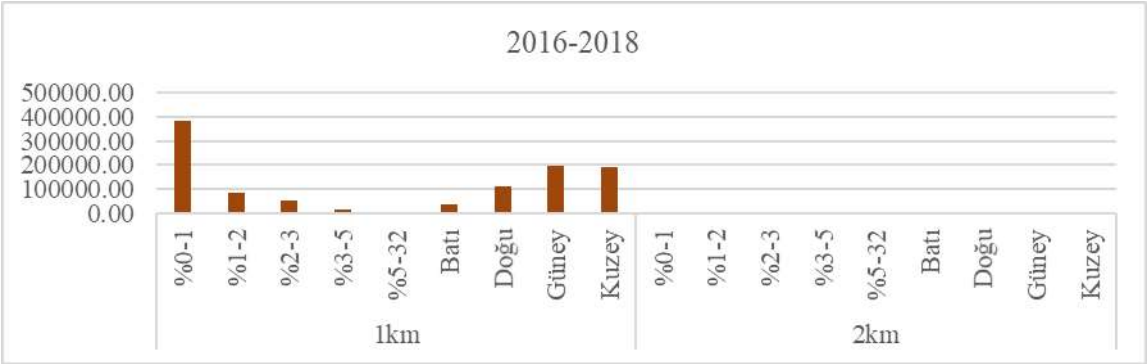
4.1.2.8. KTA bozulmalarının 2016-2018 yılları arasında analiz sonuçları

KTA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2016-2018 yılları arasında; İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 tarihli RES alanlarında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Germiyan 2017 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. *2016-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

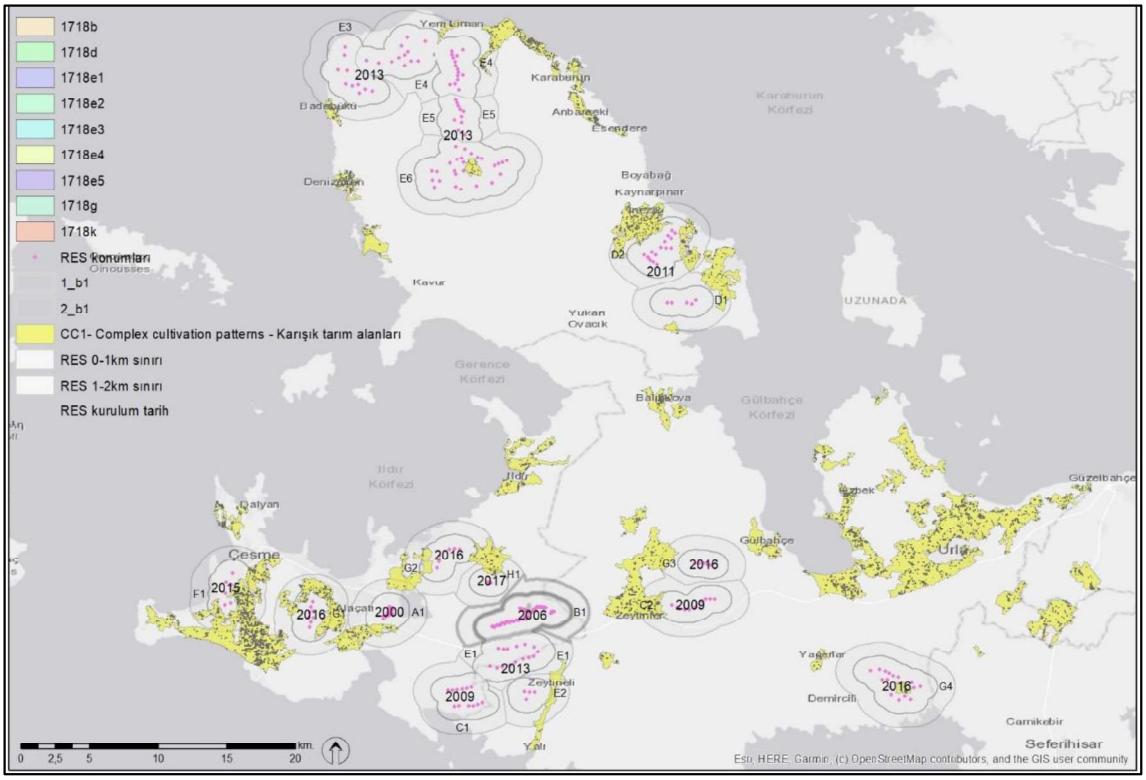
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %0-1 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise değişim gözlenmedi. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise değişim gözlenmedi (Görsel 4.18).



Görsel 4.18. *2016-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

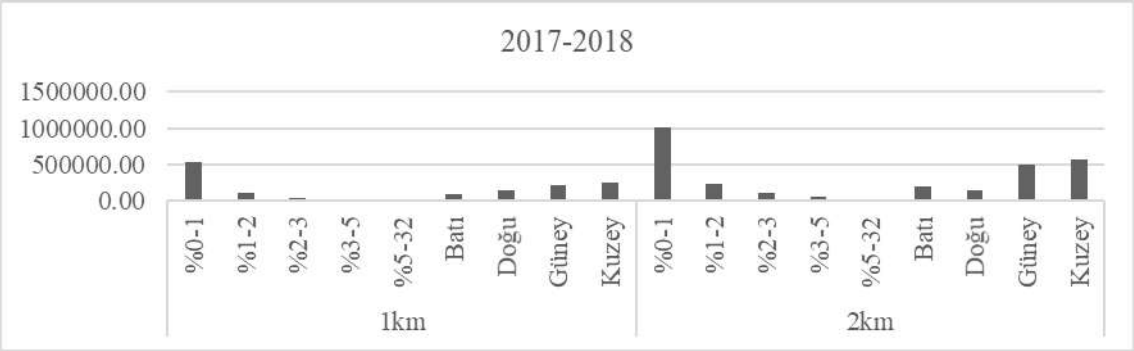
4.1.2.9. KTA bozulmalarının 2017-2018 yılları arasında analiz sonuçları

KTA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2017-2018 yılları arasında; İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2009 tarihli RES alanlarında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Germiyan 2017 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. *2017-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

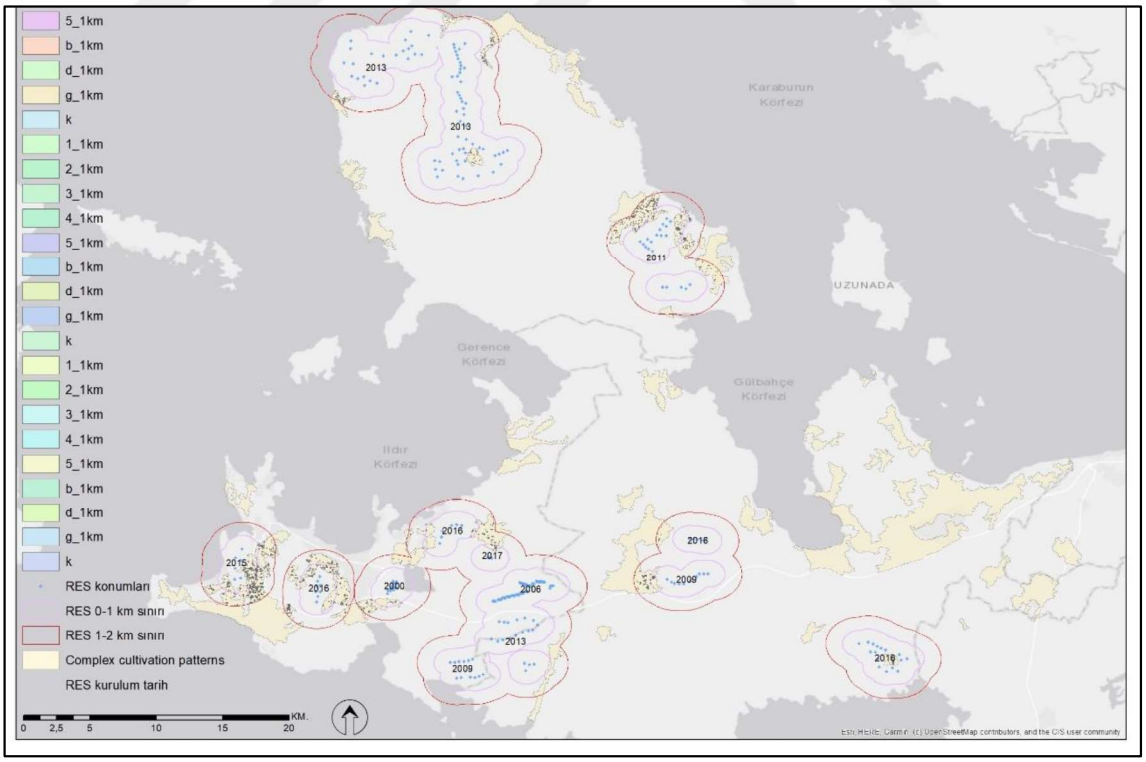
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde, %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.19).



Görsel 4.19. *2017-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

4.1.2.10 KTA bozulmalarının tüm yıllar bakımından incelenen analiz sonuçları

Çalışma alanında KTA alanlarındaki tüm yıllara bağlı değişimler Şekil 4.24'de gösterilmiştir.



Şekil 4.24. *Tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) geniş yapraklı orman sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

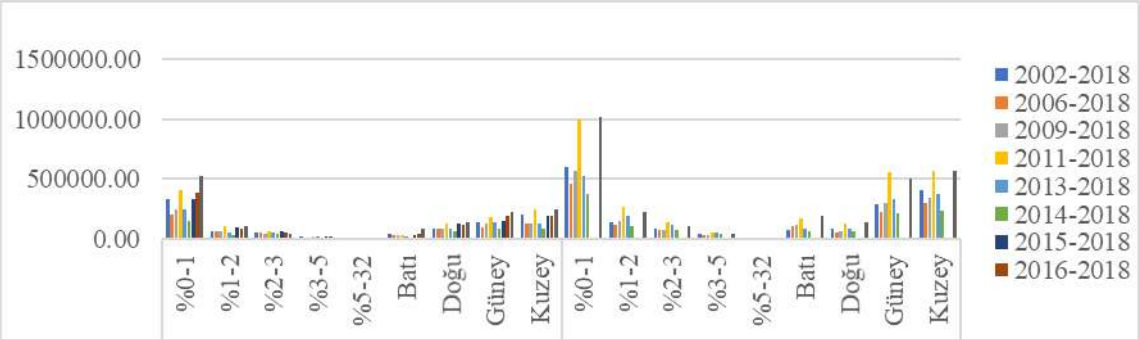
Görsel 4.20’de hesaplanan tüm bozulma, yıllar bazında birbirleri ile karşılaştırılmaktadır. Tablo 4.2'de ilgili kriter (eğim, bakı) bazında bozulmanın pik yaptığı yıllar gösterilmektedir. Görsel 4.20 ve Tablo 4.2 incelenerek aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

0-1km’lik tampon alandaki veriler incelendiğinde;

- Bakı parametresinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü olduğu,
- Eğim parametresinde en fazla bozulmanın %0-1 eğim sınıfında olduğu,
- %0-1 ve %1-2 eğim grubunda 2017-2018 yılları arasında, %2-3 eğim grubunda 2009-2018 yılları arasında, %3-5 eğim grubunda 2016-2018 yılları arasında, %5-32 eğim grubunda 2006,2009,2013,2015-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Batı, doğu ve güney bakarlarda 2017-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Kuzey bakarda ise 2009-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu görülmüştür.

1-2km’lik tampon alandaki veri incelendiğinde ise;

- Bakı parametresinde en fazla bozulmanın güney yönlü olduğu,
- Eğim parametresinde en fazla bozulmanın %0-1 eğim sınıfında olduğu,
- %0-1 ve %1-2 eğim grubunda 2017-2018 yılları arasında, %1-2, %2-3 ve %3-5 eğim grubunda 2009-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Batı ve doğu bakarlarda 2017-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Güney ve kuzey bakarlarda ise 2009-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu görülmüştür.



Görsel 4.20. 2002-2018, 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2014-2018, 2015-2018, 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında "karışık tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu

Tablo 4.2. *Karışık tarım alanları (KTA) sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) pik yaptığı yıllar tablosu*

	0-1 km tampon alan								
	%0-1	%1-2	%2-3	%3-5	%5-32	Batı	Doğu	Güney	Kuzey
En çok bozulmanın görüldüğü yıl	2017	2017	2009	2016	2006,09, 13,15	2017	2017	2017	2009
En az bozulmanın görüldüğü yıl	2014	2002	2013	2013	2011,16	2002	2002	2002	2002
	1-2 km tampon alan								
	%0-1	%1-2	%2-3	%3-5	%5-32	Batı	Doğu	Güney	Kuzey
En çok bozulmanın görüldüğü yıl	2017	2009	2009	2009	2017	2017	2017	2009	2009
En az bozulmanın görüldüğü yıl	2011,16	2011,16	2011,16	2011,16	2011,16	2011,16	2011,16	2011,16	2011,16

4.1.3. İğne yapraklı ormanlardaki bozulmalar

İğne yapraklı ormanları (İYO) oluşturan bitki örtüsü, genellikle iğne yapraklı türlerin baskın olduğu çalı ve çalı altları da dahil olmak üzere ağaçlardan oluşur.

Aşağıdaki gibi doğal veya antropojenik kökenli olgun iğne yapraklı (iğne yapraklı) ormanlar:

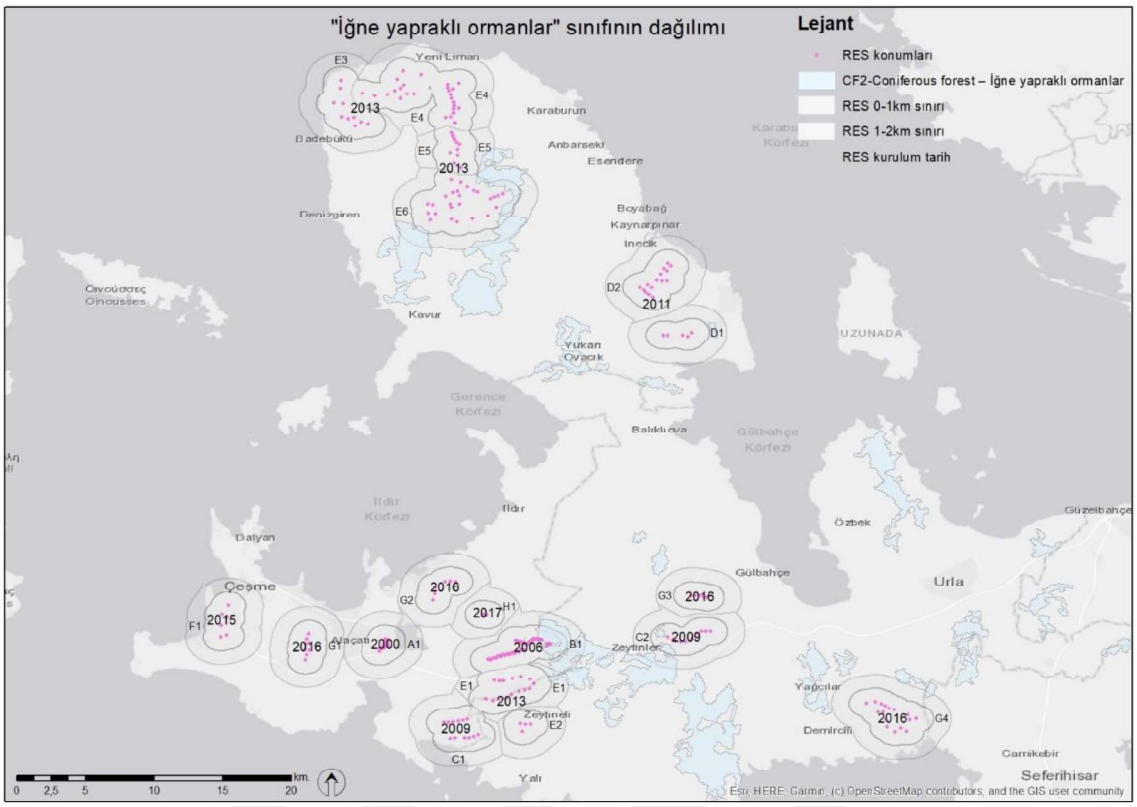
- Saf veya karışık köknar (Abie), çam (Pinus), ladin (Picea), sedir (Cedrus), selvi (Cupressus), ardıç (Juniperus), porsuk (Taxus), Douglas köknar (Pseudotsuga) türleri,
- Karaçam ağaçlarından oluşan yaprak döken iğne yapraklı ormanlık alan (Larix spp.),
- Juniperus oxycedrus/phoenica türlerinin baskın olduğu ağacımsılardan oluşan ormanlar,
- İğne yapraklıların bulunduğu ağaçlık alanlar,
- 5 m yüksekliğe ulaşan iğne yapraklı ağaçların genç tarlaları,
- İğne yapraklı ağaçlık tepeleri.

Bodur iğne yapraklılar, sklerofil odunsu bitkiler, taç örtü görünümlü iğne yapraklıların oranının %30'dan az olduğu bitki örtüsü, orman fidanlıkları, kökten kesim yapılmış alanlar dahil değildir (http-7).

İğne yapraklı ormanlar yarımadanın orta ve güneyinde görülmektedir. Konumsal olarak incelendiğinde Denizgiren mevkii doğusunda, Yukarı Ovacık'ta, Zeytinler 'de, Yağcılar 'da ve Urla çevresinde görülmektedir.

RES konumları açısından değerlendirildiğine, Yeni liman mevkii güneyinde 2013 yılında faaliyete geçen RES alanında, Zeytineli mevkii kuzeyinde 2006 ve 2013 yıllarında faaliyete geçen RES alanlarında ve Zeytinler mevkii 2009 tarihli RES alanlarında İğne yapraklı ormanlar mevcuttur (Şekil 4.25).

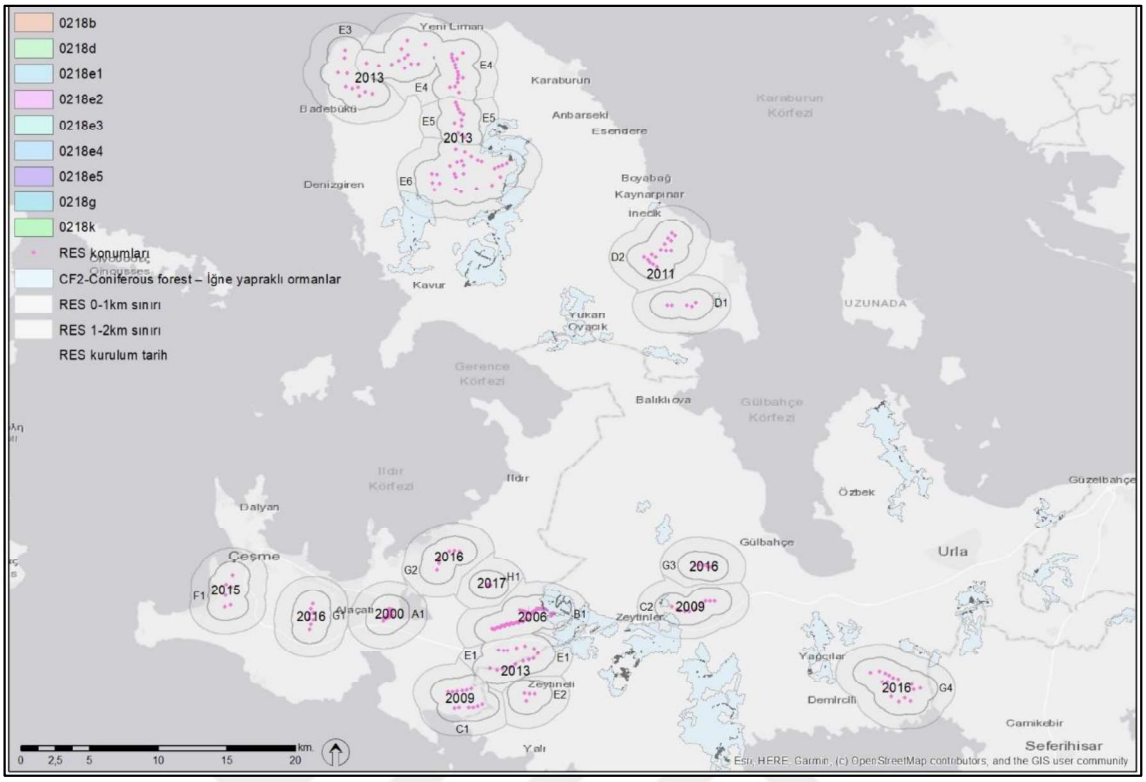
Çalışmanın bir sonraki kısmında bahsi geçen iğne yapraklı orman sınıfının mevcut alandaki RES sahaları (0-1km ve 1-2km) ile kesişimindeki bozulmalar yıllar bazında incelenmiştir.



Şekil 4.25. *"İğne yapraklı ormanlar" sınıfının dağılımı*

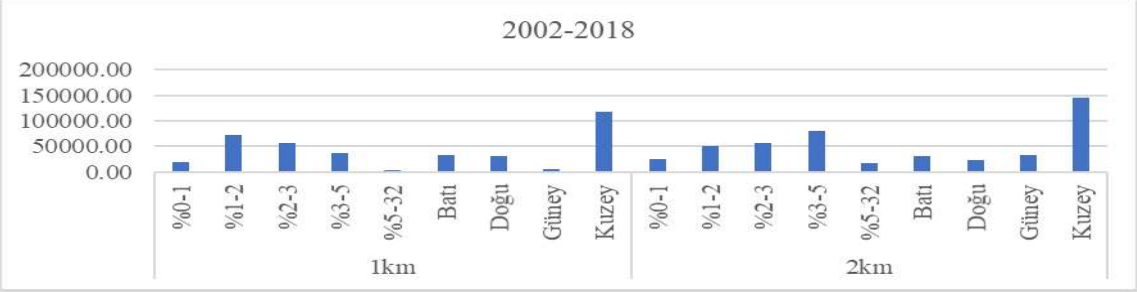
4.1.3.1. İYO bozulmalarının 2002-2018 yılları arasında analiz sonuçları

İYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2002-2018 yılları arasında; Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2006 ve 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.26).



Şekil 4.26. *2002-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

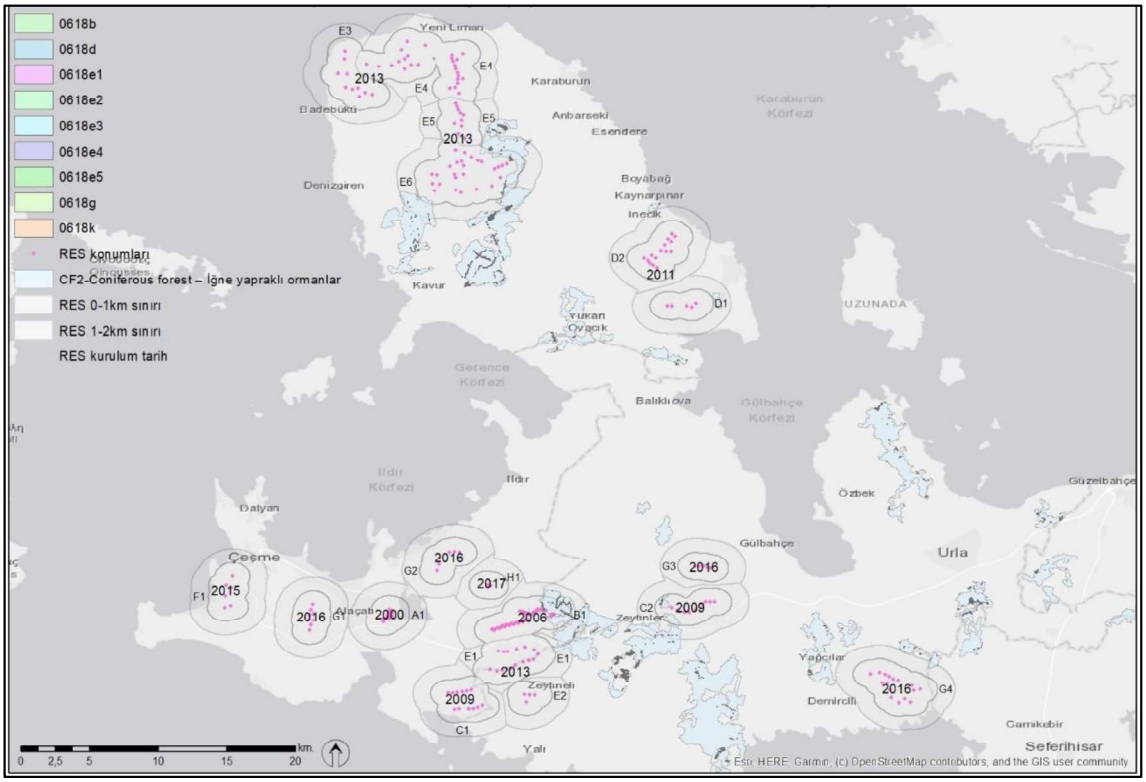
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2002-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.21).



Görsel 4.21. *2002-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

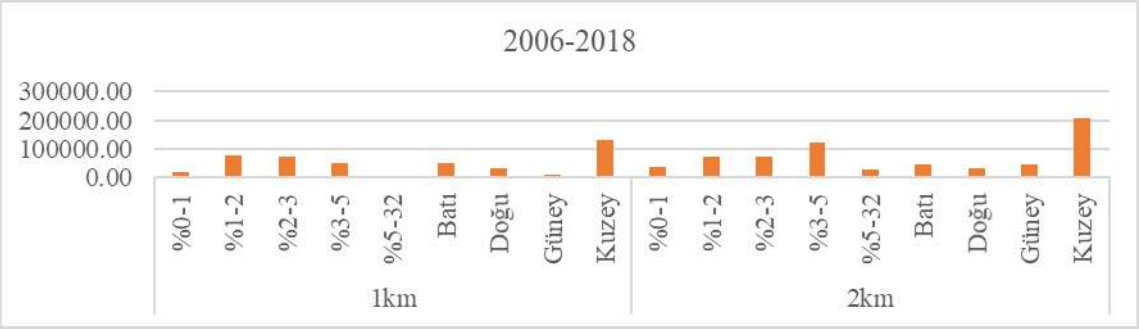
4.1.3.2. İYO bozulmalarının 2006-2018 yılları arasında analiz sonuçları

İYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2006-2018 yılları arasında; Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2006 ve 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.27).



Şekil 4.27. *2006-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

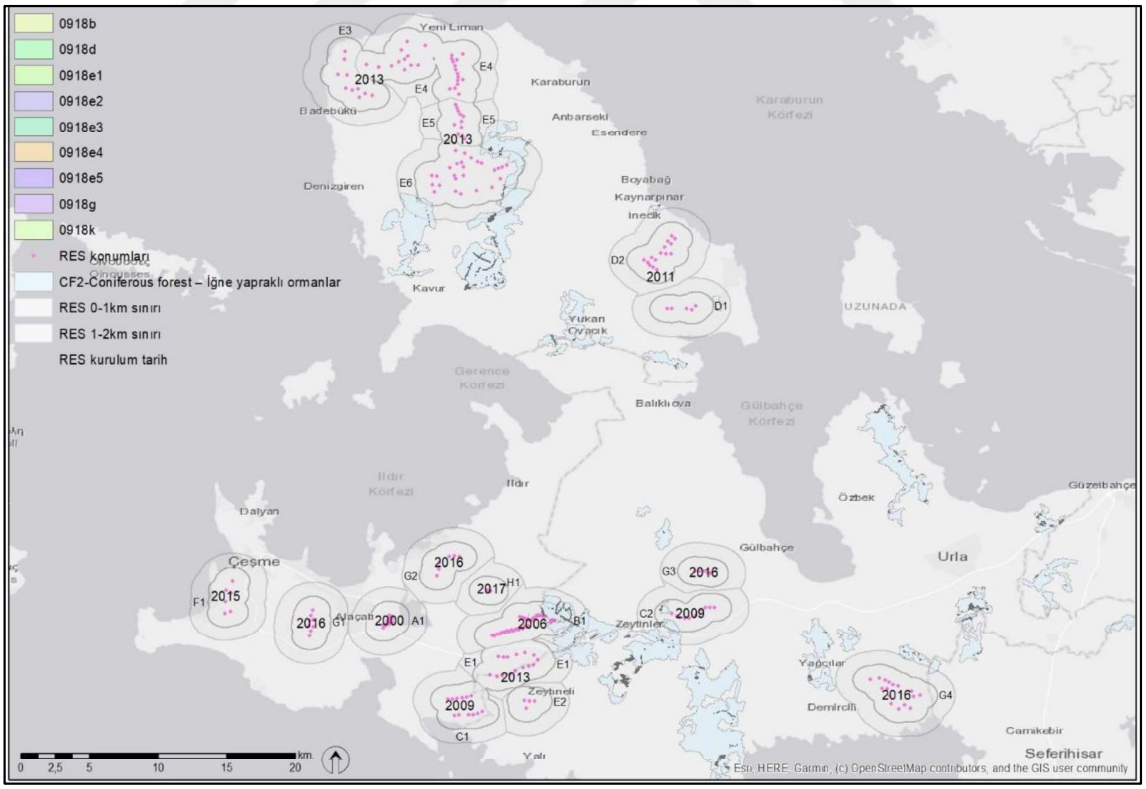
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2006-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında, 0-1km'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde, %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.22).



Görsel 4.22. *2006-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

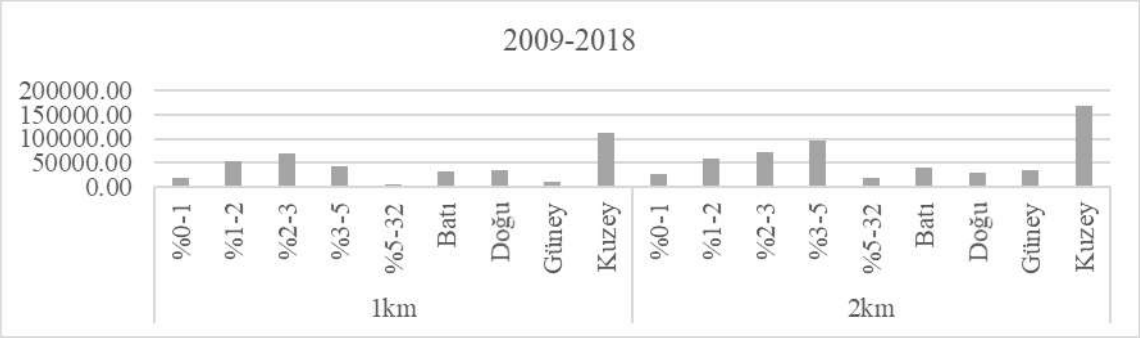
4.1.3.3. İYO bozulmalarının 2009-2018 yılları arasında analiz sonuçları

İYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2009-2018 yılları arasında; Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2006 ve 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.28).



Şekil 4.28. *2009-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

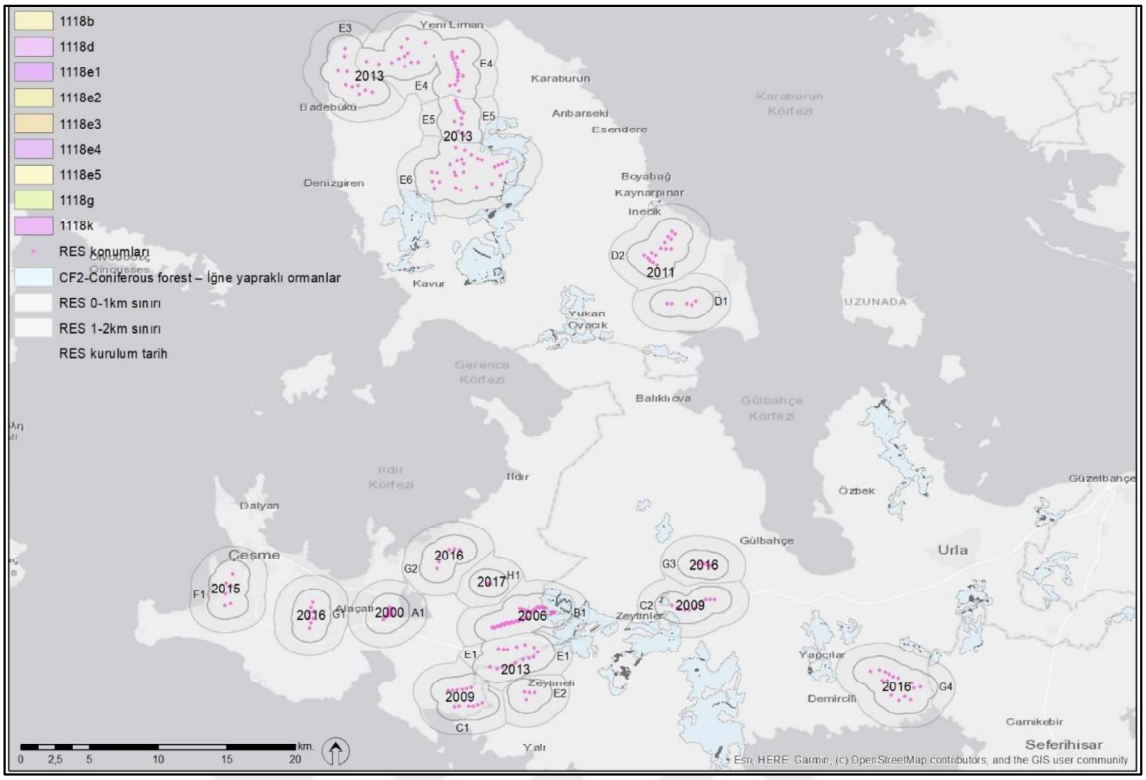
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2009-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %2-3 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.23).



Görsel 4.23. *2009-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

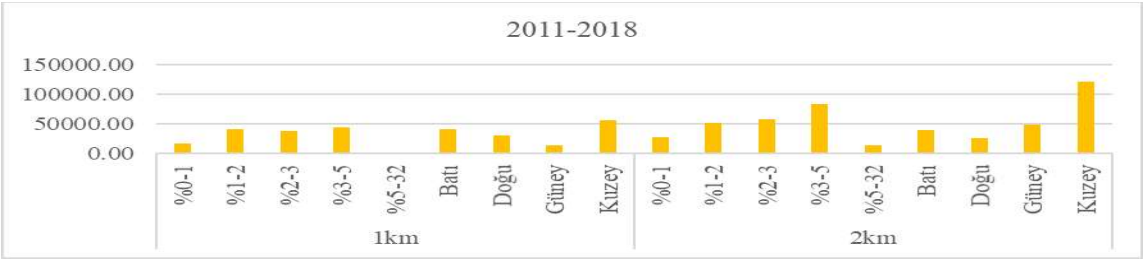
4.1.3.4. İYO bozulmalarının 2011-2018 yılları arasında analiz sonuçları

İYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2011-2018 yılları arasında; Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2006 ve 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. *2011-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

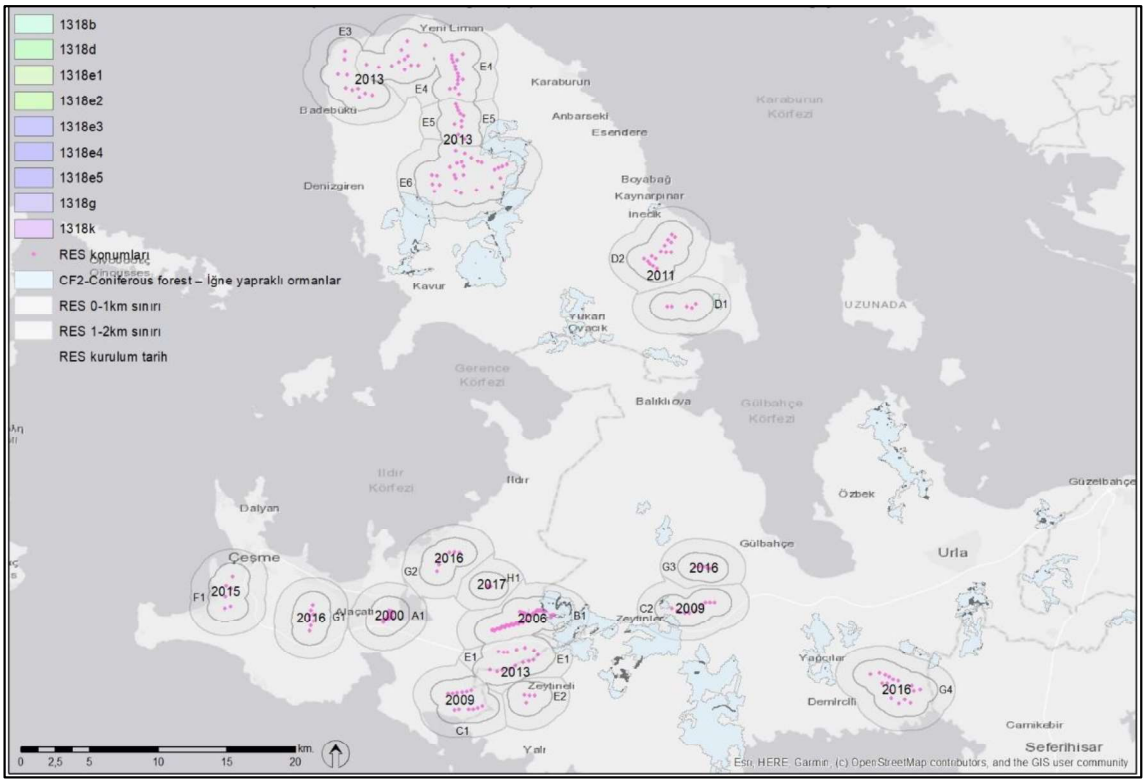
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2011-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulma kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.24).



Görsel 4.24. *2011-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

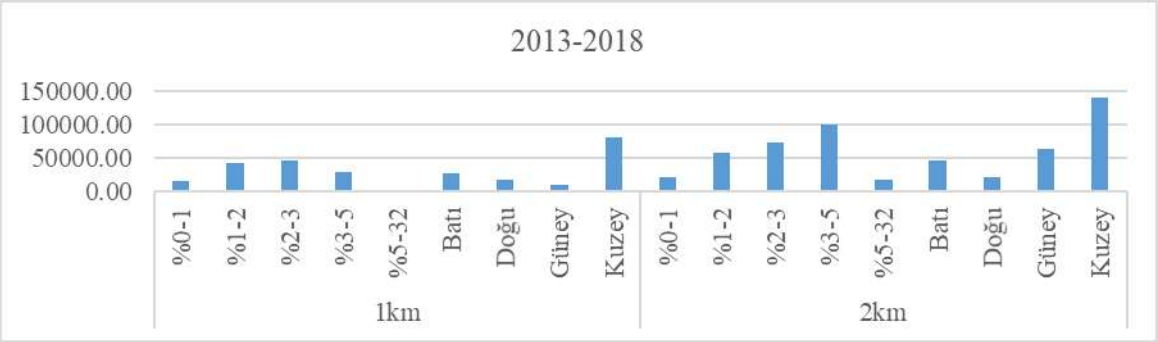
4.1.3.5. İYO bozulmalarının 2013-2018 yılları arasında analiz sonuçları

İYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2013-2018 yılları arasında; Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2006 ve 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. *2013-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

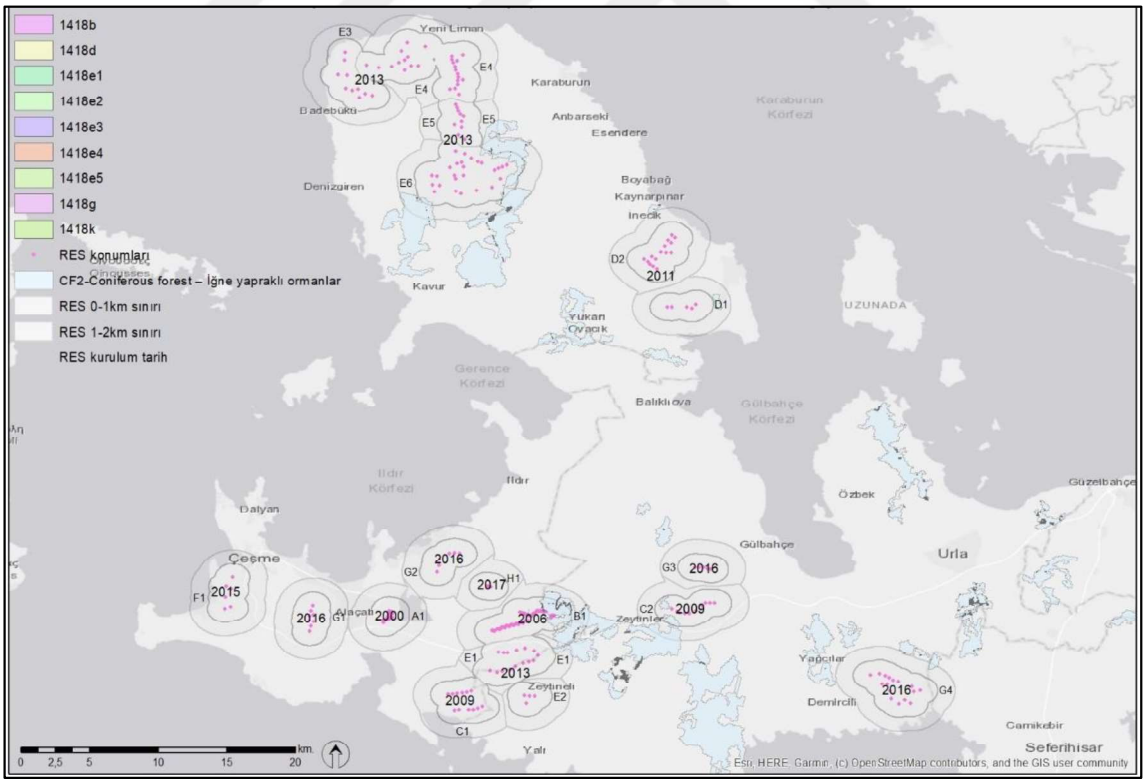
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %2-3 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.25).



Görsel 4.25. *2013-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

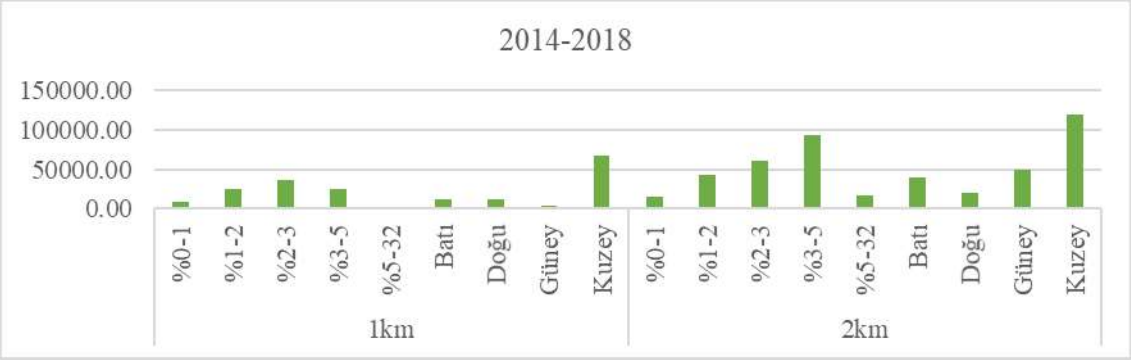
4.1.3.6. İYO bozulmalarının 2014-2018 yılları arasında analiz sonuçları

İYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2014-2018 yılları arasında; Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2006 ve 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. *2014-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

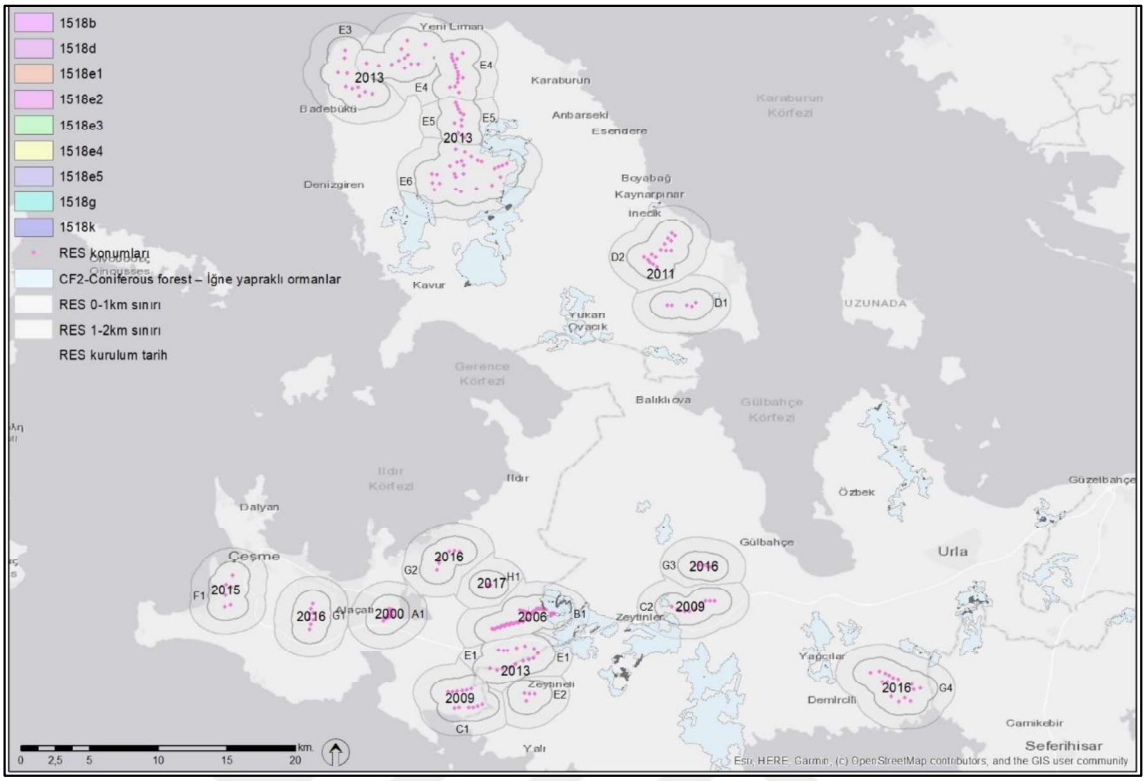
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2014-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %2-3 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.26).



Görsel 4.26. *2014-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

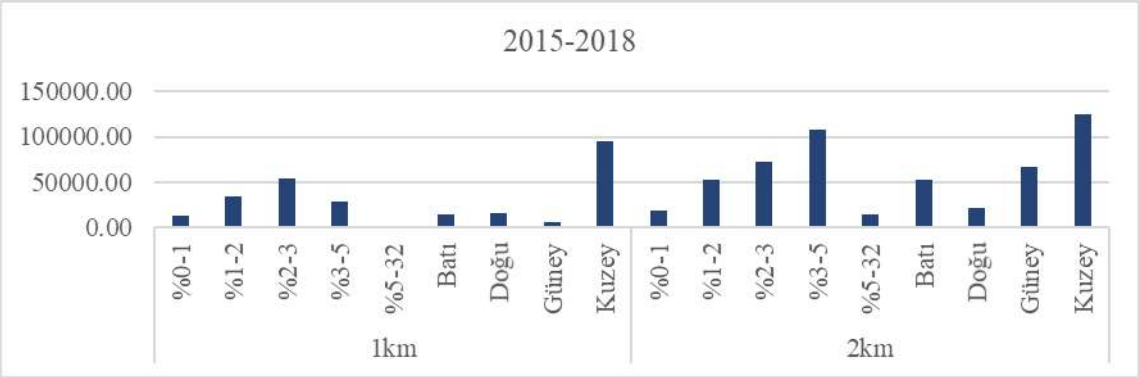
4.1.3.7. İYO bozulmalarının 2015-2018 yılları arasında analiz sonuçları

İYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2015-2018 yılları arasında; Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2006 ve 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.32).



Şekil 4.32. *2015-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

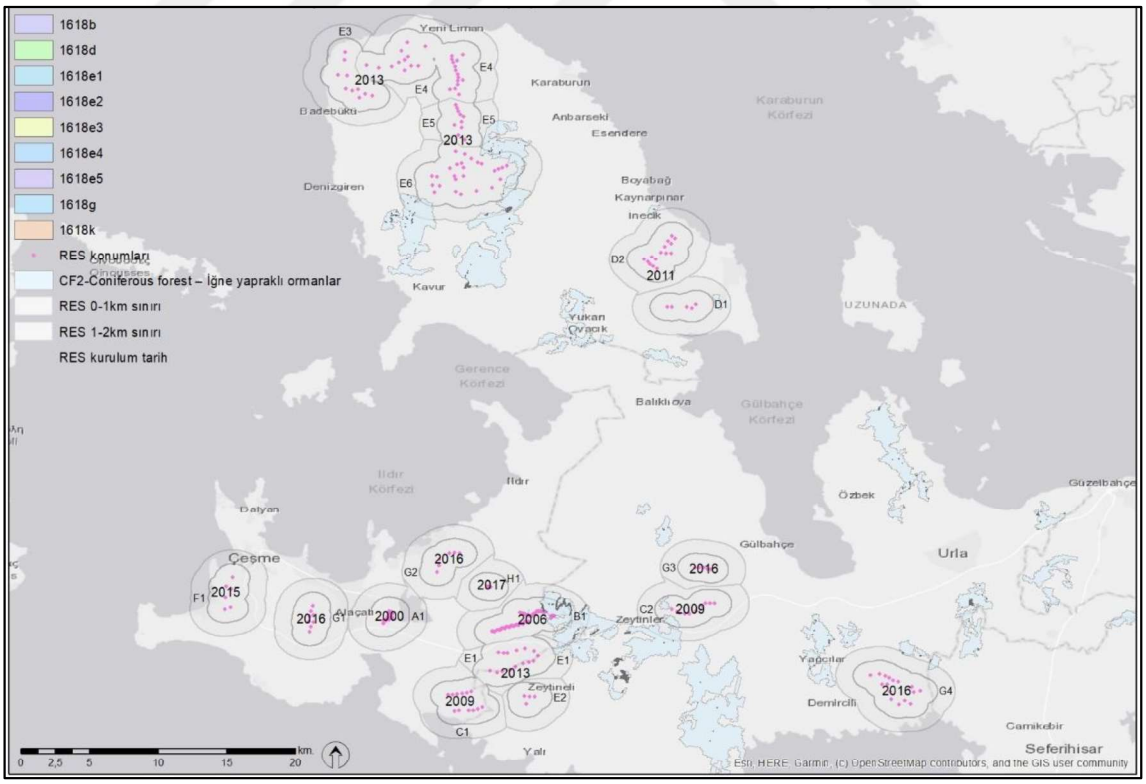
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2015-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %2-3 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.27).



Görsel 4.27. *2015-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

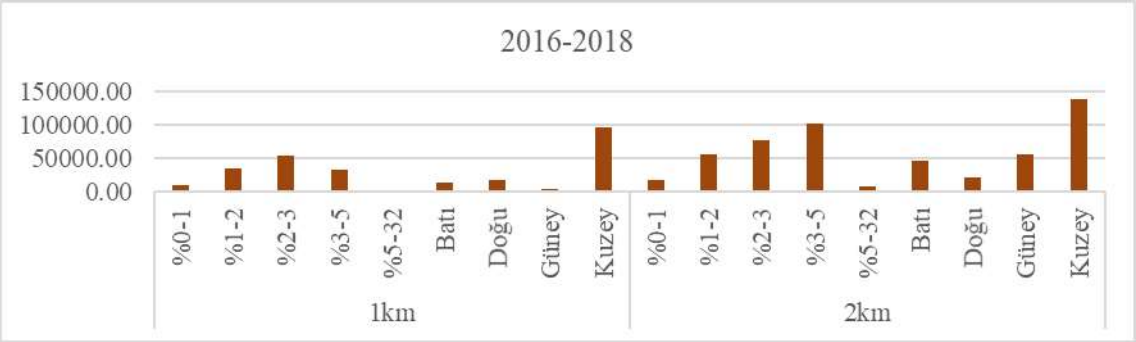
4.1.3.8. İYO bozulmalarının 2016-2018 yılları arasında analiz sonuçları

İYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2016-2018 yılları arasında; Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2006 ve 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.33).



Şekil 4.33. *2016-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

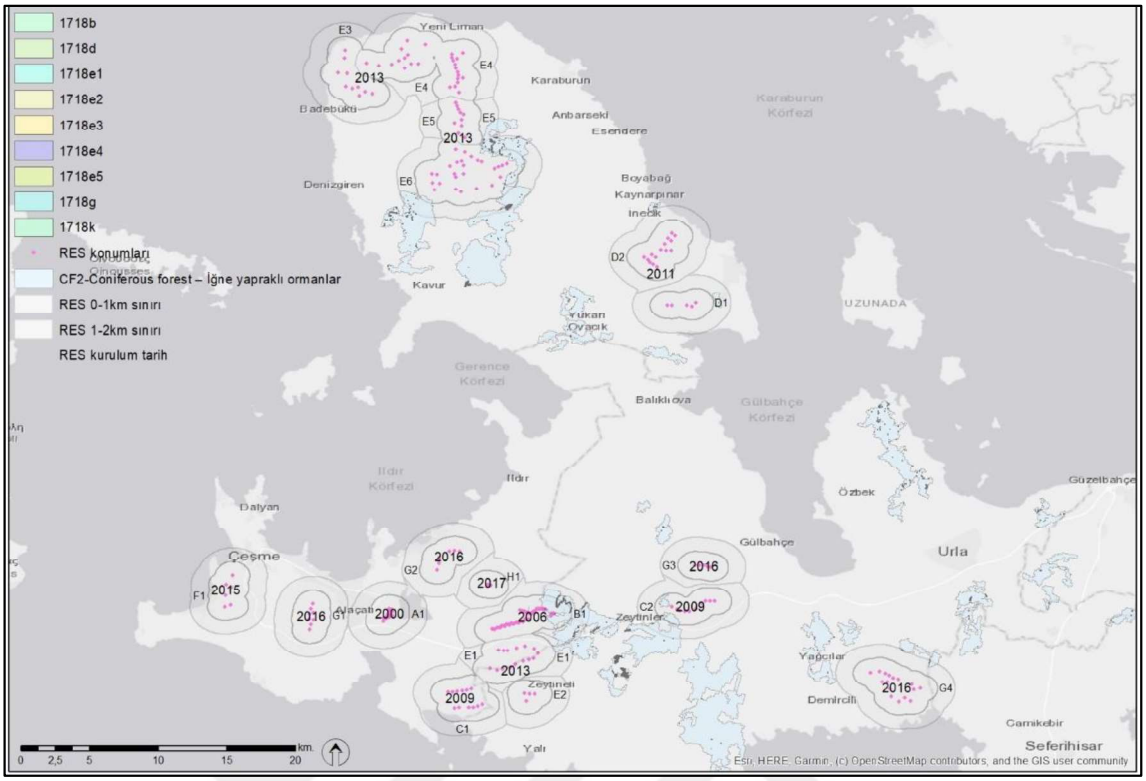
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %2-3 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulma kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.28).



Görsel 4.28. *2016-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

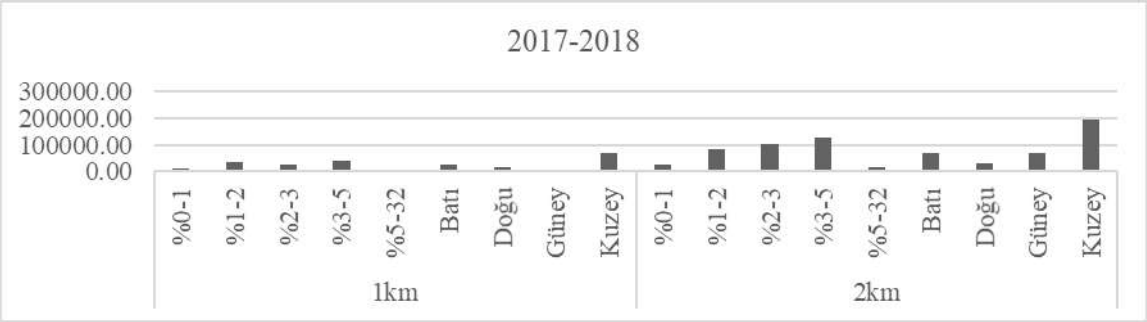
4.1.3.9. İYO bozulmalarının 2017-2018 yılları arasında analiz sonuçları

İYO ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2017-2018 yılları arasında; Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, Zeytinler mevkiinde 2006 ve 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.34).



Şekil 4.34. *2017-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

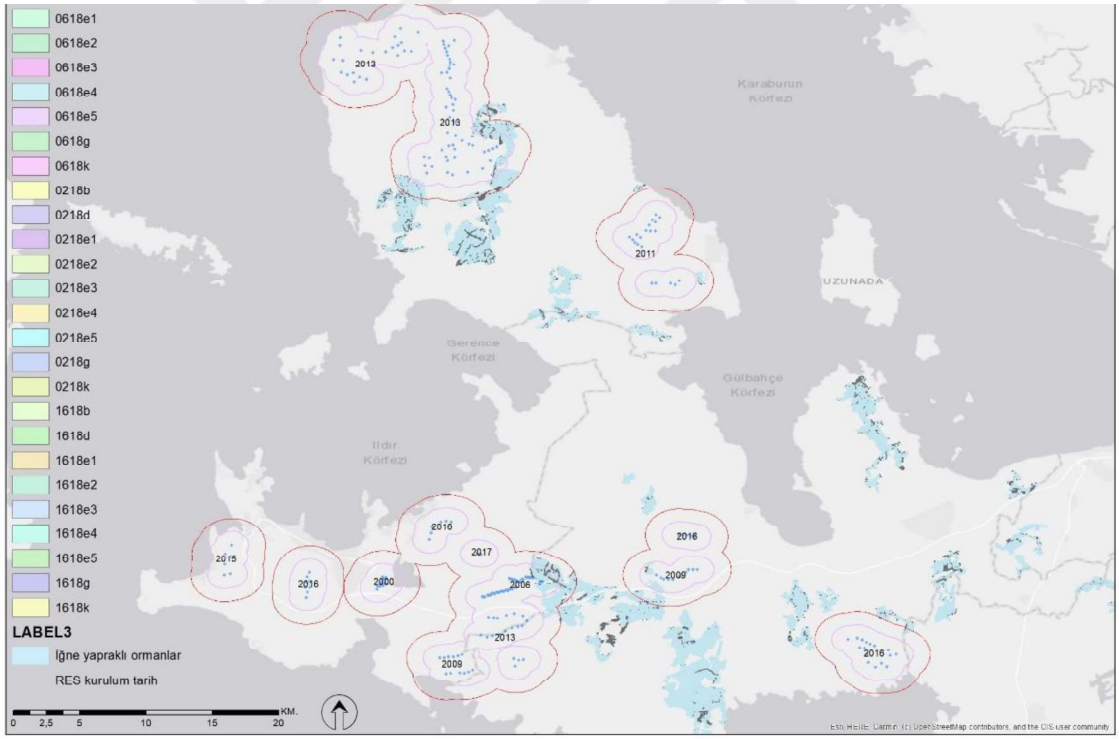
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.29).



Görsel 4.29. *2017-2018 yılları arasında "iğne yapraklı ormanlar" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

4.1.3.10. İYO bozulmaların tüm yıllar bakımından incelenen analiz sonuçları

Çalışma alanında İYO alanlarındaki tüm yıllara bağlı değişimler Şekil 4.35'de gösterilmiştir.



Şekil 4.35. *Tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) iğne yapraklı orman sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

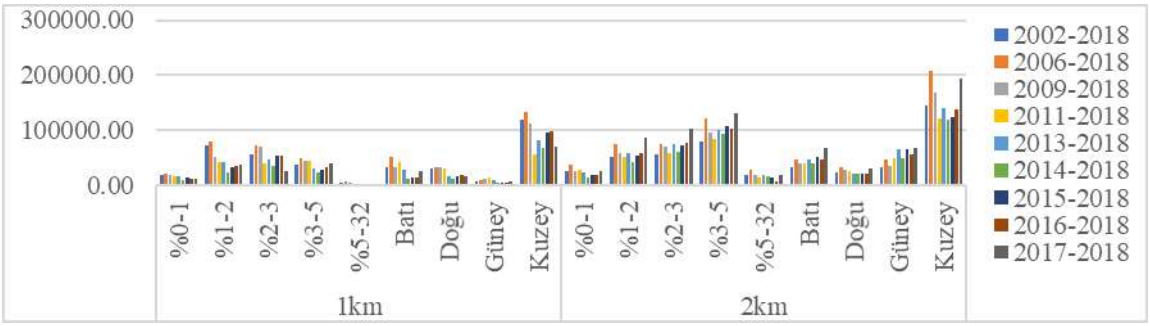
Görsel 4.30'da hesaplanan tüm bozulma, yıllar bazında birbirleri ile karşılaştırılmaktadır. Tablo 4.3'te ilgili kriter (eğim, bakı) bazında bozulmanın pik yaptığı

yıllar gösterilmektedir. Görsel 4.30 ve Tablo 4.3 incelenerek aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır. 0-1km'lik tampon alandaki veriler incelendiğinde;

- Bakı parametresinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü olduğu,
- Eğim parametresinde en fazla bozulmanın %1-2 eğim sınıfında olduğu,
- Tüm eğim gruplarında 2006-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Batı ve kuzey bakarlarda 2006-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Doğu bakarda ise 2009-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Güney bakarda ise 2011-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu görülmüştür.

1-2km'lik tampon alandaki veri incelendiğinde ise;

- Bakı parametresinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü olduğu,
- Eğim parametresinde en fazla bozulmanın %3-5 eğim sınıfında olduğu,
- %0-1 ve %5-32 eğim grubunda 2006-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Diğer eğim gruplarında ise 2017 -2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Batı ve güney bakarlarda 2017-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Doğu ve kuzey bakarda ise 2006-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu görülmüştür.



Görsel 4.30. *2002-2018, 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2014-2018, 2015-2018, 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında "İğne Yapraklı Orman" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

Tablo 4.3. İğne yapraklı orman (İYO) sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) pik yaptığı yıllar tablosu

	0-1 km tampon alan								
	%0-1	%1-2	%2-3	%3-5	%5-32	Batı	Doğu	Güney	Kuzey
En çok bozulmanın görüldüğü yıl	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2009	2011	2006
En az bozulmanın görüldüğü yıl	2014	2014	2017	2014	2011	2014	2014	2016	2011
	1-2 km tampon alan								
	%0-1	%1-2	%2-3	%3-5	%5-32	Batı	Doğu	Güney	Kuzey
En çok bozulmanın görüldüğü yıl	2006	2017	2017	2017	2006	2017	2006	2017	2006
En az bozulmanın görüldüğü yıl	2014	2014	2002	2002	2016	2002	2014	2002	2014

4.1.4. Bitki değişim alanlarındaki bozulmalar

Bitki değişim alanları (BDA), çalılık otsu bitkilerin yer yer ağaçlarla beraber bulunduğu alanları ve doğal orman gelişim alanlarını kapsamaktadır. Orman gençleştirme veya kesim alanları da dahildir.

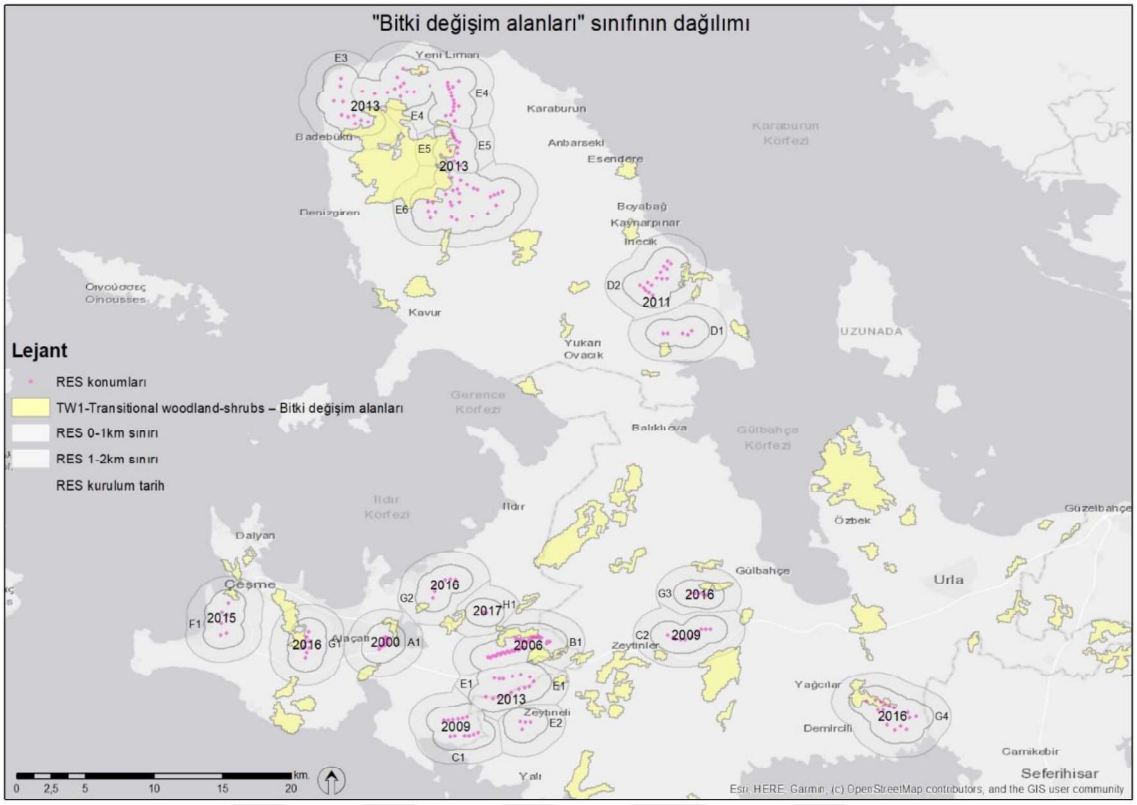
- Genç yapraklı ve / veya iğne yapraklı ağaçlar,
- Hasta veya ölü ağaçlar ve çalılar,
- Alanın % 30'unu kaplayan tamamen yetişmiş ağaçlar,
- Çalılar,
- Otsu bitki örtüsü (otlar ve otlar),

- Çıplak toprak veya doğal çıplak yüzeyler dahildir.

Bunun yanında ağaçların 5 metre yüksekliğe ulaştığı genç ormanlar, terk edilmiş zeytinlikler, orman bitki örtüsü yamaları bulunan tarım arazileri, ağaç yüksekliği 4 m olan stabil / doruk orman oluşumları ve Pinus mugo spp. mughus ormanları, çalılarla kaplı ve sabitlenmiş kıyı kumulları (kahverengi kumullar) (Hippophae spp. Empetrum spp. , Salix spp. , yangın hasarından sonra doğal yenilenme sürecinde fundalık, yangın hasarı sonrası doğal rejenerasyon sürecinde sklerofil çalılar dahil değildir (http-7).

Bitki değişim alanları yarımadanın tümünde leke şeklinde görülmektedir. RES konumları açısından değerlendirildiğine, Badebükü ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkiinin kuzeyinde 2016 tarihli RES alanında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.36).

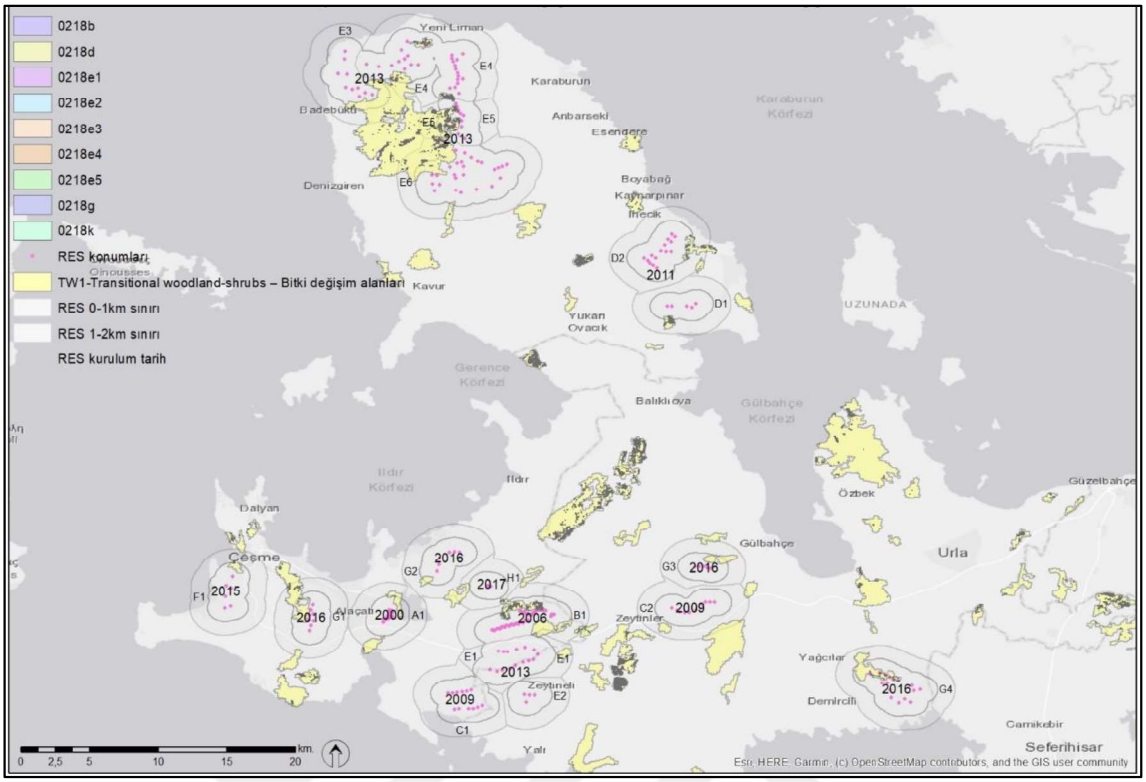
Çalışmanın bir sonraki kısmında bahsi geçen bitki değişim alanları sınıfının mevcut alandaki RES sahaları (0-1km ve 1-2km) ile kesişimindeki bozulmalar yıllar bazında incelenmiştir.



Şekil 4.36. *" Bitki değişim alanları" sınıfının dağılımı*

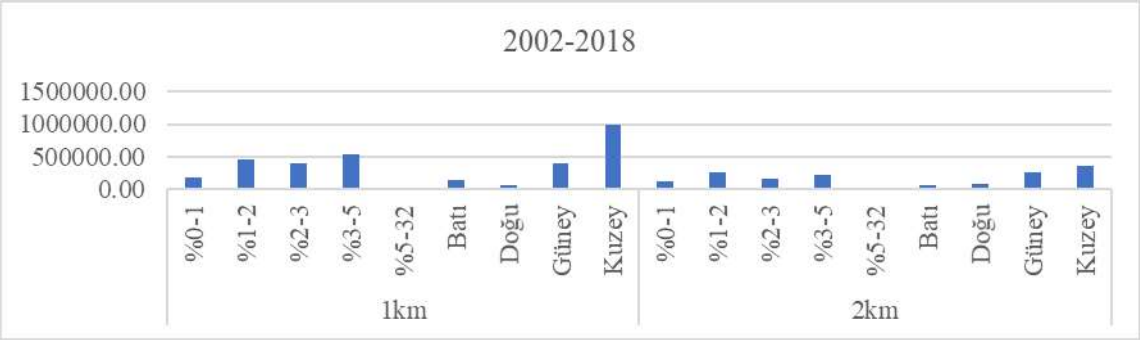
4.1.4.1. BDA bozulmaların 2002-2018 yılları arasında analiz sonuçları

BDA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2002-2018 yılları arasında; Badebükü ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkiinin kuzeyinde 2016 tarihli RES alanında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.37).



Şekil 4.37. *2002-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

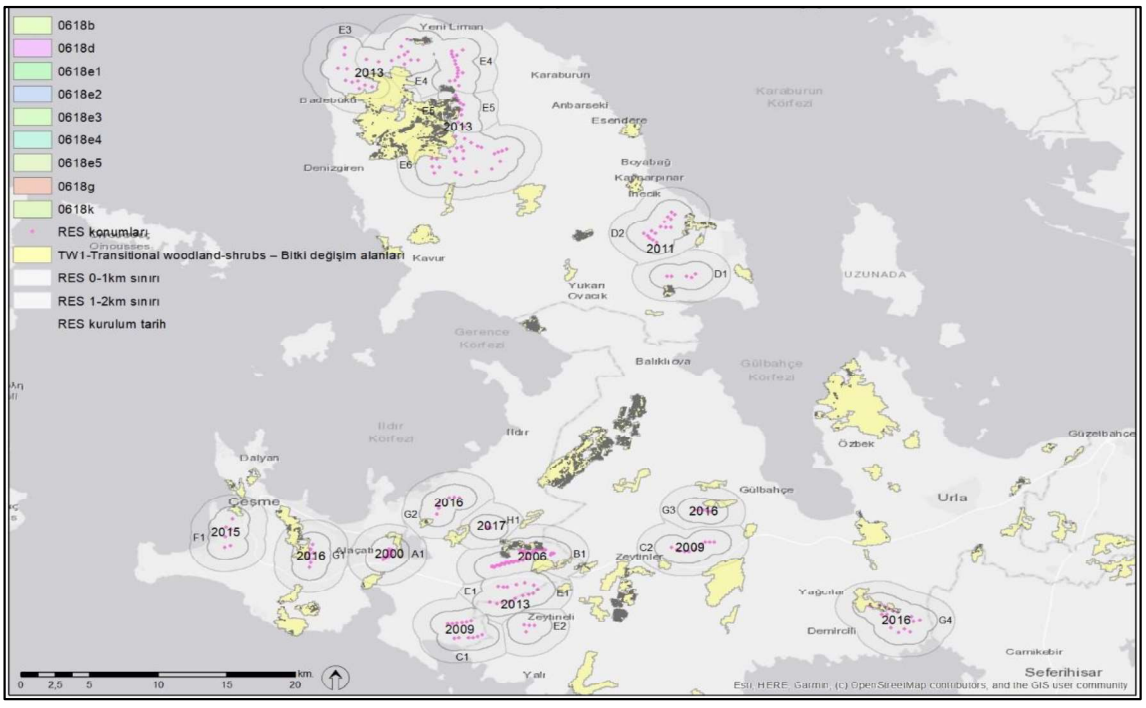
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2002-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.31).



Görsel 4.31. *2002-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

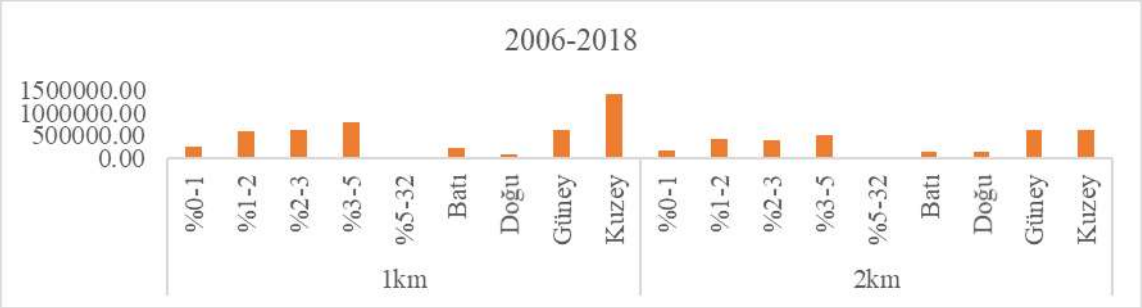
4.1.4.2. BDA bozulmaların 2006-2018 yılları arasında analiz sonuçları

BDA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2006-2018 yılları arasında; Badebükü ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkiinin kuzeyinde 2016 tarihli RES alanında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.38).



Şekil 4.38. *2006-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

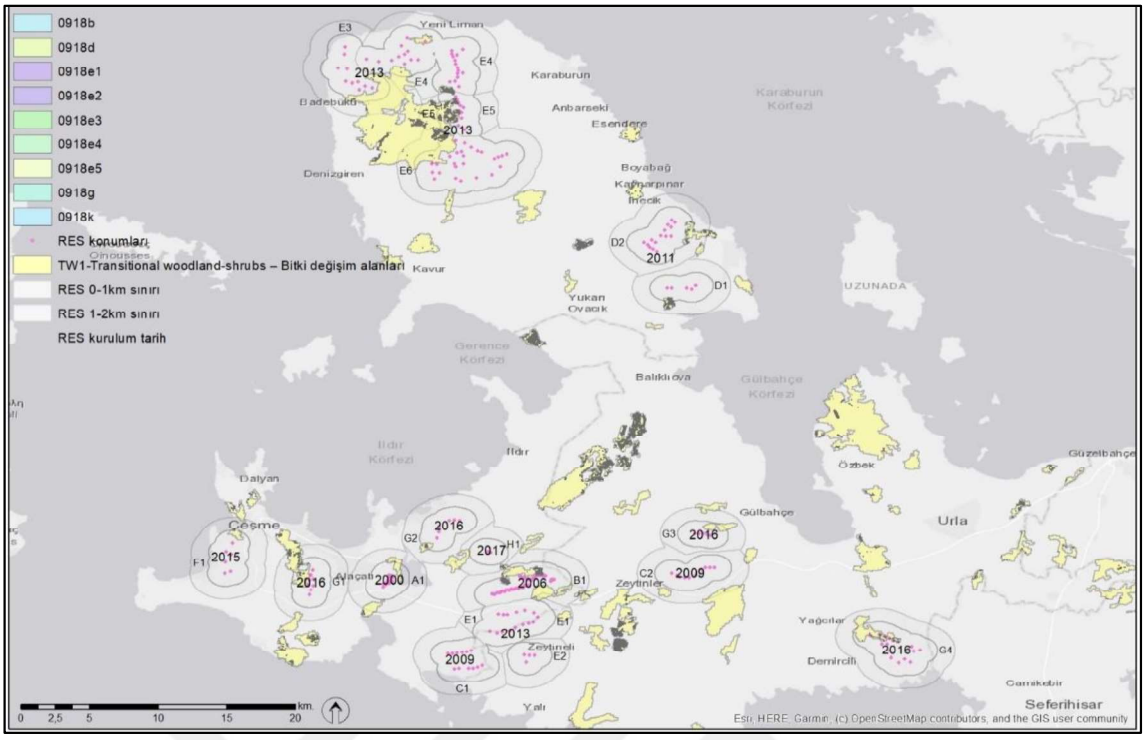
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2006-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.32).



Görsel 4.32. *2006-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

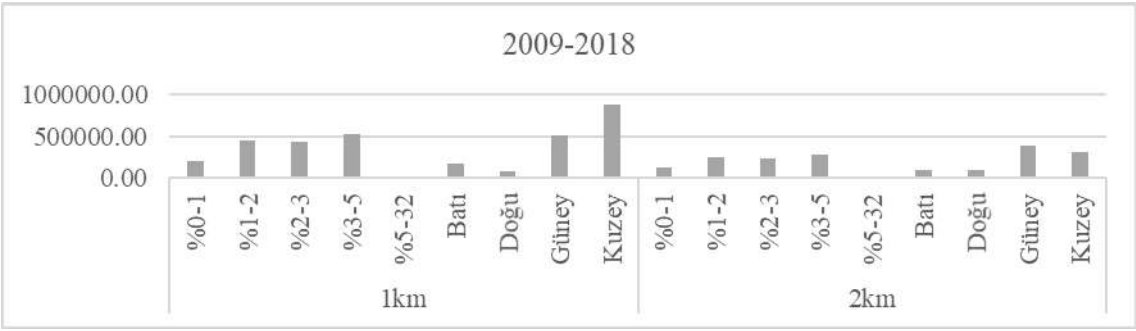
4.1.4.3. BDA bozulmaların 2009-2018 yılları arasında analiz sonuçları

BDA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2009-2018 yılları arasında; Badebükü ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkiinin kuzeyinde 2016 tarihli RES alanında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.39).



Şekil 4.39. *2009-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

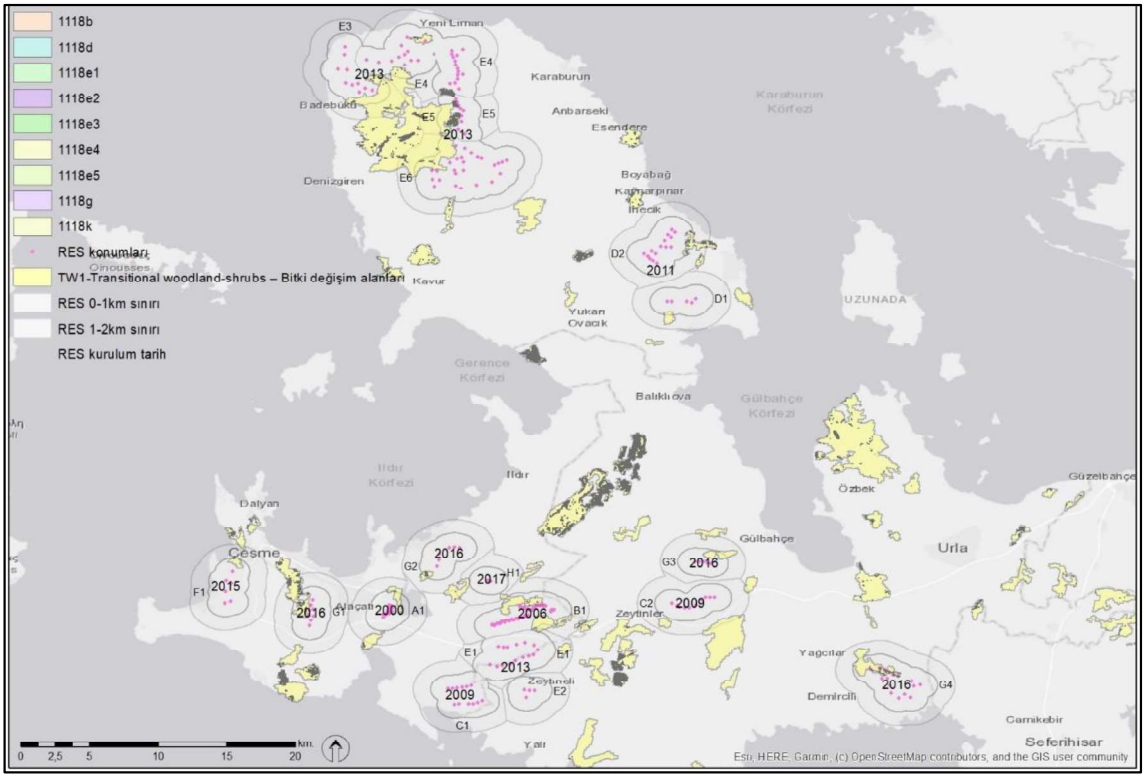
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2009-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın güney yönünde ve %3-5 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.33).



Görsel 4.33. *2009-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

4.1.4.4. BDA bozulmaların 2011-2018 yılları arasında analiz sonuçları

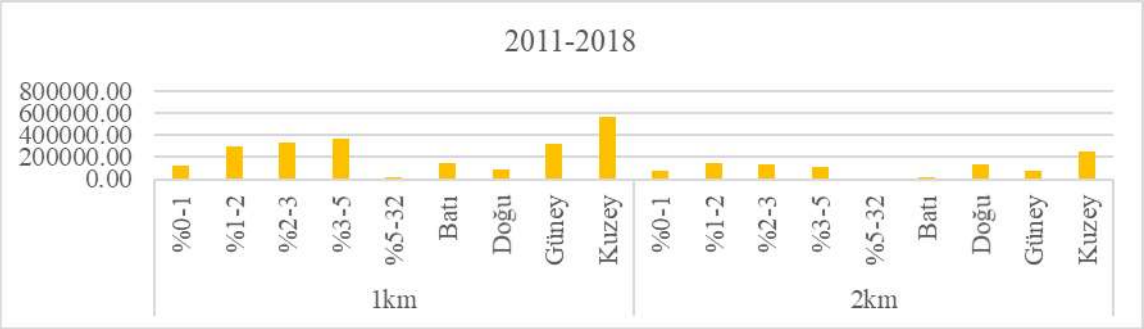
BDA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2011-2018 yılları arasında; Badebükü ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkiinin kuzeyinde 2016 tarihli RES alanında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.40).



Şekil 4.40. *2011-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2011-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu

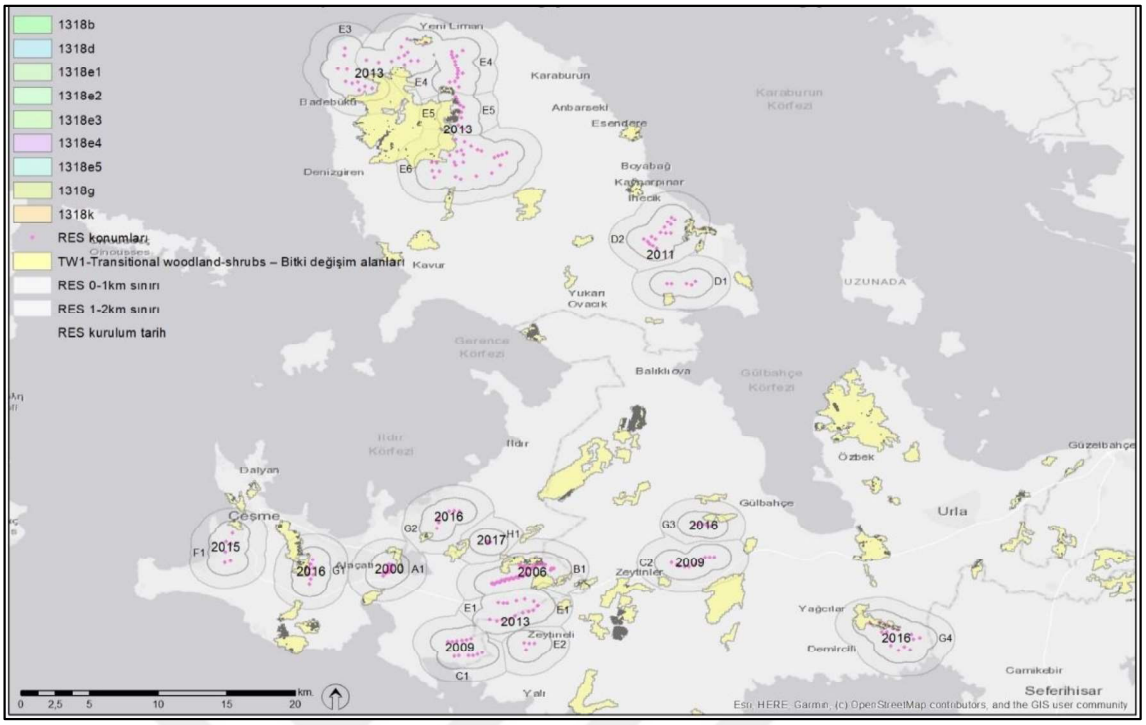
görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.34).



Görsel 4.34. *2011-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

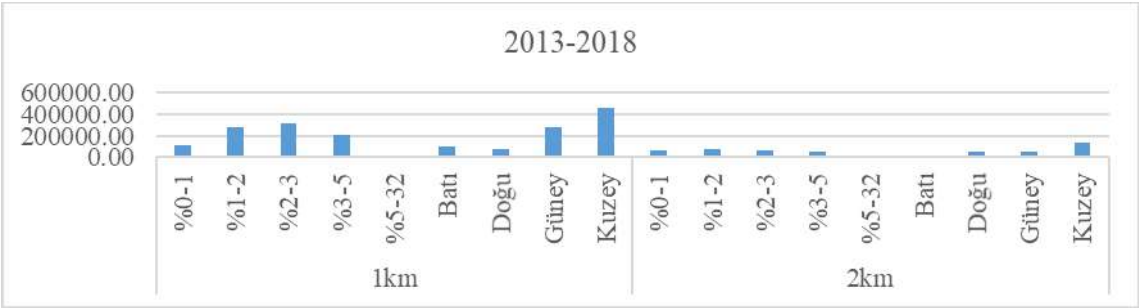
4.1.4.5. BDA bozulmaların 2013-2018 yılları arasında analiz sonuçları

BDA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2013-2018 yılları arasında; Badebükü ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkiinin kuzeyinde 2016 tarihli RES alanında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.41).



Şekil 4.41. *2013-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

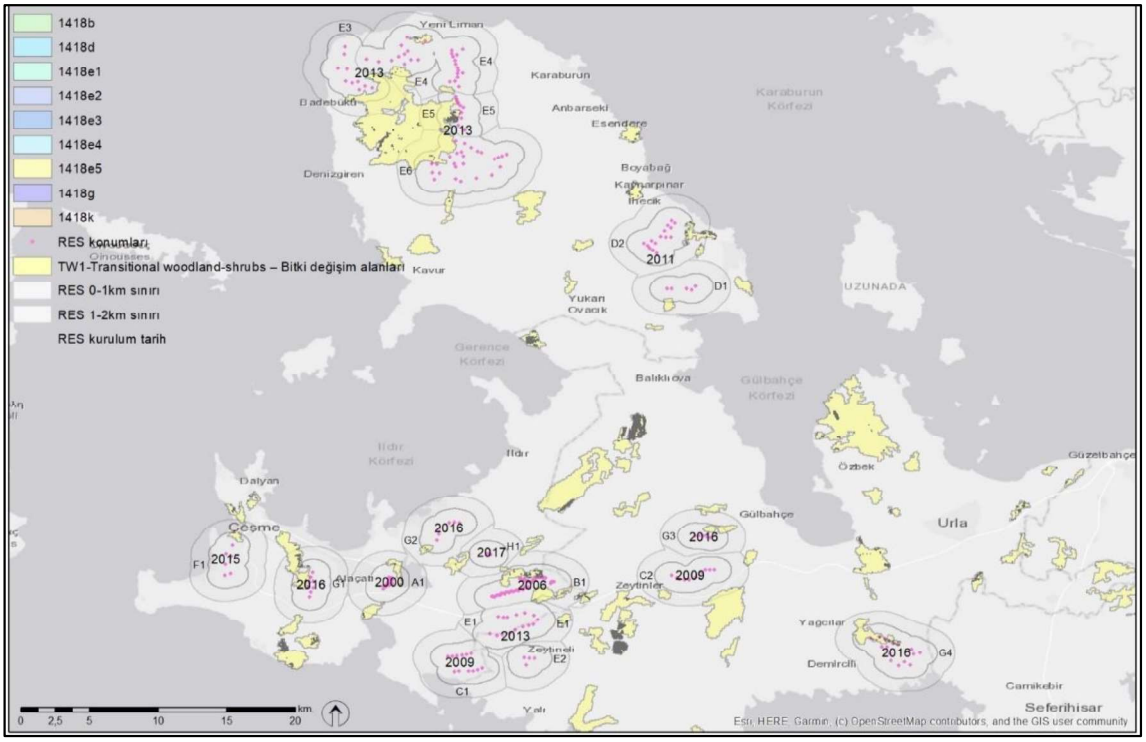
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %2-3 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. 2013-2018 yılları arasında en az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.35).



Görsel 4.35. *2013-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

4.1.4.6. BDA bozulmaların 2014-2018 yılları arasında analiz sonuçları

BDA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2014-2018 yılları arasında; Badebükü ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkiinin kuzeyinde 2016 tarihli RES alanında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.42).



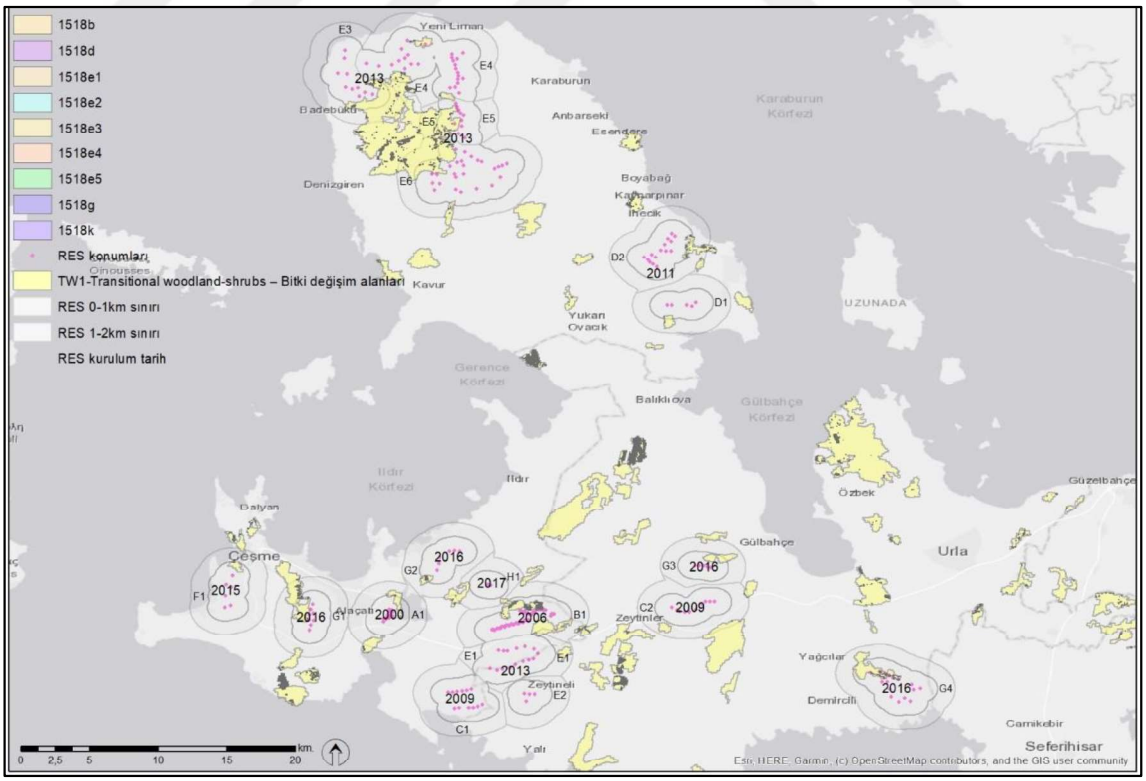
Şekil 4.42 *2014-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2014-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %2-3 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.36).

Görsel 4.36. *2014-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

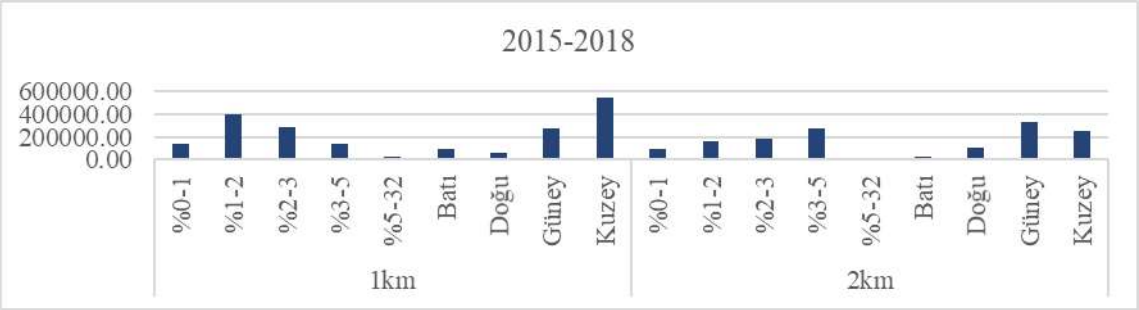
4.1.4.7. BDA bozulmaların 2015-2018 yılları arasında analiz sonuçları

BDA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2015-2018 yılları arasında; Badebükü ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkiinin kuzeyinde 2016 tarihli RES alanında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.43).



Şekil 4.43. *2015-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

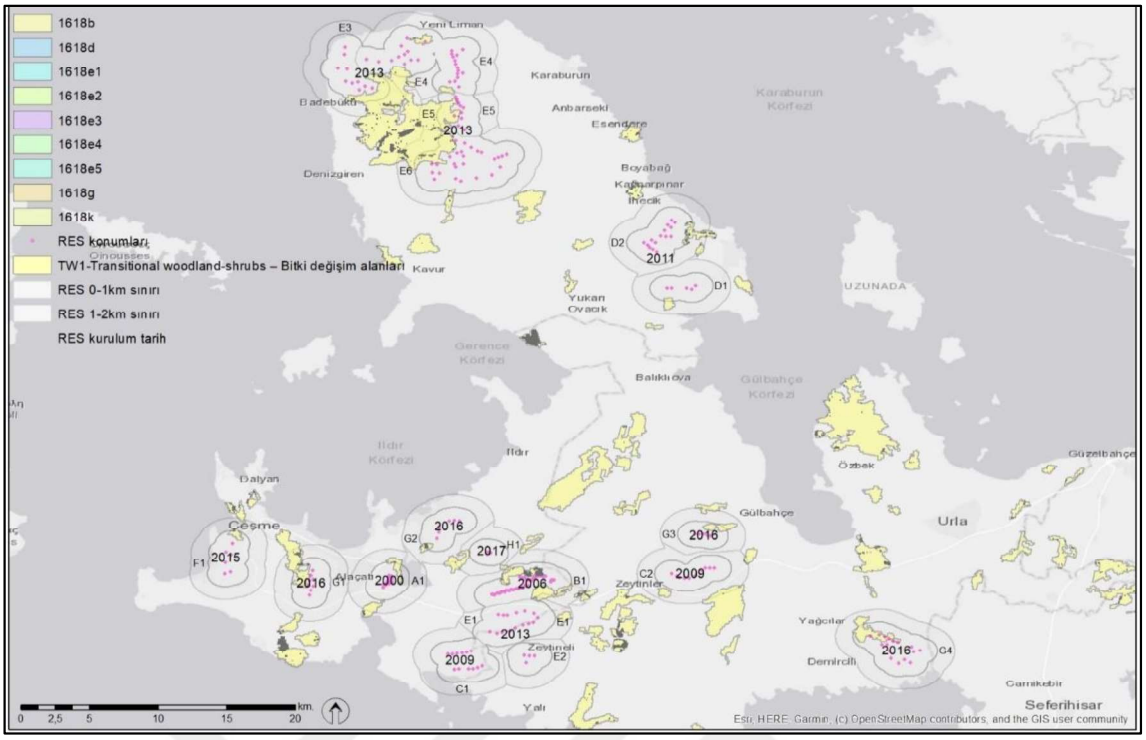
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2015-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın güney yönünde ve %3-5 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.37).



Görsel 4.37. *2015-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

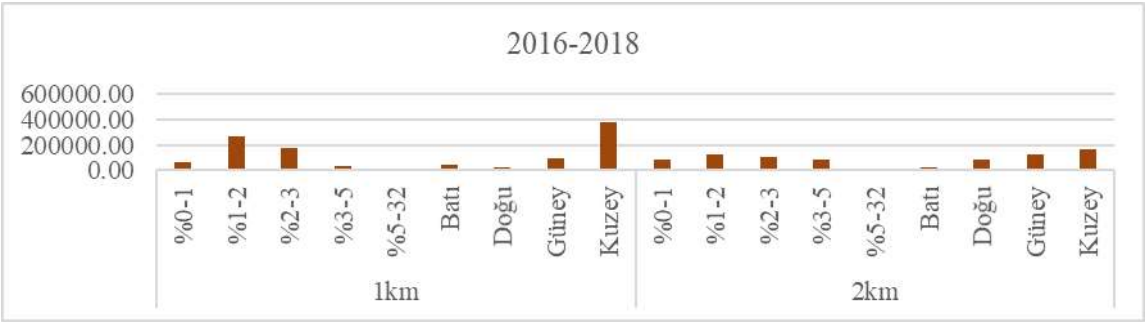
4.1.4.8. BDA bozulmaların 2016-2018 yılları arasında analiz sonuçları

BDA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2016-2018 yılları arasında; Badebükü ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkiinin kuzeyinde 2016 tarihli RES alanında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.44).



Şekil 4.44. *2016-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

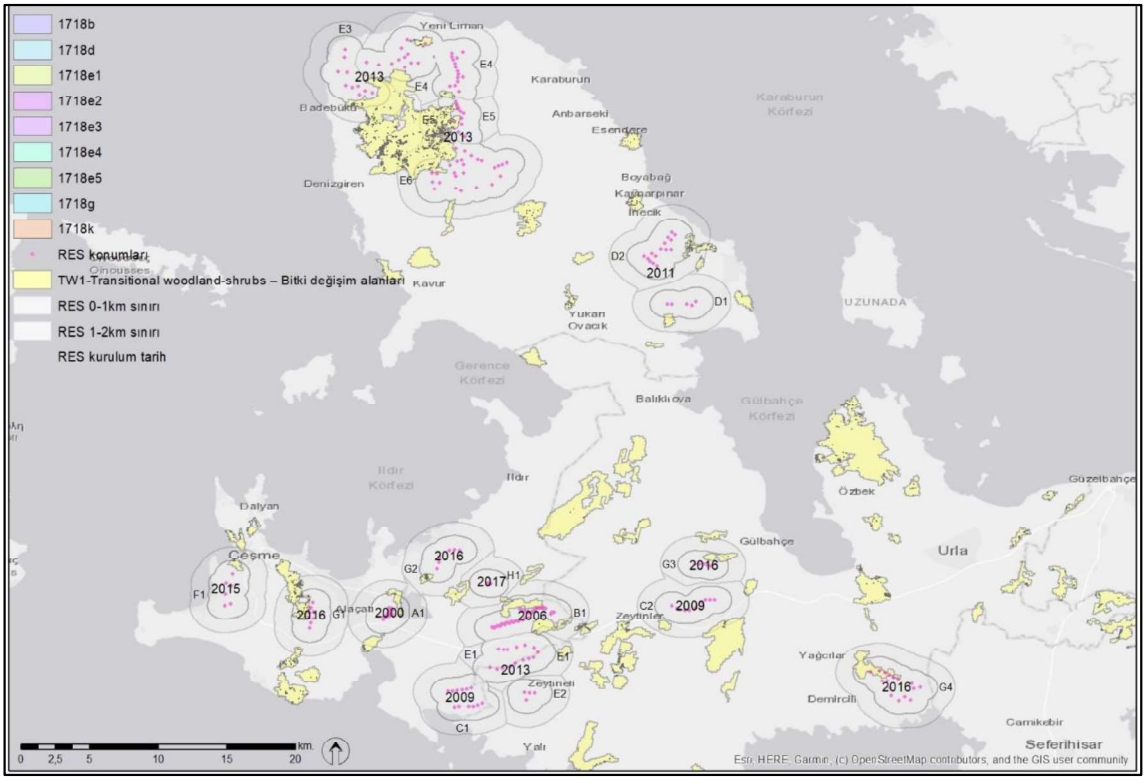
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.38).



Görsel 4.38. 2016-*2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

4.1.4.9. BDA bozulmaların 2017-2018 yılları arasında analiz sonuçları

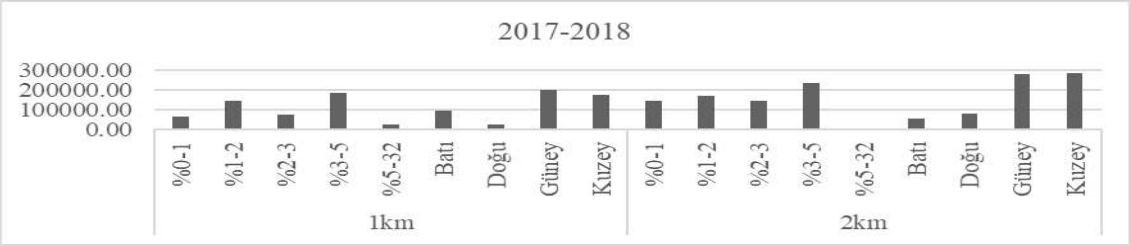
BDA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2017-2018 yılları arasında; Badebükü ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015, Alaçatı 2000 ve 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkiinin kuzeyinde 2016 tarihli RES alanında, Yağcılar mevkii doğusunda 2016 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.45).



Şekil 4.45. *2017-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu

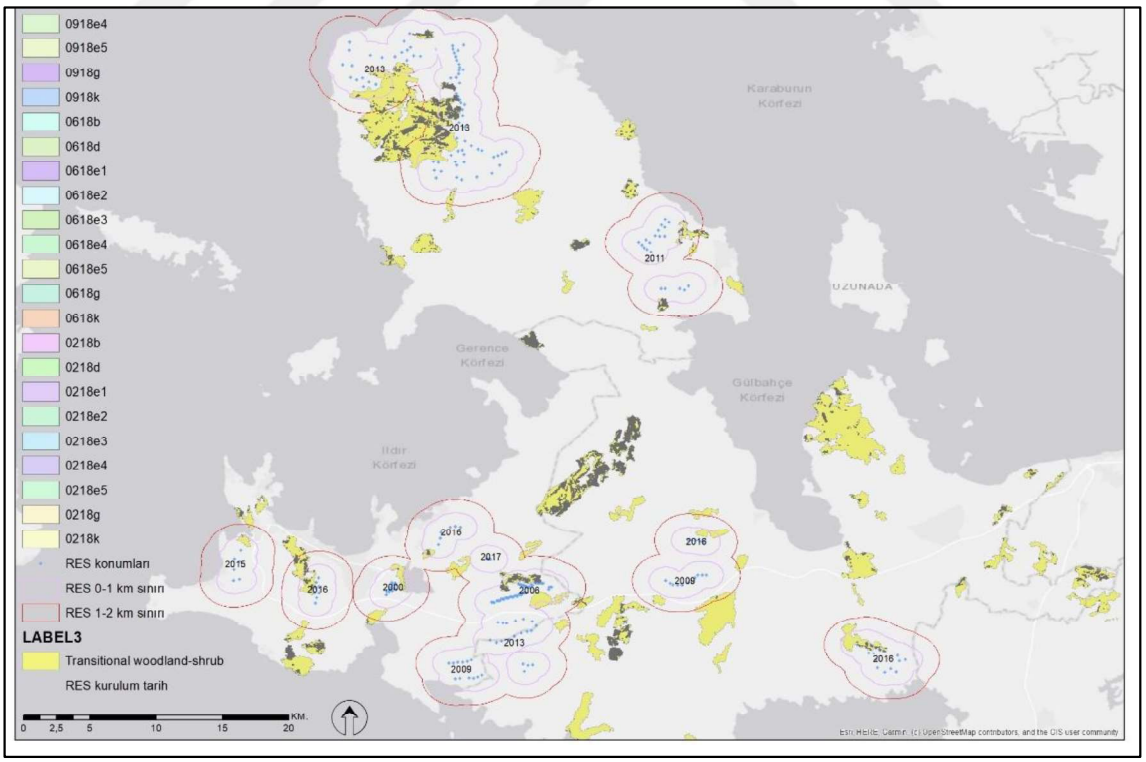
görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.39).



Görsel 4.39. *2017-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

4.1.4.10. BDA bozulmaların tüm yıllar bakımından incelenen analiz sonuçları

Çalışma alanında BDA alanlarındaki tüm yıllara bağlı değişimleri Şekil 4.46'da gösterilmiştir.



Şekil 4.46. *Tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) bitki değişim alanı sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

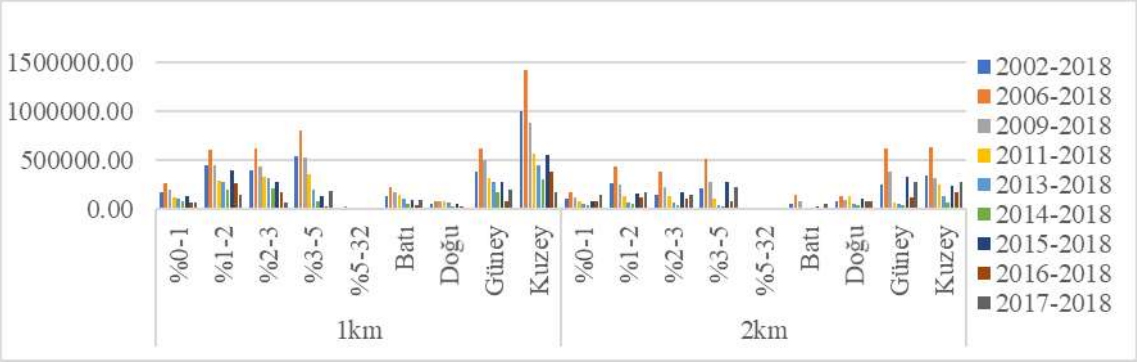
Görsel 4.40'ta hesaplanan tüm bozulma, yıllar bazında birbirleri ile karşılaştırılmaktadır. Tablo 4.4'te ilgili kriter (eğim, bakı) bazında bozulmanın pik yaptığı yıllar gösterilmektedir. Görsel 4.40 ve Tablo 4.4 incelenerek aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

0-1km'lik tampon alandaki veriler incelendiğinde;

- Bakı parametresinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü olduğu,
- Eğim parametresinde en fazla bozulmanın %3-5 eğim sınıfında olduğu,
- Tüm eğim gruplarında 2006-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Batı, güney ve kuzey bakarlarda 2006-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Doğu bakarda ise 2011-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu görülmüştür.

1-2km'lik tampon alandaki veri incelendiğinde ise;

- Bakı parametresinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü olduğu,
- Eğim parametresinde en fazla bozulmanın %3-5 eğim sınıfında olduğu,
- Tüm eğim gruplarında 2006-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Tüm bakarlarda 2006-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu gözükmektedir.



Görsel 4.40. *2002-2018, 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2014-2018, 2015-2018, 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında "bitki değişim alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

Tablo 4.4. Bitki Değişim Alanı (BDA) sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında(eğim grupları, bakı grupları) pik yaptığı yıllar tablosu

	0-1 km tampon alan								
	%0-1	%1-2	%2-3	%3-5	%5-32	Batı	Doğu	Güney	Kuzey
En çok bozulmanın görüldüğü yıl	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2011	2006	2006
En az bozulmanın görüldüğü yıl	2017	2017	2017	2016	2014	2016	2017	2016	2017
	1-2 km tampon alan								
	%0-1	%1-2	%2-3	%3-5	%5-32	Batı	Doğu	Güney	Kuzey
En çok bozulmanın görüldüğü yıl	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006
En az bozulmanın görüldüğü yıl	2014	2014	2014	2014	2013,14	2014	2014	2014	2014

4.1.5. Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarındaki bozulmalar

Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları (DBÖ), esas olarak tarım tarafından işgal edilen, mozaik desende önemli doğal veya yarı doğal alanlarla (ormanlar, çalılar, sulak alanlar, su kütleleri, mineral yüzeyler dahil) serpiştirilmiş alanlar doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunana tarım alanları kategorisine girmektedir.

Bu kategori kapsamında;

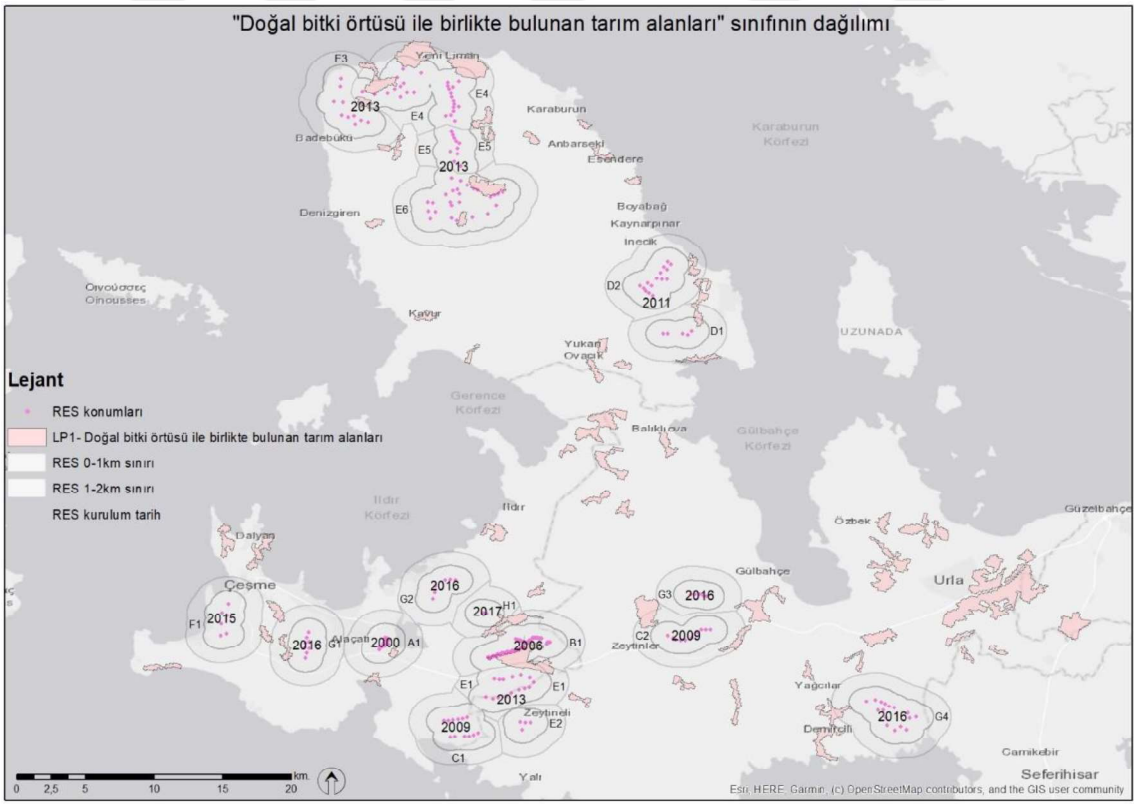
- Tarımsal ürünler,
- Ekilebilir arazi ve / veya parseller,
- Mera ve / veya parseller,
- Meyve bahçeleri, üzüm bağları ve meyve tarlaları parselleri,
- Doğal bitki örtüsü ile birlikte doğal ormanlar, ağaç ve çalı grupları,
- Doğal otlak yamaları,
- Küçük su kütleleri, su akışları veya sulak alanlar,
- Küçük doğal bitki örtüsü olmayan veya seyrek bitki örtüsü alanlar sayılmaktadır.

Bu sınıf aşağıdakiler için geçerli değildir:

- Önemli doğal bitki örtüsü olmayan küçük meyve ağaçları / zeytinliklerle ilişkili tarım arazileri,
- Tek bir daimî ürün türünün (bağ, meyve ekimi, zeytinlikler) alanın %50'sinden fazlasını kapladığı parsel mozaiği,
- Tarım alanlarının payının %75'in üzerinde olduğu alanlar,
- Yarı doğal alanların %75 doluluk ile baskın olduğu alanlardır (http-7).

Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları yarımadanın tümünde leke şeklinde görülmektedir RES konumları açısından değerlendirildiğine, Yeni Liman mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006 ve 2017 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.47).

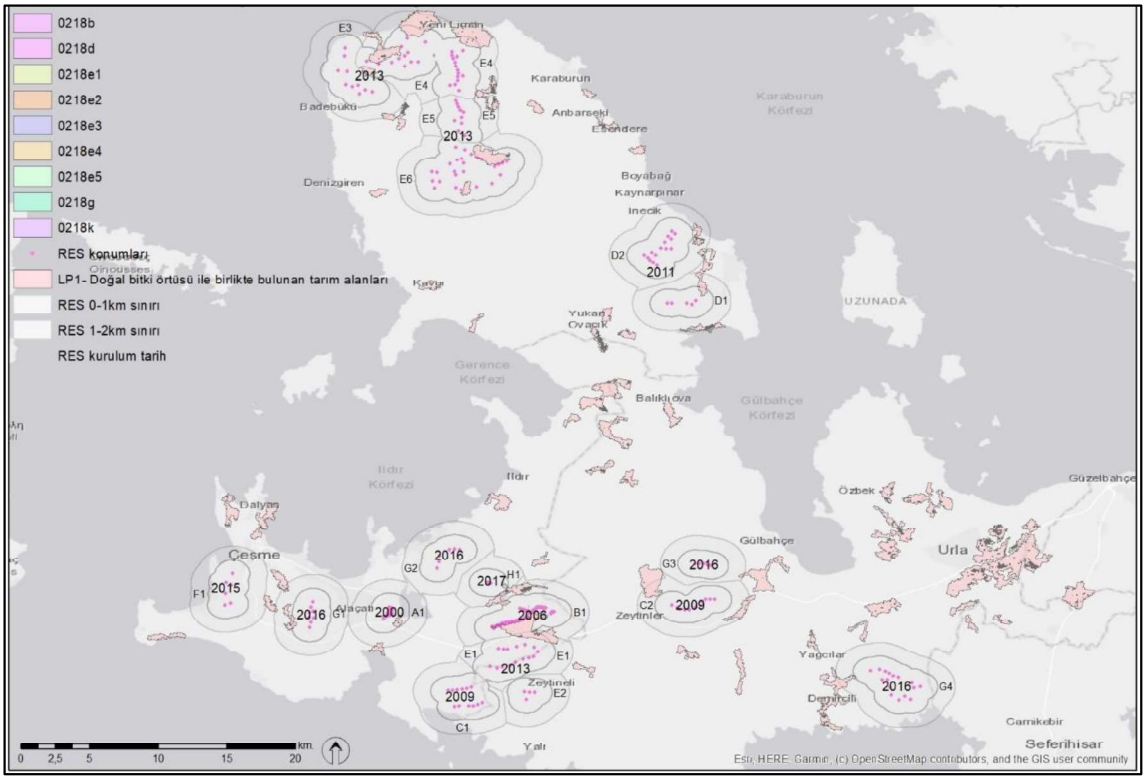
Çalışmanın bir sonraki kısmında bahsi geçen doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları sınıfının mevcut alandaki RES sahaları (0-1km ve 1-2km) ile kesişimindeki bozulmalar yıllar bazında incelenmiştir.



Şekil 4.47. *"Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfının dağılımı*

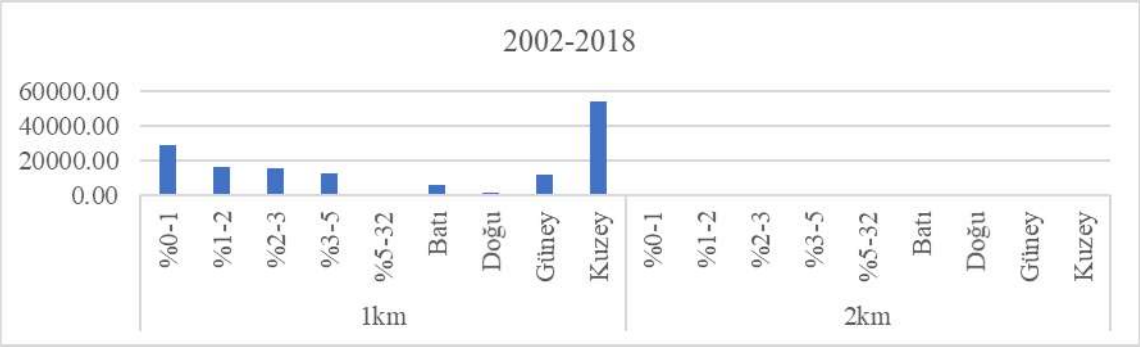
4.1.5.1. DBÖ bozulmaların 2002-2018 yılları arasında analiz sonuçları

DBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2002-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006 ve 2017 tarihli RES alanlarında, bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.48).



Şekil 4.48. *2002-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

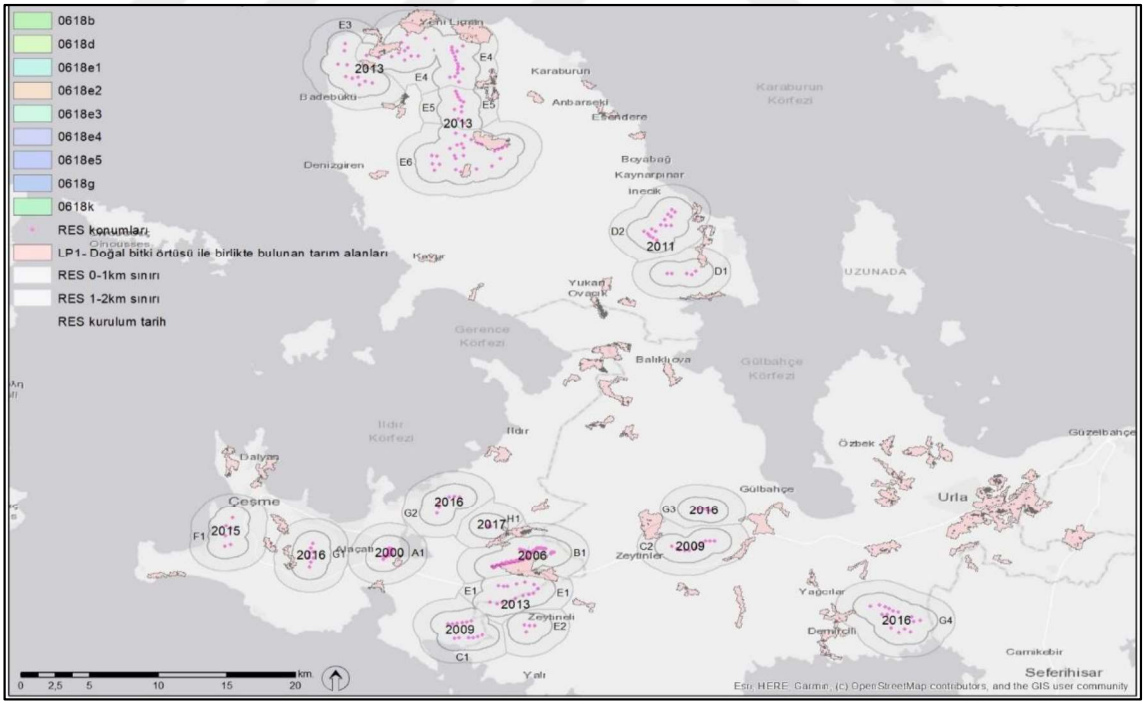
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2002-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise değişim gözlenmedi. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise değişim gözlenmedi (Görsel 4.41).



Görsel 4.41. *2002-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

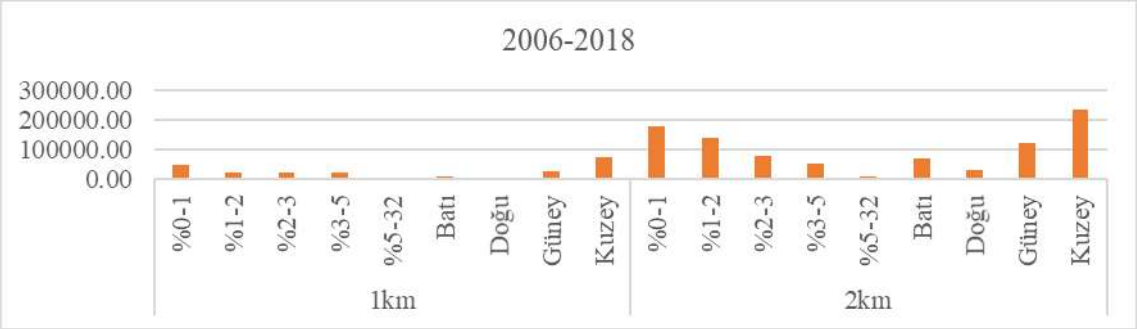
4.1.5.2. DBÖ bozulmaların 2006-2018 yılları arasında analiz sonuçları

DBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2006-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006 ve 2017 tarihli RES alanlarında, bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.49).



Şekil 4.49. *2006-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

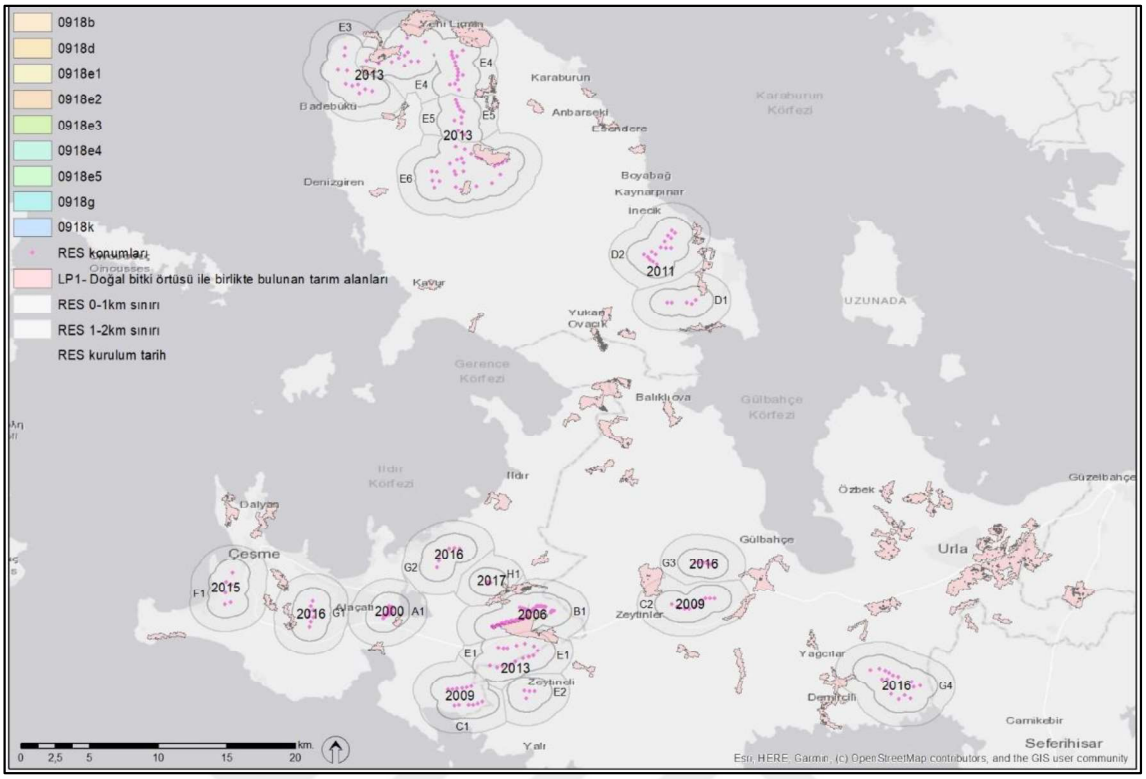
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2006-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.42).



Görsel 4.42. *2006-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

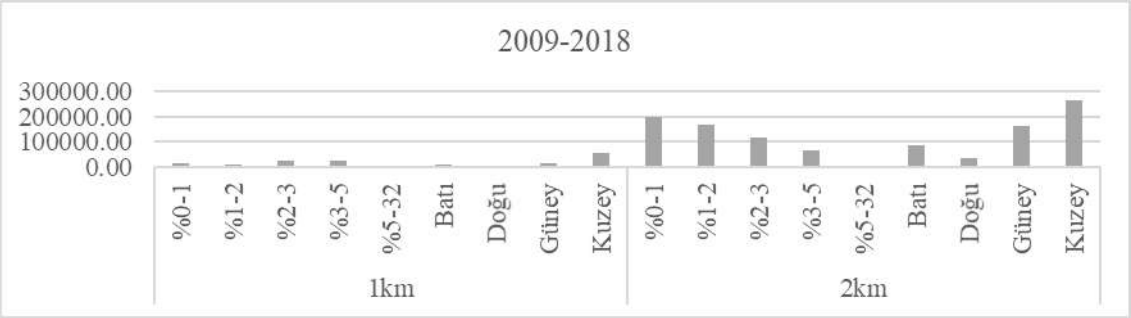
4.1.5.3. DBÖ bozulmaların 2009-2018 yılları arasında analiz sonuçları

DBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2009-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006 ve 2017 tarihli RES alanlarında, bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.50).



Şekil 4.50. *2009-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

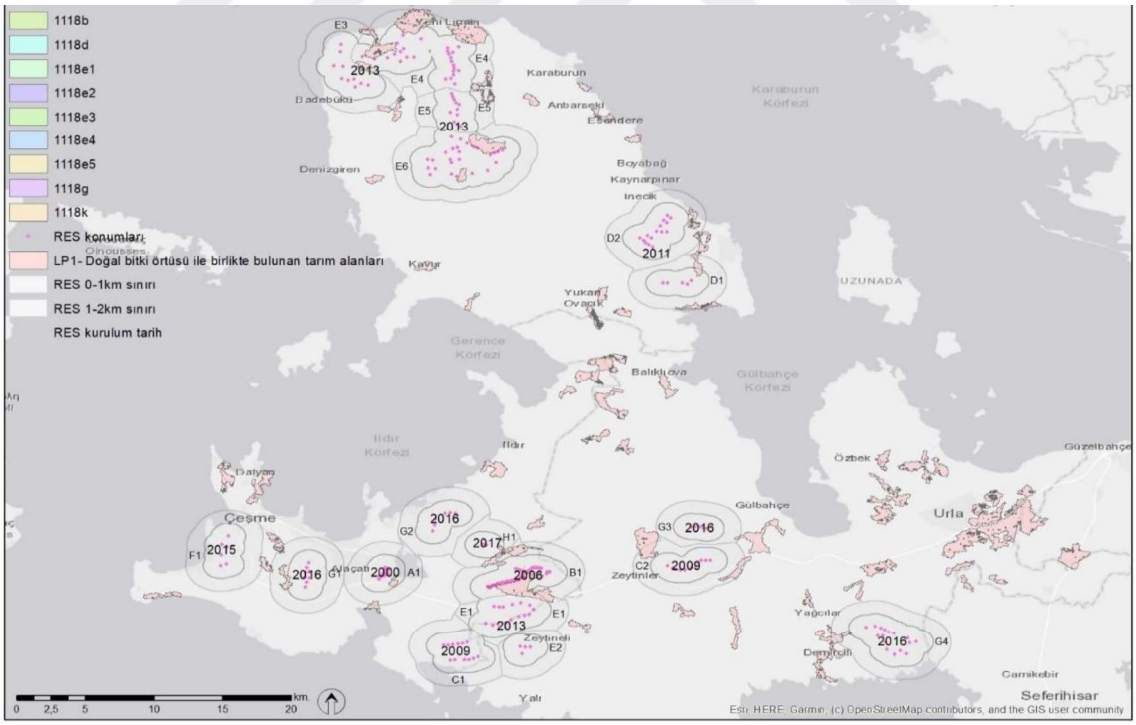
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2009-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.43).



Görsel 4.43. *2009-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

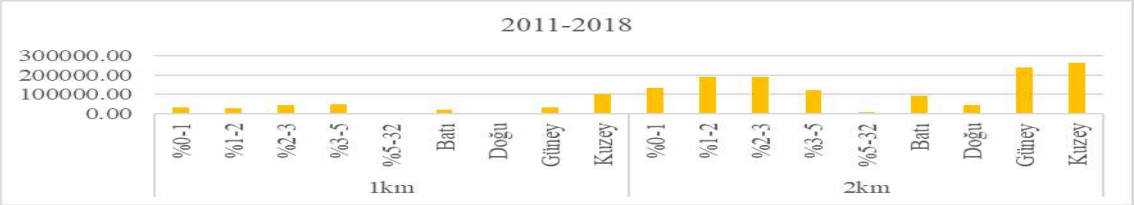
4.1.5.4. DBÖ bozulmaların 2011-2018 yılları arasında analiz sonuçları

DBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2011-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006 ve 2017 tarihli RES alanlarında, bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.51).



Şekil 4.51. *2011-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

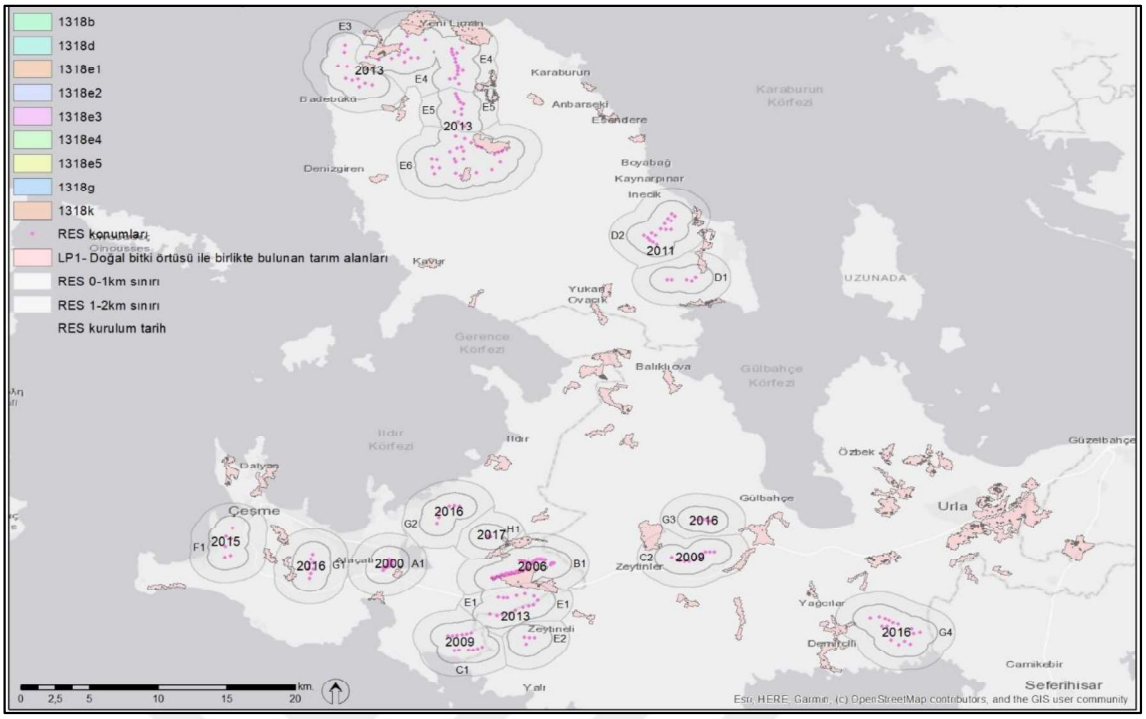
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2011-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.44).



Görsel 4.44. *2011-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

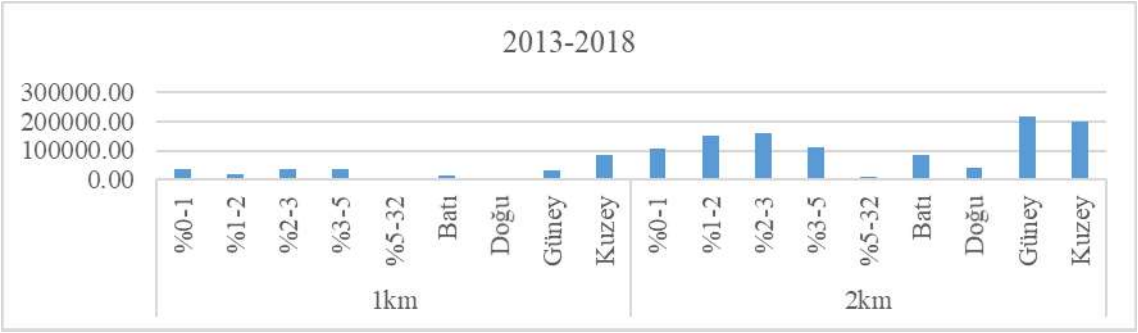
4.1.5.5. DBÖ bozulmaların 2013-2018 yılları arasında analiz sonuçları

DBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2013-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006 ve 2017 tarihli RES alanlarında, bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.52).



Şekil 4.52. *2013-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

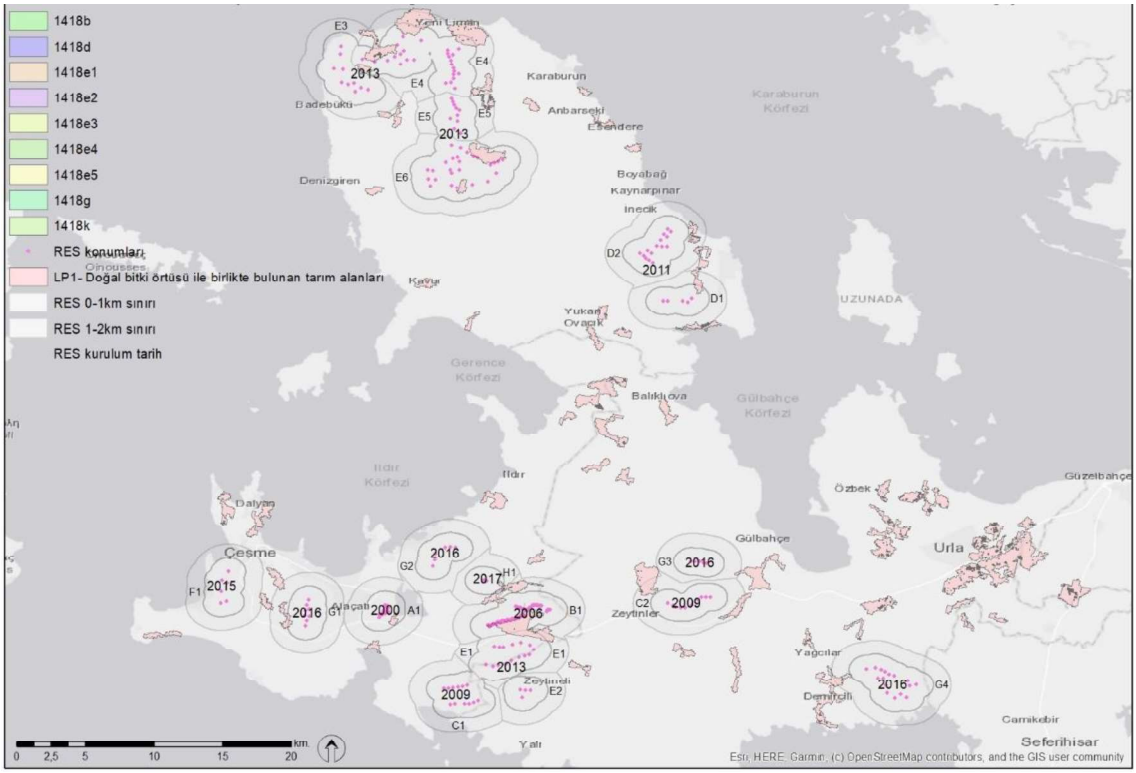
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın güney yönünde ve %2-3 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. (Görsel 4.45).



Görsel 4.45. *2013-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

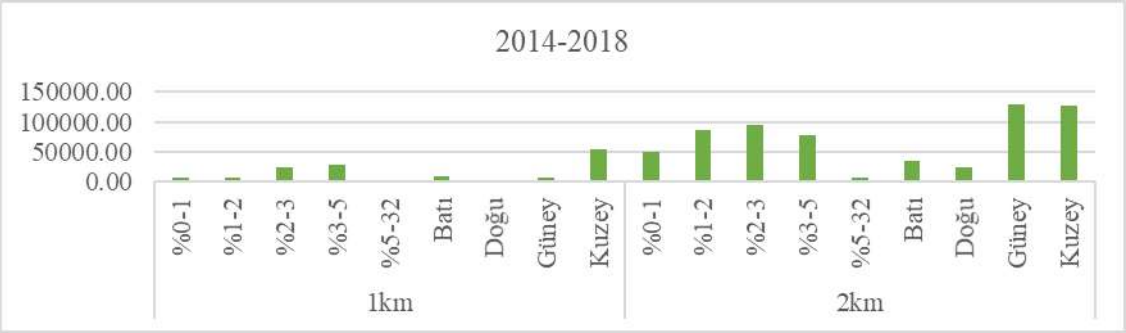
4.1.5.6. DBÖ bozulmaların 2014-2018 yılları arasında analiz sonuçları

DBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2014-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006 ve 2017 tarihli RES alanlarında, bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.53).



Şekil 4.53. *2014-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

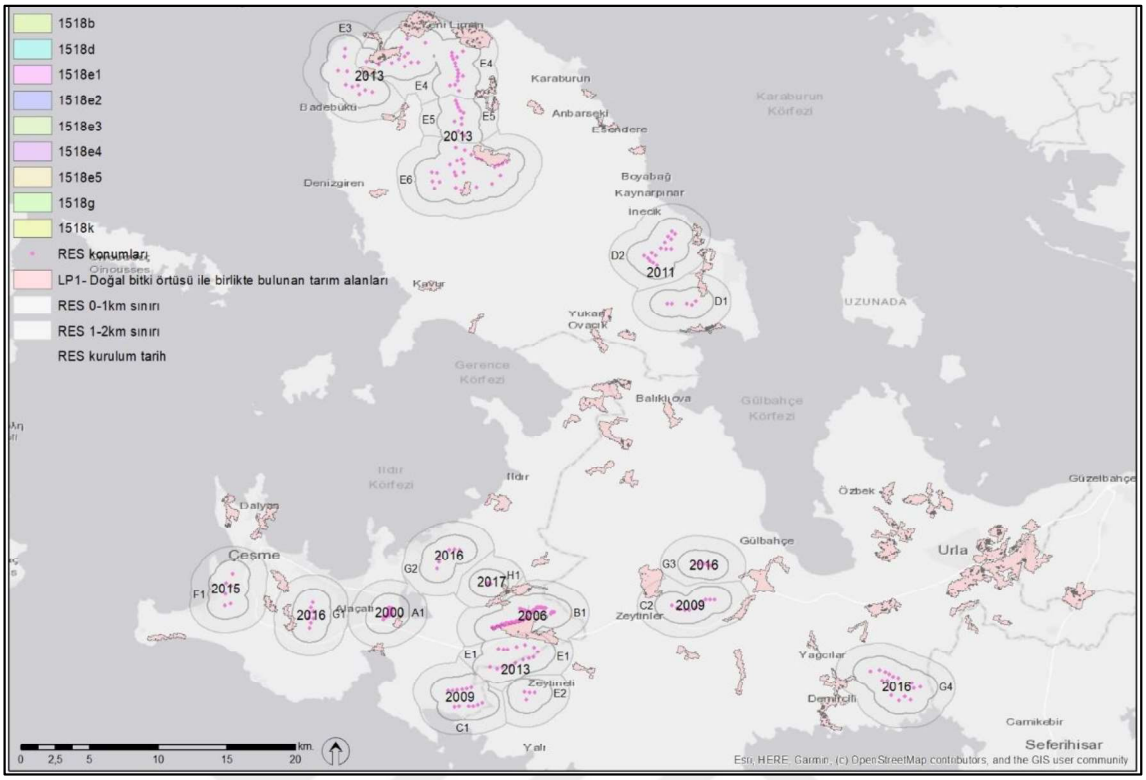
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2014-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın güney yönünde ve %2-3 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.46).



Görsel 4.46. *2014-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

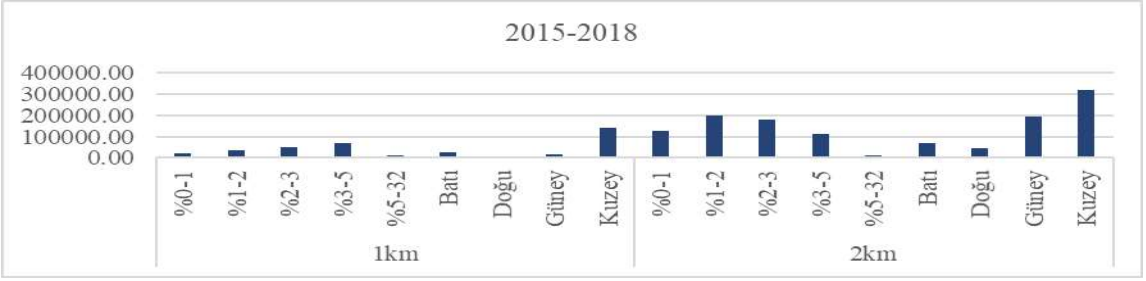
4.1.5.7. DBÖ bozulmaların 2015-2018 yılları arasında analiz sonuçları

DBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2015-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006 ve 2017 tarihli RES alanlarında, bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.54).



Şekil 4.54. *2015-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

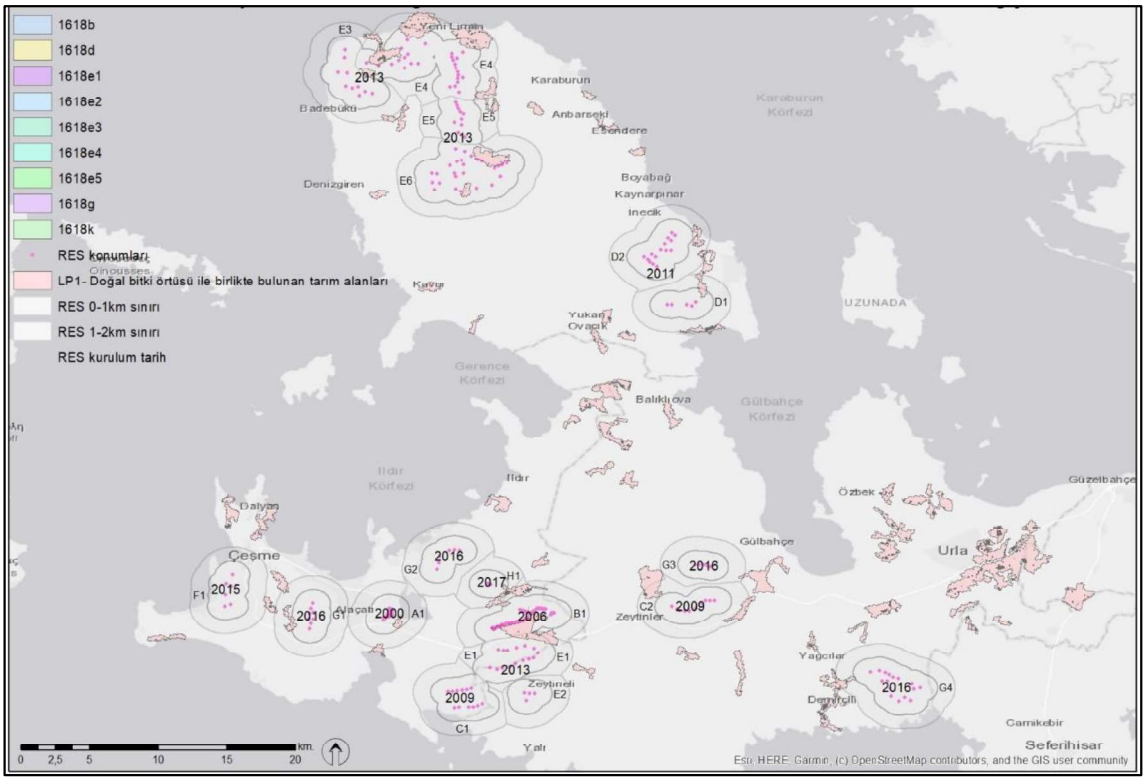
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2015-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. (Görsel 4.47).



Görsel 4.47. *2015-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

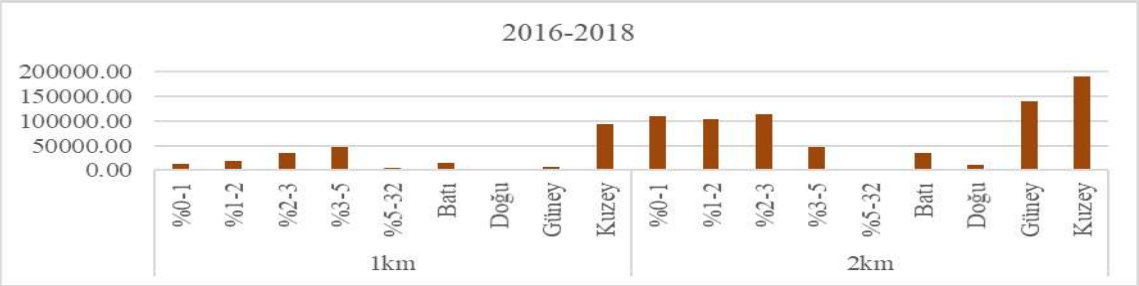
4.1.5.8. DBÖ bozulmaların 2016-2018 yılları arasında analiz sonuçları

DBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2016-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006 ve 2017 tarihli RES alanlarında, bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.55)



Şekil 4.55. *2016-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

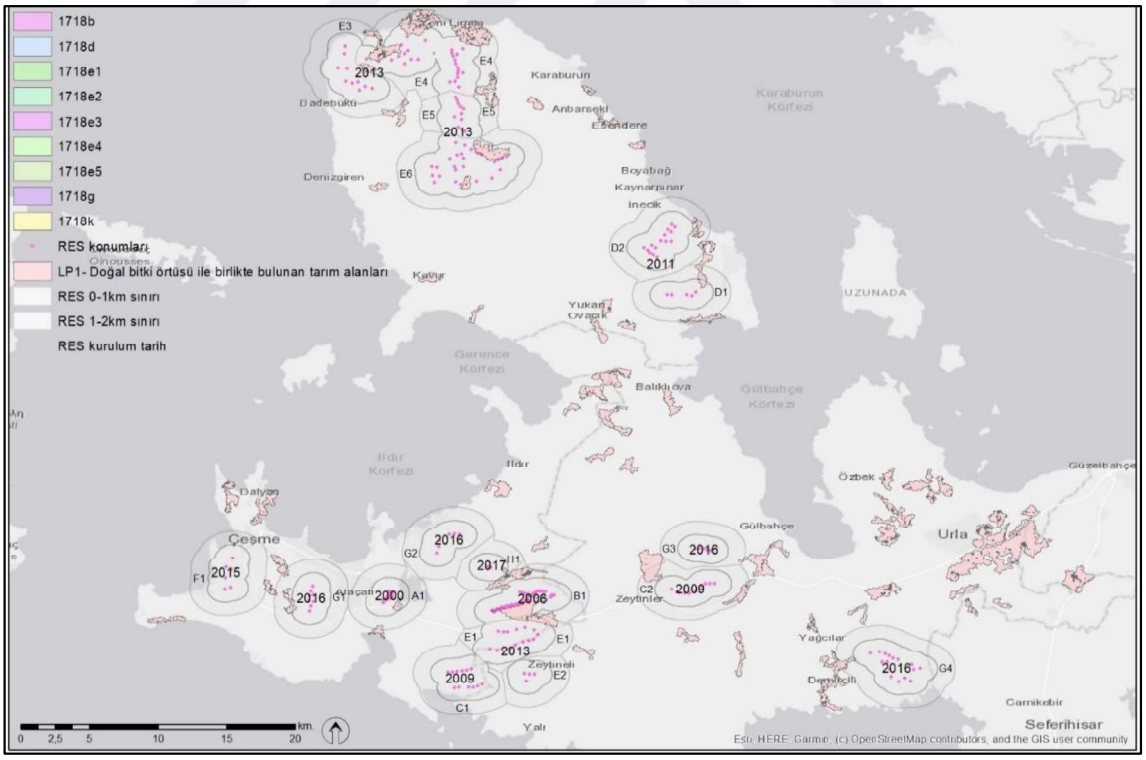
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %2-3 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. (Görsel 4.48).



Görsel 4.48. *2016-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

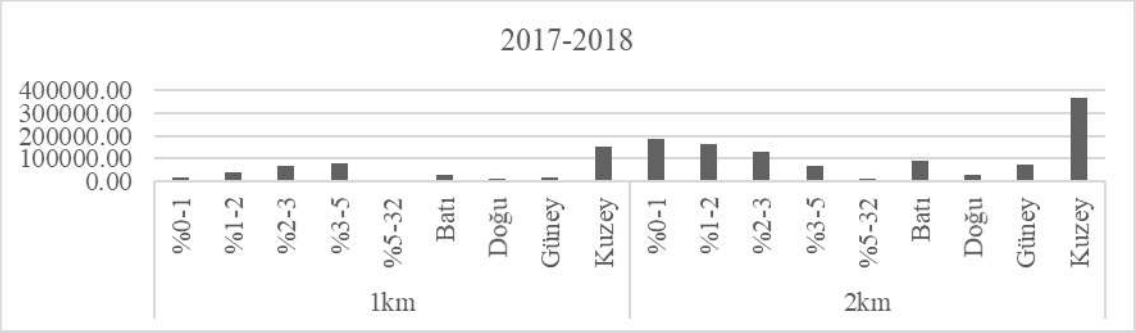
4.1.5.9. DBÖ bozulmaların 2017-2018 yılları arasında analiz sonuçları

DBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2017-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı 2016, Ildır mevkii güneyinde 2006 ve 2017 tarihli RES alanlarında, bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.56).



Şekil 4.56. *2017-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

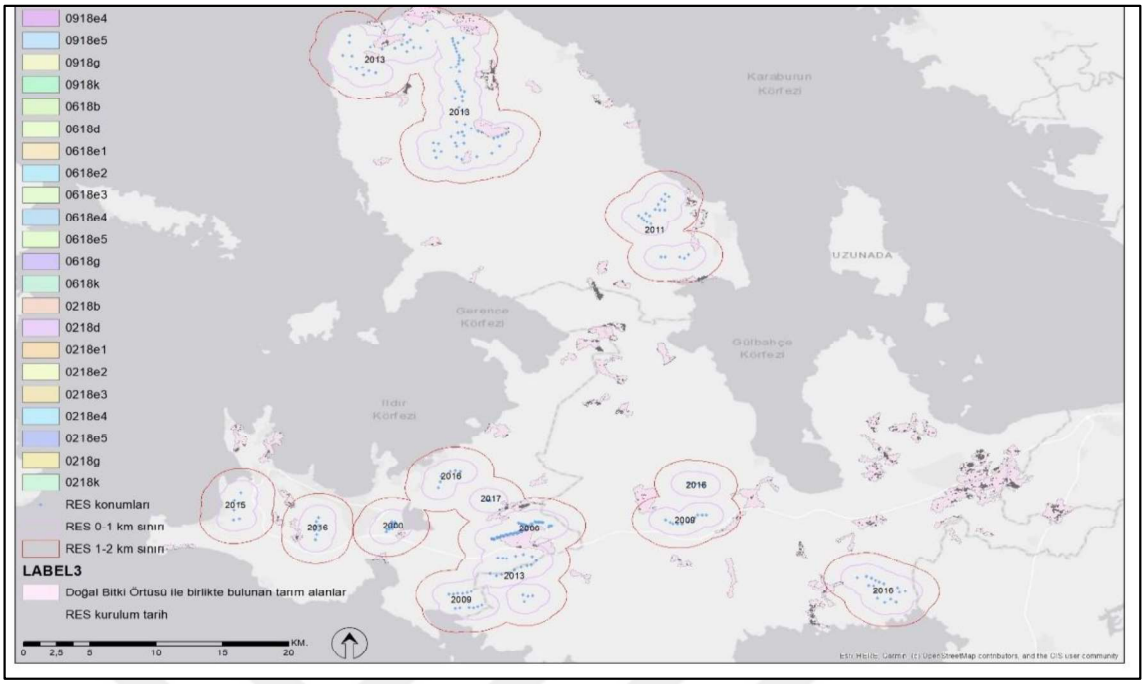
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.49).



Görsel 4.49. *2017-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

4.1.5.10. DBÖ bozulmaların tüm yıllar bakımından incelenen analiz sonuçları

Çalışma alanında DBÖ alanlarındaki tüm yıllara bağlı değişimler Şekil 4.57'de gösterilmiştir.



Şekil 4.57. *Tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

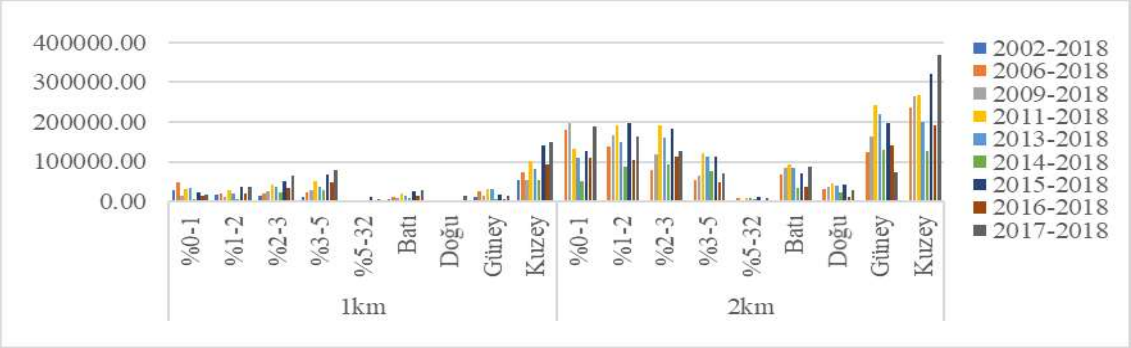
Görsel 4.50'de hesaplanan tüm bozulma, yıllar bazında birbirleri ile karşılaştırılmaktadır. Tablo 4.5'te ilgili kriter (eğim, bakı) bazında bozulmanın pik yaptığı yıllar gösterilmektedir. Görsel 4.50 ve Tablo 4.5 incelenerek aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır. 0-1km'lik tampon alandaki veriler incelendiğinde;

- Bakı parametresinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü olduğu,
- Eğim parametresinde en fazla bozulmanın %3-5 eğim sınıfında olduğu,
- %1-2, %2-3 ve %3-5 eğim gruplarında 2017-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- %0-1 eğim grubunda 2006 -2018 yılları arasında, %5-32 eğim grubunda 2015-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Batı, doğu ve kuzey bakarlarda 2017-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Güney bakarda ise 2011-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu görülmüştür.

1-2km'lik tampon alandaki veri incelendiğinde ise;

- Bakı parametresinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü olduğu,

- Eğim parametresinde en fazla bozulmanın %1-2 eğim sınıfında olduğu
- %1-2 ve %5-32 eğim gruplarında 2015-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- %2-3 ve %3-5 eğim gruplarında 2011-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- %0-1 eğim grubunda ise 2009-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Batı, doğu ve güney bakarlarda 2011-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Kuzey bakarda ise 2017-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu görülmüştür.



Görsel 4.50. *2002-2018, 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2014-2018, 2015-2018, 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında "doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler*

Tablo 4.5. *DBÖ sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında(eğim grupları, bakı grupları) pik yaptığı yıllar tablosu*

	0-1 km tampon alan								
	%0-1	%1-2	%2-3	%3-5	%5-32	Batı	Doğu	Güney	Kuzey
En çok bozulmanın görüldüğü yıl	2006	2017	2017	2017	2015	2017	2017	2011	2017
En az bozulmanın görüldüğü yıl	2014	2014	2002	2002	2002	2002	2014	2014	2002
	1-2 km tampon alan								
	%0-1	%1-2	%2-3	%3-5	%5-32	Batı	Doğu	Güney	Kuzey
En çok bozulmanın görüldüğü yıl	2009	2015	2011	2011	2015	2011	2011	2011	2017
En az bozulmanın görüldüğü yıl	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002

4.1.6. Mera alanlarındaki bozulmalar

Mera alanları (MA); sık çimen kaplı, çiçek kompozisyonu olan, buğdaygillerin yoğun olduğu, dönüşümlü bir sistemin olmadığı arazilerdir. Temelde otlak amaçlıdır ancak saman mekanik olarak hasat edilebilir. Çit ile çevrili alanlar da dahildir.

Bu kategori kapsamında;

- Otların hâkim olduğu %50'den fazla örtü ile otsu bir bitki örtüsü,
- %50'den fazla örtü ile dağınık odunsu bitki örtüsü, ağaçlar %30'dan az alan kaplar,
- Çıplak kayalar veya alanın en fazla %50'sini kaplayan çıplak doğal yüzeyler doğal mera alanlarında sayılmaktadır.

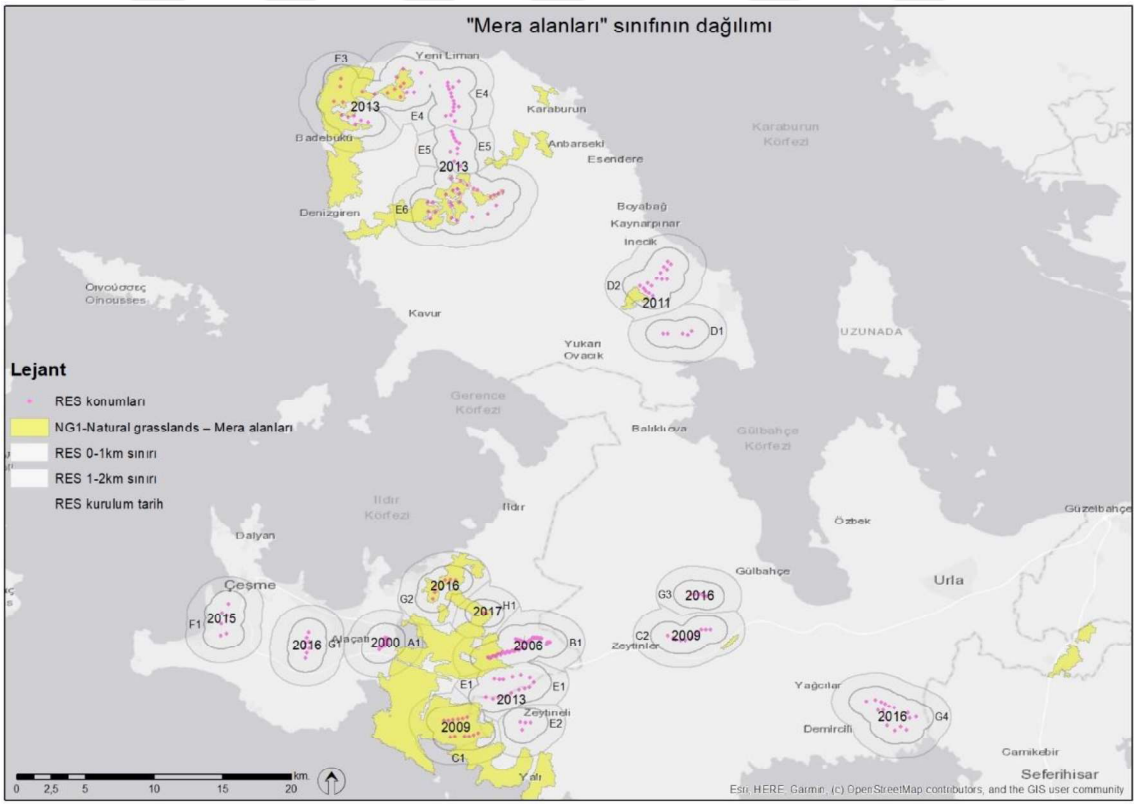
Bu sınıf aşağıdakiler için geçerli değildir:

- Yoğun tarımsal kullanım altında daimî otlaklar,
- Terk edilmiş veya kaba alanların ot baskın bitki örtüsü, tarımsal kullanım altında olmayan, ancak güçlü insan etkisi olan insan yerleşimlerinin çevresindeki kalan alanlar,

- Yarı odunsu / odunsu bitki örtüsünün parselin en az %50'sini kapsadığı terk edilmiş otlak,
- Doğal çıplak yüzeylerin (kaya, çakıl, kum, tuz düzlemi) alanın %50-90'ını kapladığı doğal otlaklar,
- Bataklık otlakları,
- Nadas alanlarıdır (http-7).

Mera alanları yarımadanın kuzeyinde ve güneyinin orta kısımlarında görülmektedir. RES konumları açısından değerlendirildiğine, Badebükü mevkii kuzeyi ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 tarihli RES alanı, Ildır mevkii güneyinde 2006,2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii batısında 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.58).

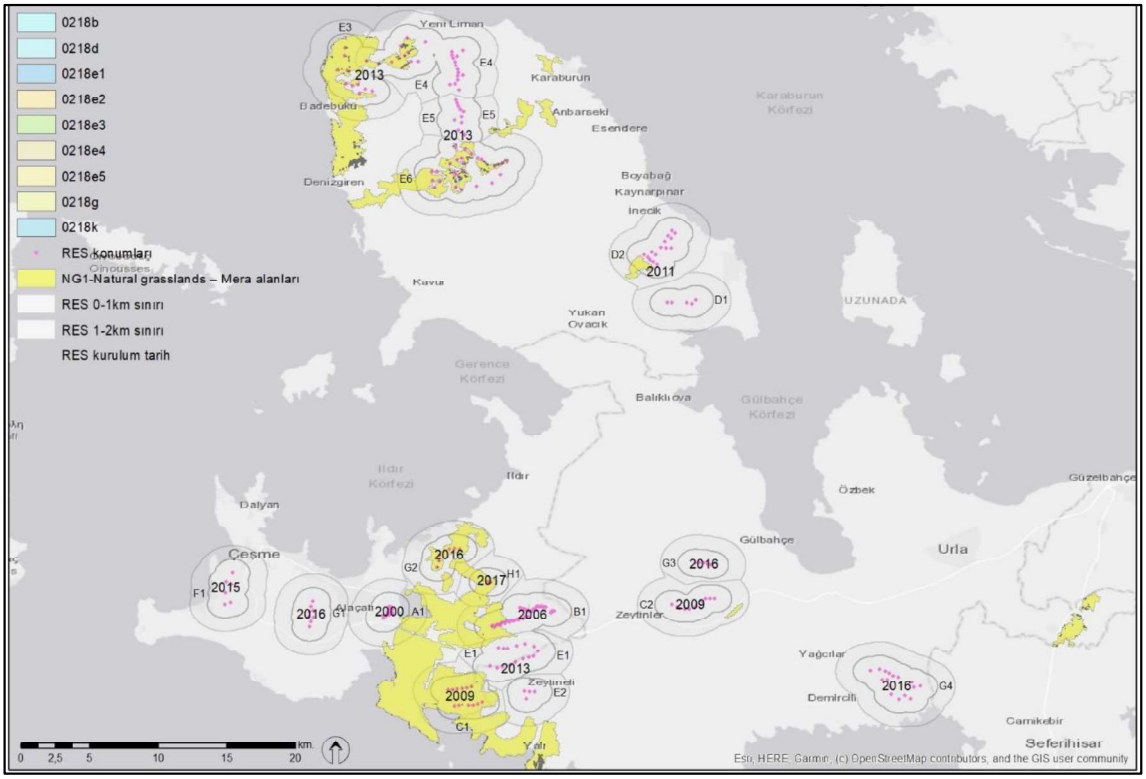
Çalışmanın bir sonraki kısmında bahsi mera alanı sınıfının mevcut alandaki RES sahaları (0-1km ve 1-2km) ile kesişimindeki bozulmalar yıllar bazında incelenmiştir.



Şekil 4.58 *"Mera alanları" sınıfının dağılımı*

4.1.6.1. MA bozulmaların 2002-2018 yılları arasında analiz sonuçları

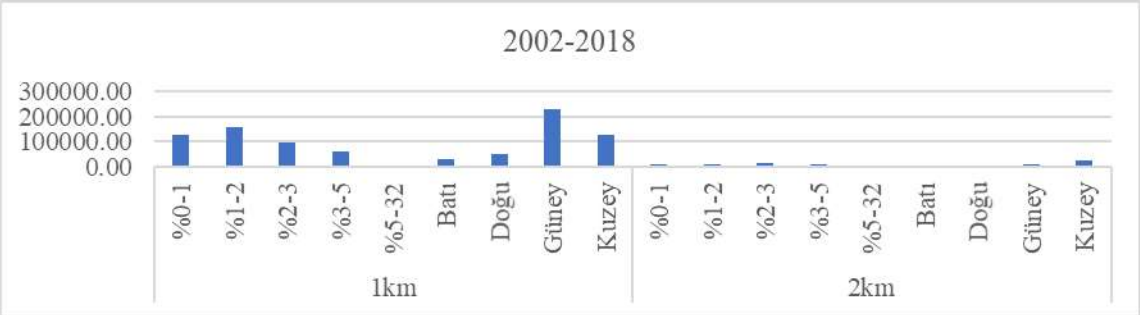
MA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2002-2018 yılları arasında; Badebükü mevkii kuzeyi ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 tarihli RES alanı, Ildır mevkii güneyinde 2006,2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii batısında 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.59).



Şekil 4.59. *2002-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2002-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %1-2 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %2-3 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu

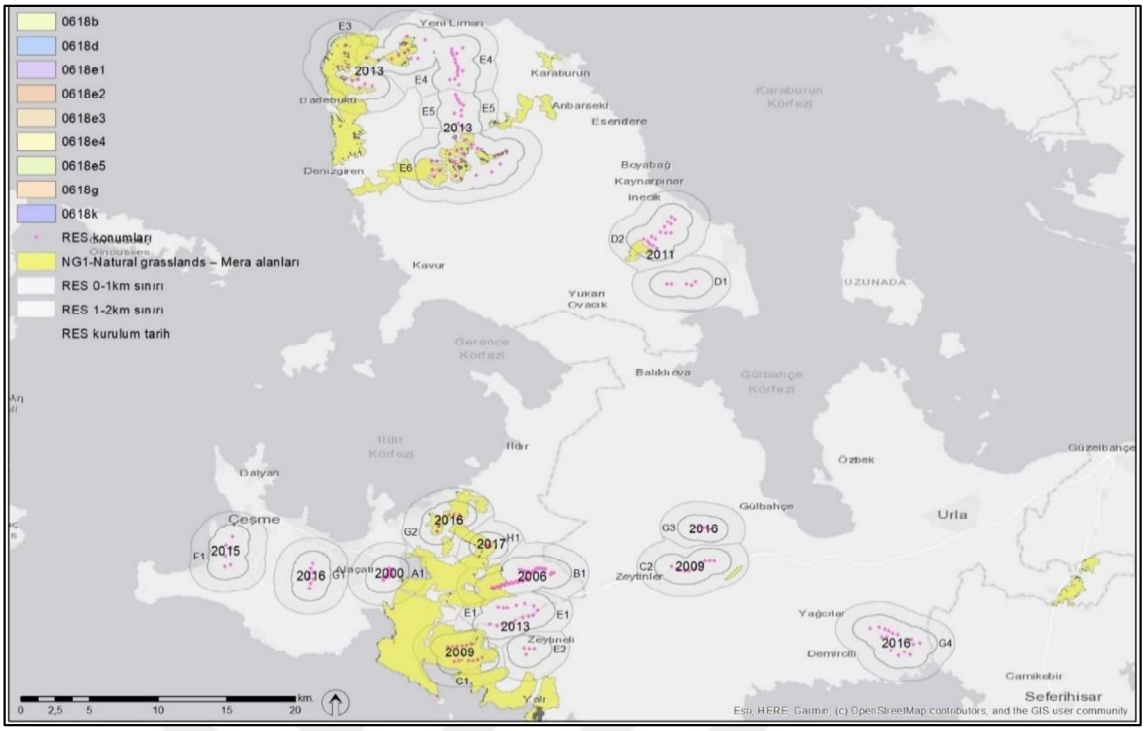
görüldü. 1-2km.'lik tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.51).



Görsel 4.51. *2002-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

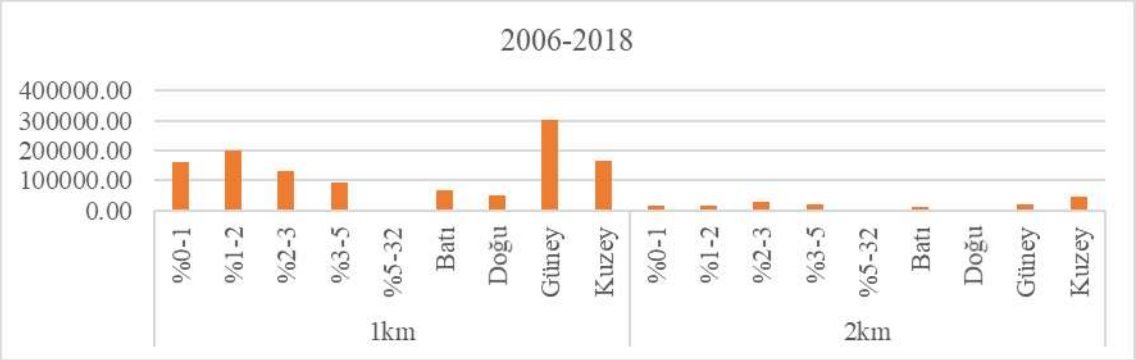
4.1.6.2. MA bozulmaların 2006-2018 yılları arasında analiz sonuçları

MA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2006-2018 yılları arasında; Badebükü mevkii kuzeyi ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 tarihli RES alanı, Ildır mevkii güneyinde 2006,2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii batısında 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.60).



Şekil 4.60. *2006-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

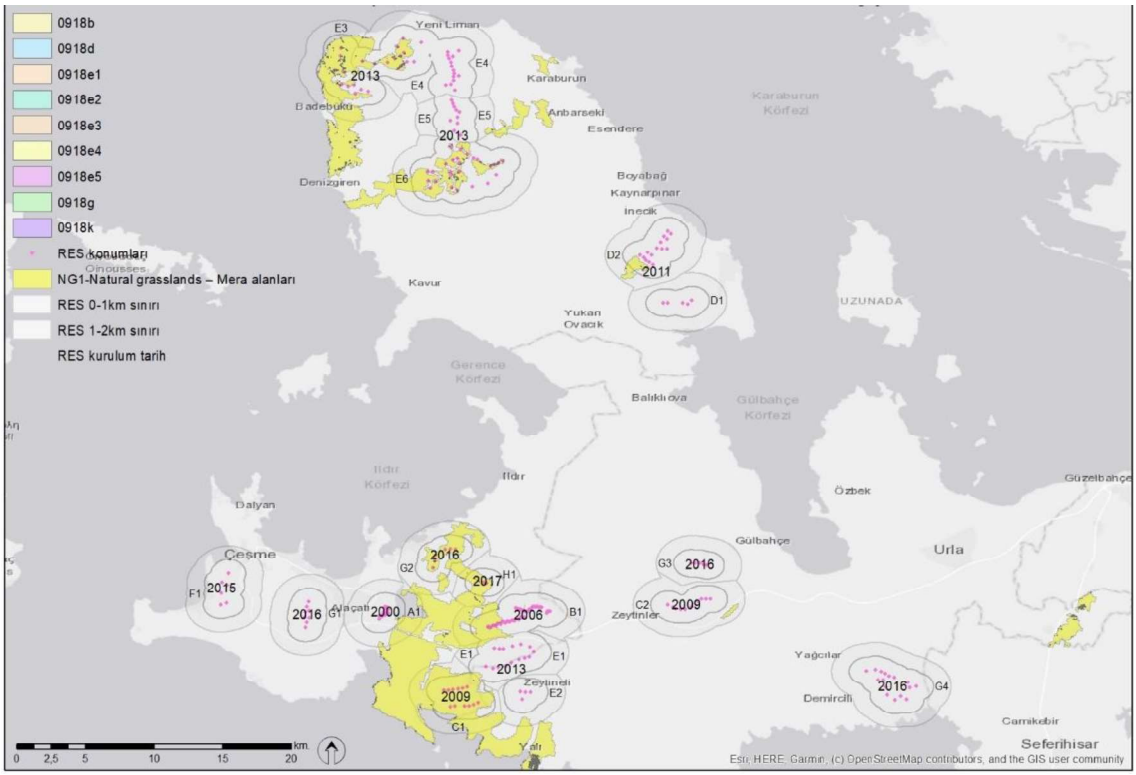
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2006-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %1-2 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %2-3 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde, %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.52).



Görsel 4.52. *2006-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

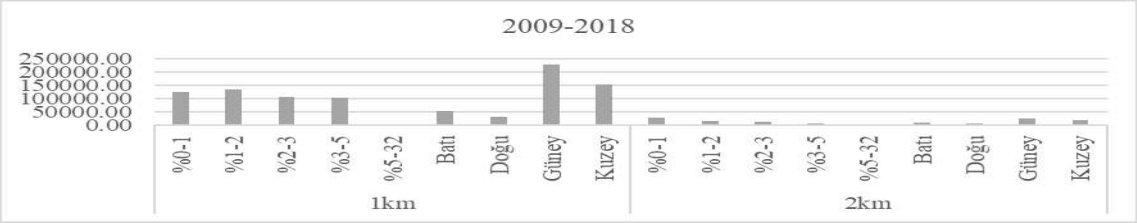
4.1.6.3. MA bozulmaların 2009-2018 yılları arasında analiz sonuçları

MA ile ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2009-2018 yılları arasında; Badebükü mevkii kuzeyi ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 tarihli RES alanı, Ildır mevkii güneyinde 2006,2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii batısında 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.61).



Şekil 4.61. *2009-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

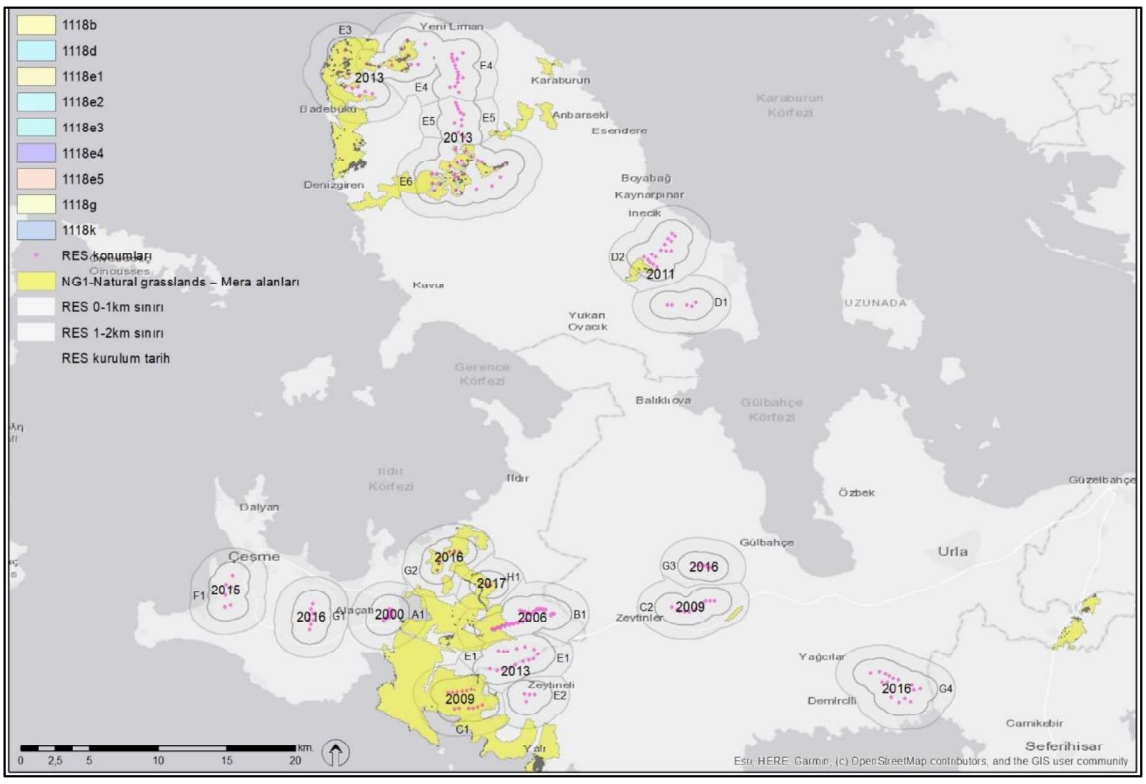
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2009-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %1-2 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın güney yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde, %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.53).



Görsel 4.53. *2009-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

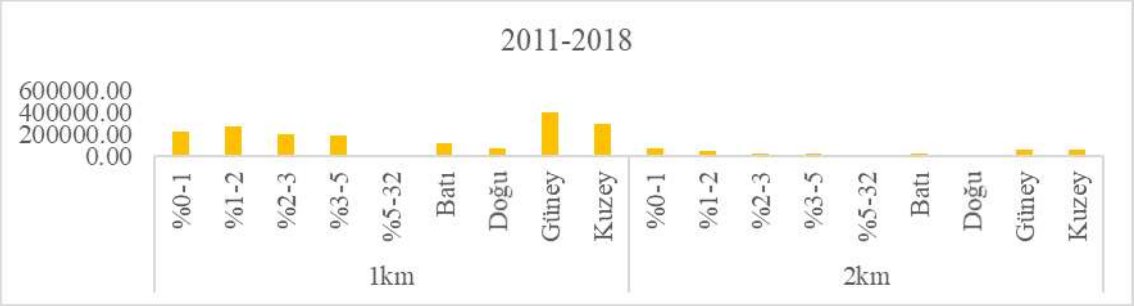
4.1.6.4. MA bozulmaların 2011-2018 yılları arasında analiz sonuçları

MA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2011-2018 yılları arasında; Badebükü mevkii kuzeyi ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006,2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii batısında 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.62).



Şekil 4.62. *2011-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

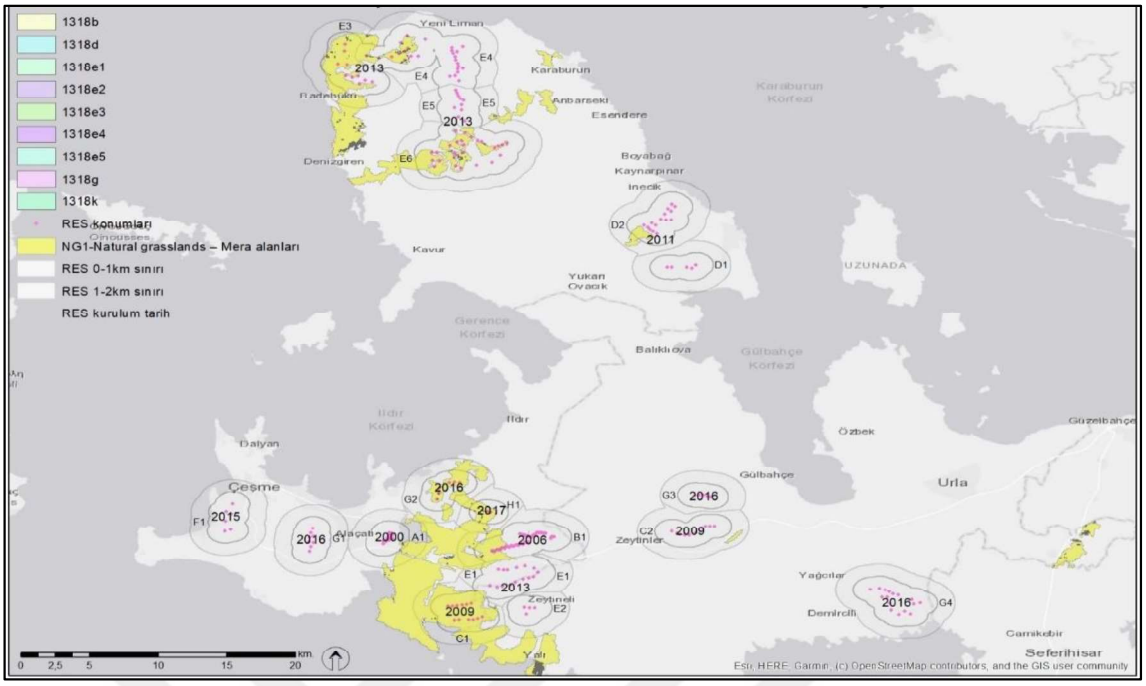
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2011-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %1-2 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın güney yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde, %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.54).



Görsel 4.54. *2011-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

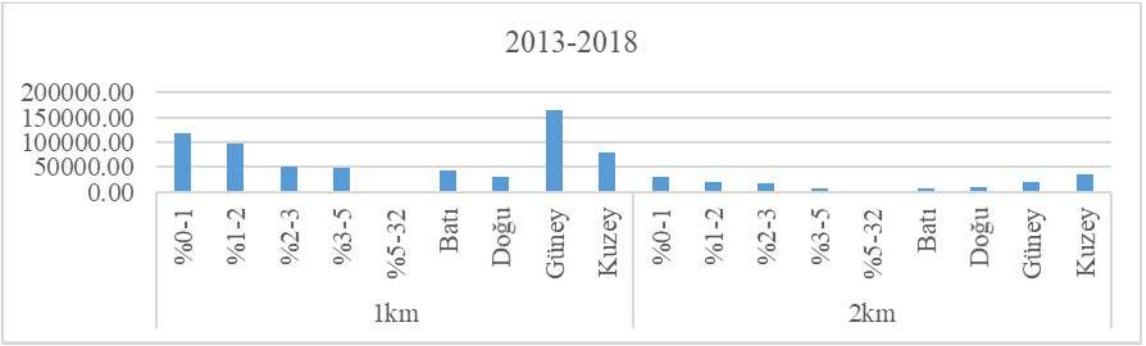
4.1.6.5. MA bozulmaların 2013-2018 yılları arasında analiz sonuçları

MA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2013-2018 yılları arasında; Badebükü mevkii kuzeyi ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006,2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii batısında 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.63).



Şekil 4.63. *2013-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

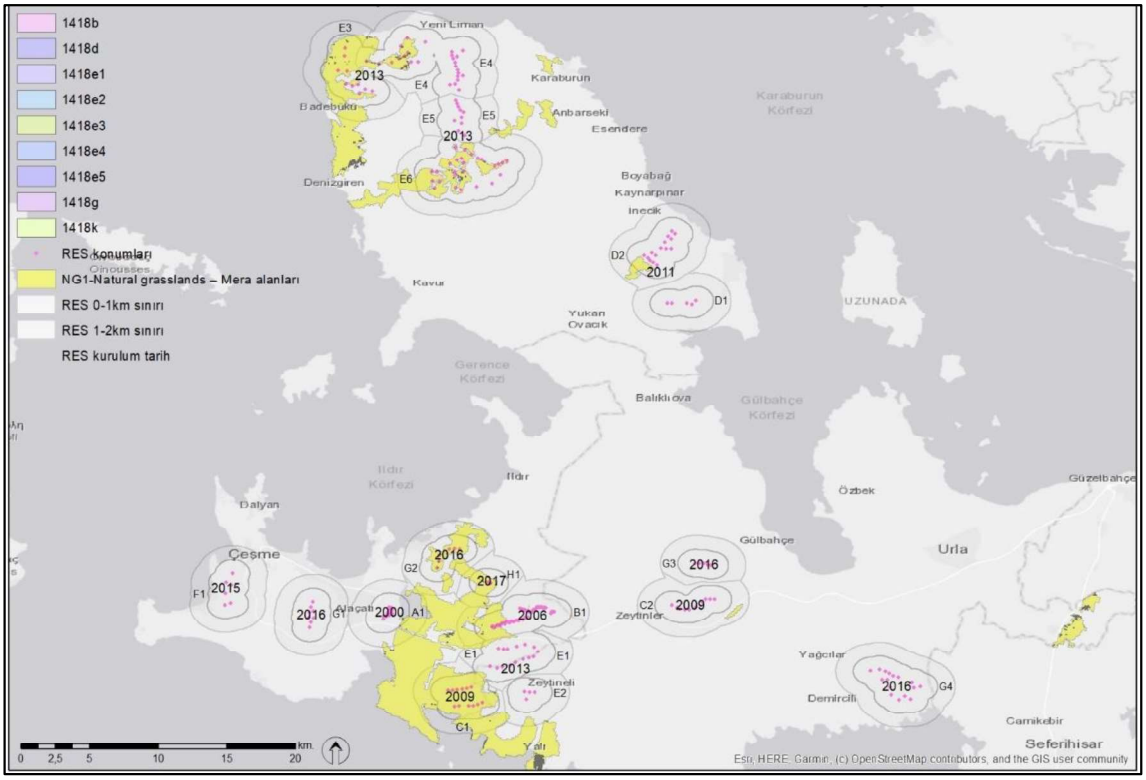
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %0-1 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.55).



Görsel 4.55. *2013-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

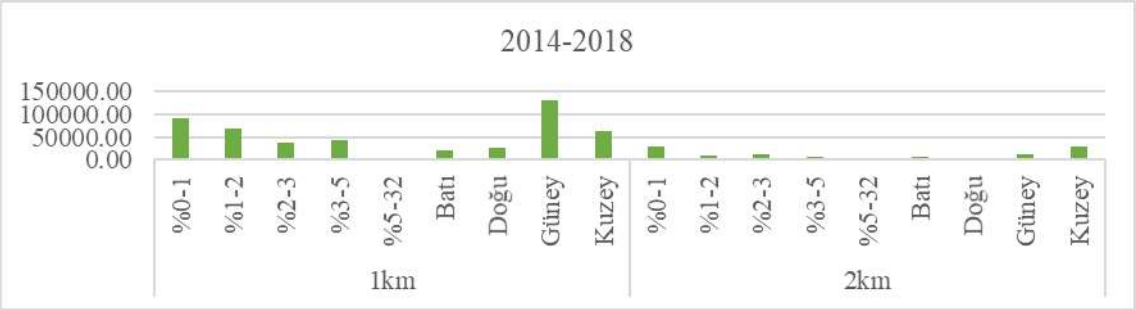
4.1.6.6. MA bozulmaların 2014-2018 yılları arasında analiz sonuçları

MA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2014-2018 yılları arasında; Badebükü mevkii kuzeyi ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006,2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii batısında 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.64).



Şekil 4.64. *2014-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

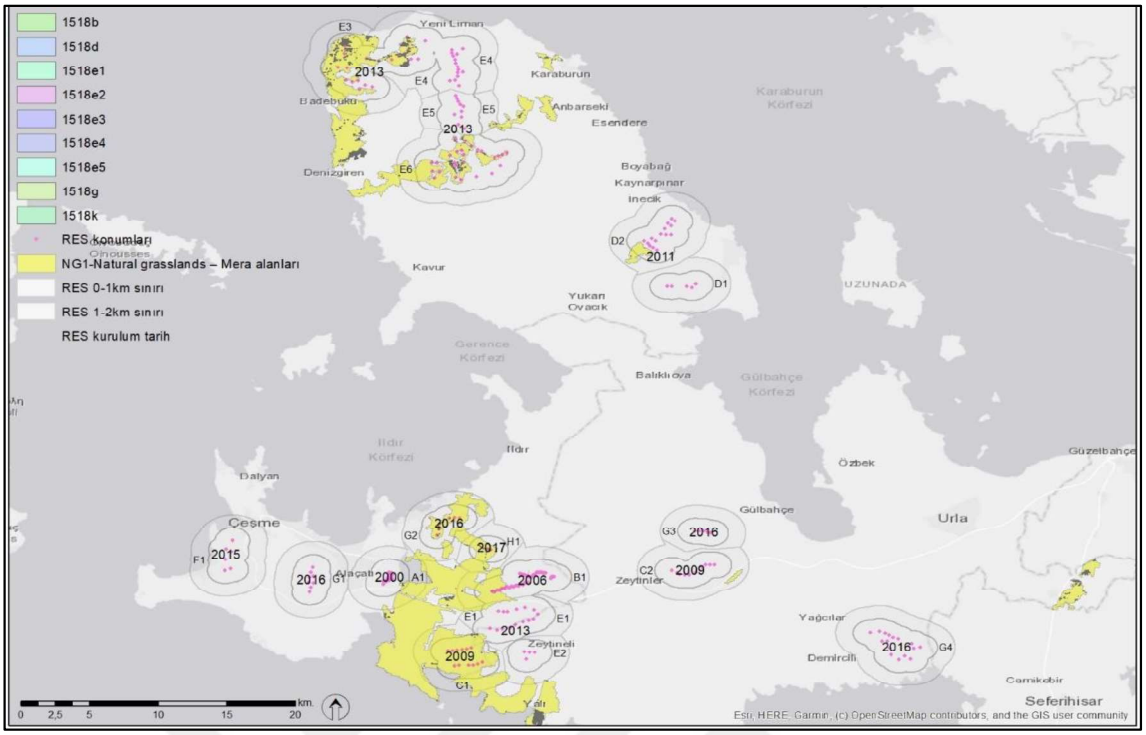
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2014-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %0-1 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.56).



Görsel 4.56. *2014-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

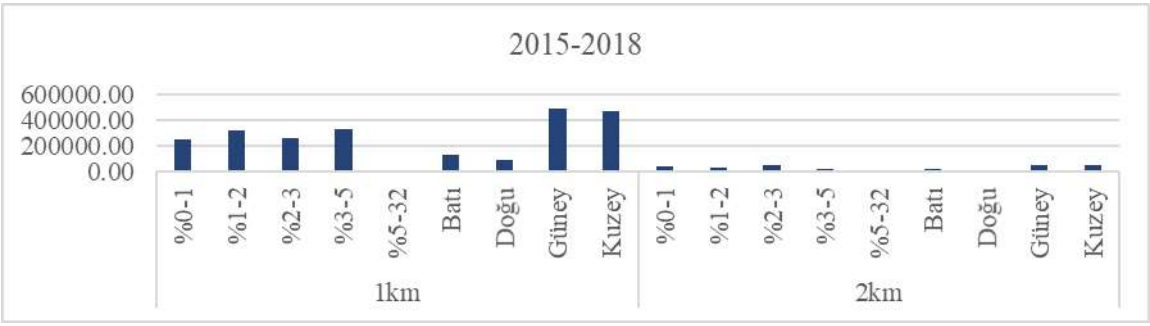
4.1.6.7. MA bozulmaların 2015-2018 yılları arasında analiz sonuçları

MA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2015-2018 yılları arasında; Badebükü mevkii kuzeyi ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006,2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii batısında 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.65).



Şekil 4.65. *2015-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

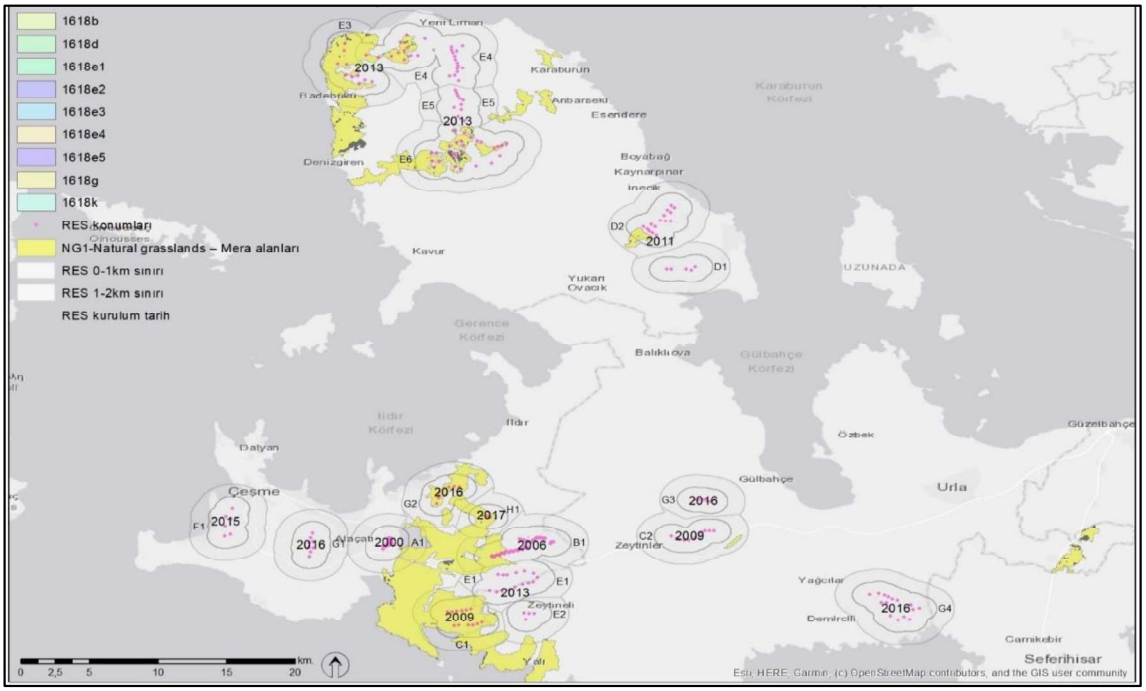
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2015-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %2-3 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.57).



Görsel 4.57. *2015-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

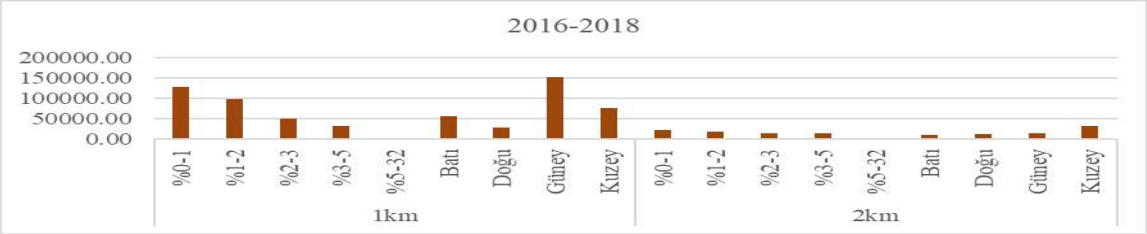
4.1.6.8. MA bozulmaların 2016-2018 yılları arasında analiz sonuçları

MA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2016-2018 yılları arasında; Badebükü mevkii kuzeyi ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006,2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii batısında 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.66).



Şekil 4.66. *2016-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

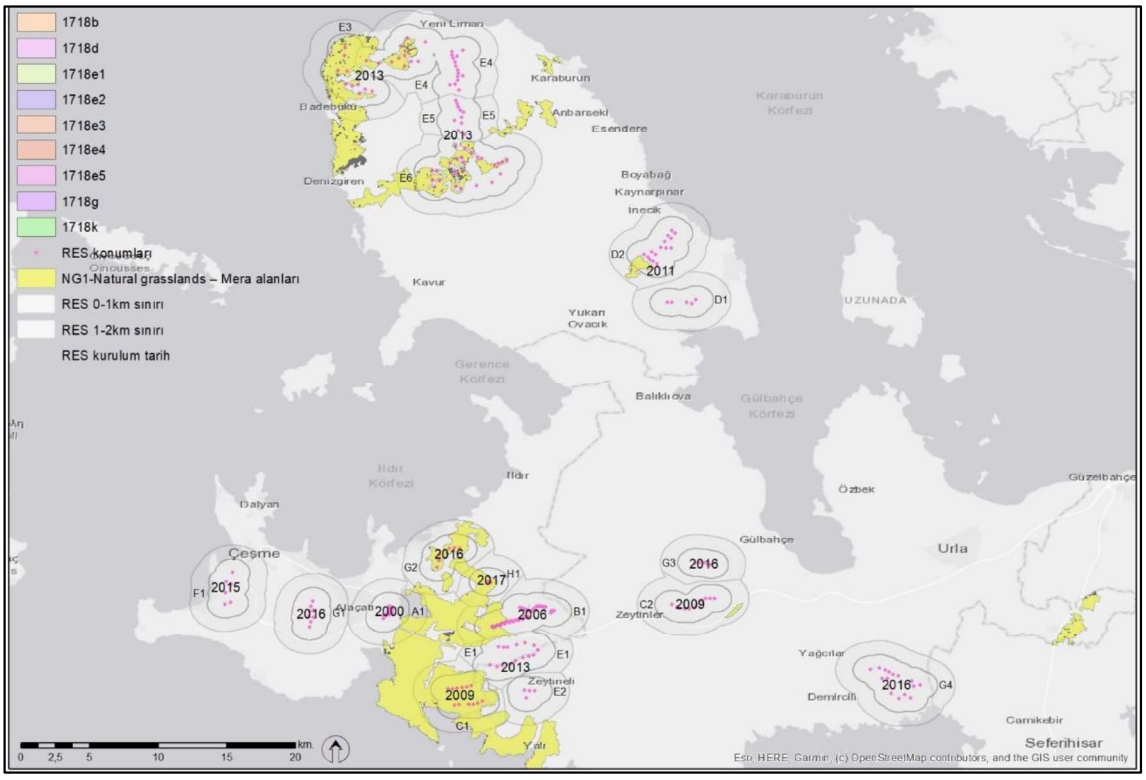
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %0-1 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %0-1 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.58).



Görsel 4.58. *2016-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

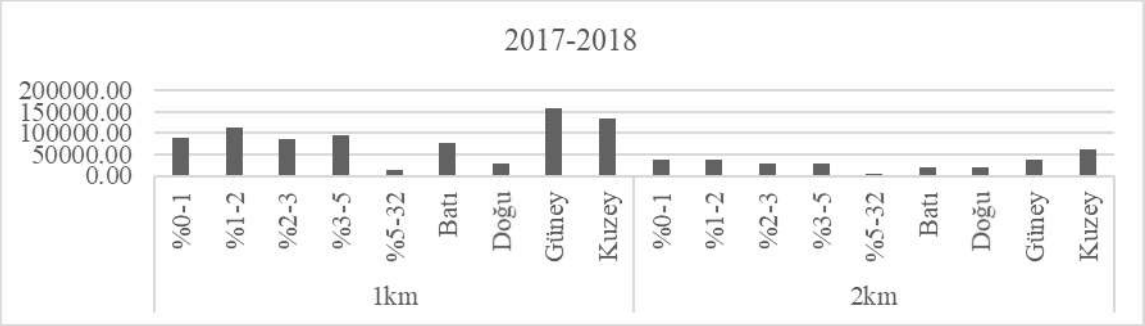
4.1.6.9. MA bozulmaların 2017-2018 yılları arasında analiz sonuçları

MA ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2017-2018 yılları arasında; Badebükü mevkii kuzeyi ve Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006,2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii batısında 2009 tarihli RES alanlarında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.67).



Şekil 4.67. *2017-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

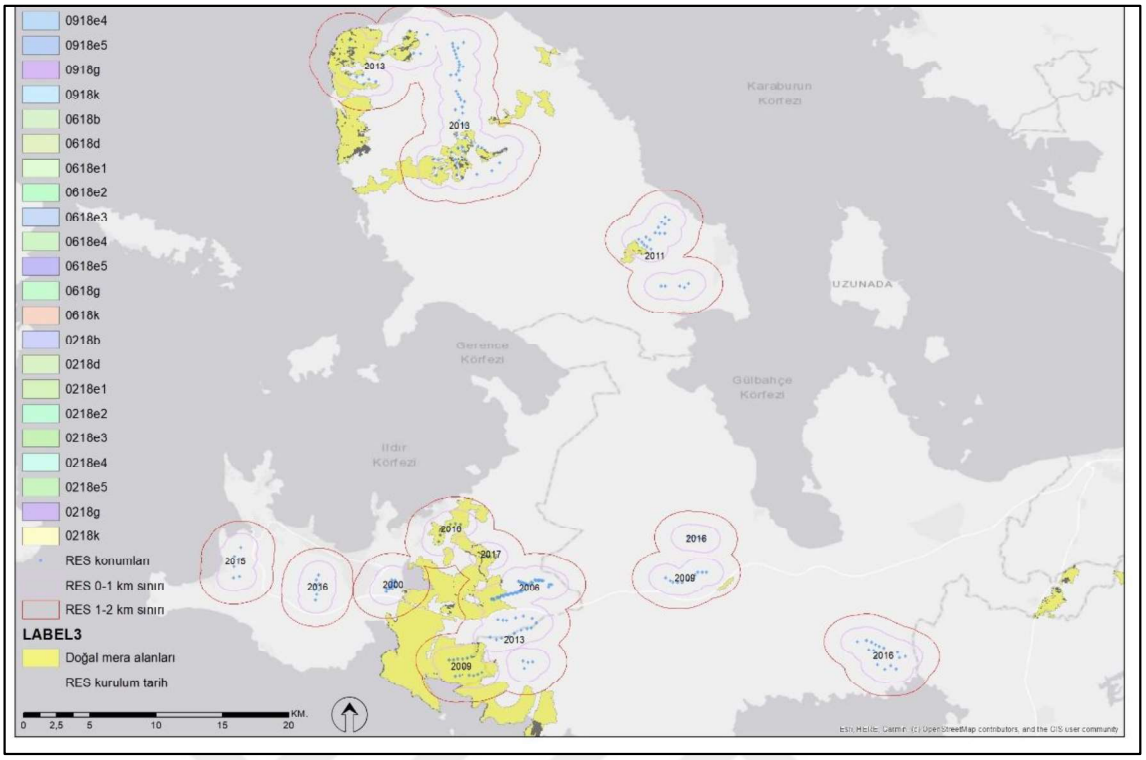
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %1-2 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.59).



Görsel 4.59. *2017-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

4.1.6.10. MA bozulmaların tüm yıllar bakımından incelenen analiz sonuçları

Çalışma alanında MA alanlarındaki tüm yıllara bağlı değişimler Şekil 4.68'de gösterilmiştir.



Şekil 4.68. *Tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) doğal mera alanı sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

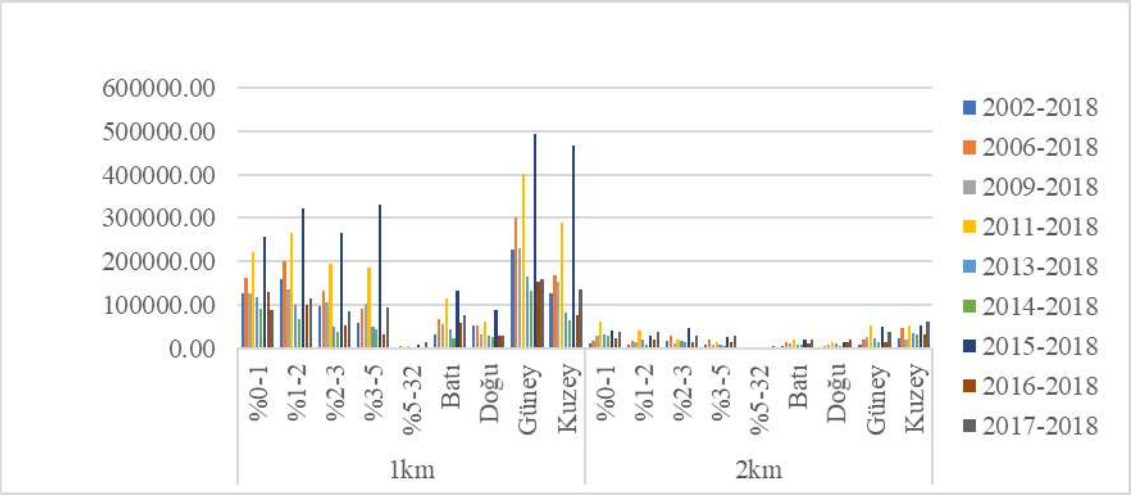
Görsel 4.60'ta hesaplanan tüm bozulma, yıllar bazında birbirleri ile karşılaştırılmaktadır. Tablo 4.6'da ilgili kriter (eğim, bakı) bazında bozulmanın pik yaptığı yıllar gösterilmektedir. Görsel 4.60 ve Tablo 6 incelenerek aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

0-1km'lik tampon alandaki veriler incelendiğinde;

- Bakı parametresinde en fazla bozulmanın güney yönlü olduğu,
- Eğim parametresinde en fazla bozulmanın %3-5 eğim sınıfında olduğu,
- %5-32 eğim grubunda 2017-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Diğer tüm eğim gruplarında ise 2015-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Tüm bakarda ise 2015-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu görülmüştür.

1-2km'lik tampon alandaki veri incelendiğinde ise;

- Bakı parametresinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü olduğu,
- Eğim parametresinde en fazla bozulmanın %0-1 eğim sınıfında olduğu,
- %0-1 ve %1-2 eğim gruplarında 2011-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- %3-5 ve %5-32 eğim gruplarında 2017-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- %2-3 eğim grubunda ise 2015 -2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Doğu ve kuzey bakarlarda 2017-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Batı bakarda 2015-2018 yılları arasında, güney bakarda ise 2011-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu görülmüştür.



Görsel 4.60. *2002-2018, 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2014-2018, 2015-2018, 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında "mera alanları" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

Tablo 4.6. *MA sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) pik yaptığı yıllar tablosu*

	0-1 km tampon alan								
	%0-1	%1-2	%2-3	%3-5	%5-32	Batı	Doğu	Güney	Kuzey
En çok bozulmanın görüldüğü yıl	2015	2015	2015	2015	2017	2015	2015	2015	2015
En az bozulmanın görüldüğü yıl	2017	2014	2014	2016	2014	2014	2014	2014	2014
	1-2 km tampon alan								
	%0-1	%1-2	%2-3	%3-5	%5-32	Batı	Doğu	Güney	Kuzey
En çok bozulmanın görüldüğü yıl	2011	2011	2015	2017	2017	2015	2017	2011	2017
En az bozulmanın görüldüğü yıl	2002	2002	2009	2014	2002,9,11,13.14	2002	2002	2002	2009

4.1.7. Sklerofil bitki örtüsü alanlarındaki bozulmalar

Sklerofil bitki örtüsü (SBÖ) alanlarındaki bozulmalar, sürekli yeşil çalı görünümlü bitki örtüsüdür. Fundalıklar ve makiler dahildir.

Bu kategori kapsamında;

- Bölgeye hâkim sklerofil çalılar ve alçak boylu çalılar,
- Alanın en az %30'unu kaplayan dağınık sklerofil ağaçları,
- Yüksek Ziziphus Lotus, Laurus Nobilis türleri ve çöl öncesi kurak alanlardai bitki örtüsü,
- Yerel veya dikilmiş bodur serviler,
- Sık ve yerden yüksekte duran ağaç görünümlü defneye benzer bitki türleri, sütleğen,
- Çöl öncesi çalılıklar ve jujube otsu bitki örtüsünü içermektedir.

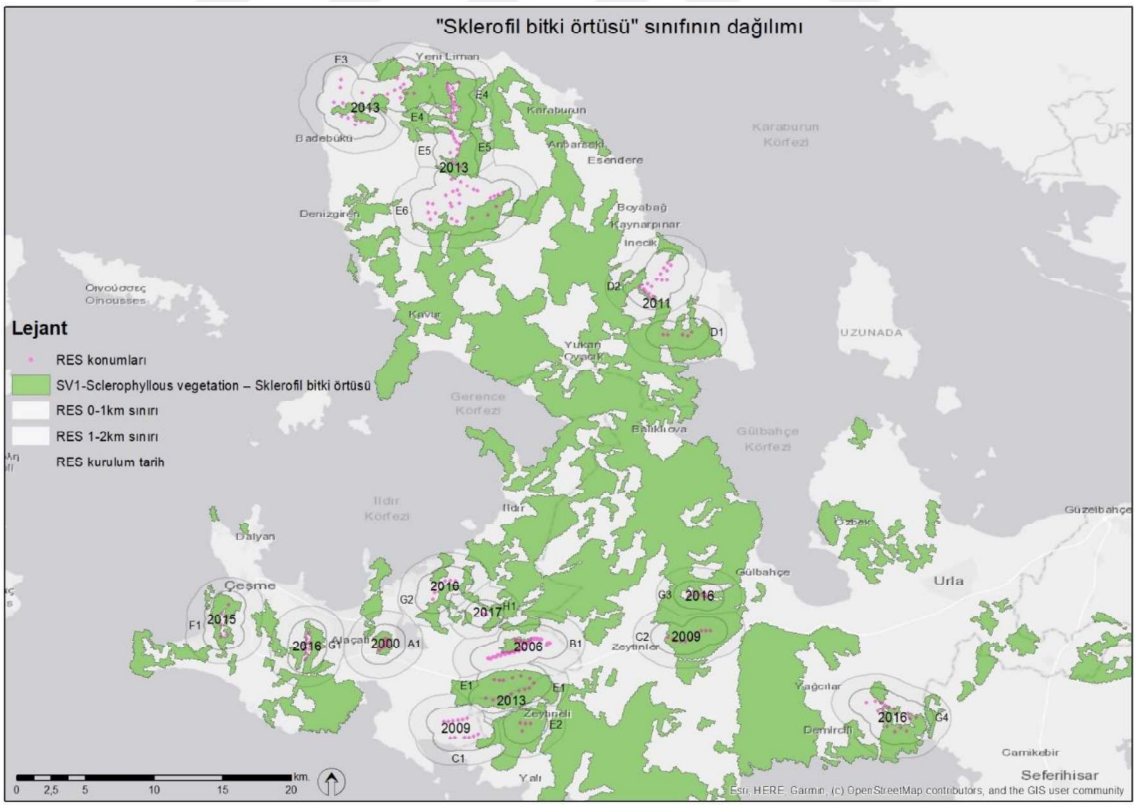
Bu sınıf aşağıdakiler için geçerli değildir:

- Az ya da çok yoğun ağaç örtüsü ile geniş yapraklı veya yaprak orman oluşumları olan arborescent matorrals.
- Genellikle meşeler (Quercus suber / ilex / rotundifolia),

- Zeytin ağaçları veya çam ağaçları etrafında organize kalın yüksek boylu yaprak dökmeyen çalı tabakasıdır (http-7).

Sklerofil bitki örtüsü yarımadanın tümünde leke şeklinde görülmektedir. RES konumları açısından değerlendirildiğine, Yeni Liman mevkii güneyi, Badebükü mevkii, Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 ve 2016 tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006,2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii 2009 ve 2013 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkii kuzeyi 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii2016 tarihli RES alanında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.69).

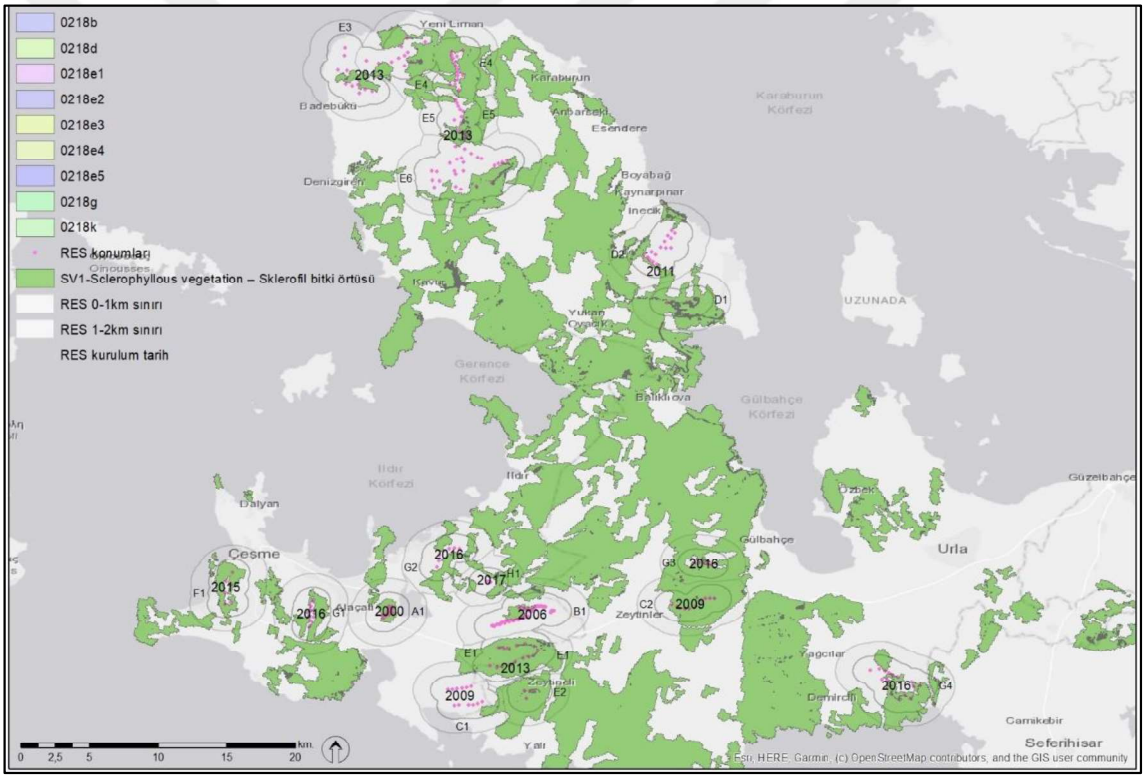
Çalışmanın bir sonraki kısmında bahsi geçen sklerofil bitki örtüsü sınıfının mevcut alandaki RES sahaları (0-1km ve 1-2km) ile kesişimindeki bozulmalar yıllar bazında incelenmiştir.



Şekil 4.69. *''Sklerofil bitki örtüsü '' sınıfının dağılımı*

4.1.7.1. SBÖ bozulmaların 2002-2018 yılları arasında analiz sonuçları

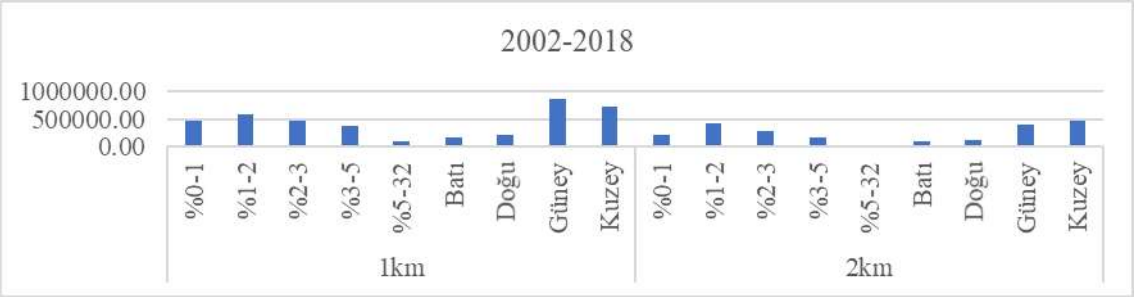
SBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2002-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyi, Badebükü mevkii, Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 ve 2016 tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii 2009 ve 2013 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkii kuzeyi 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii 2016 tarihli RES alanında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.70).



Şekil 4.70. *2002-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2002-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %1-2 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu

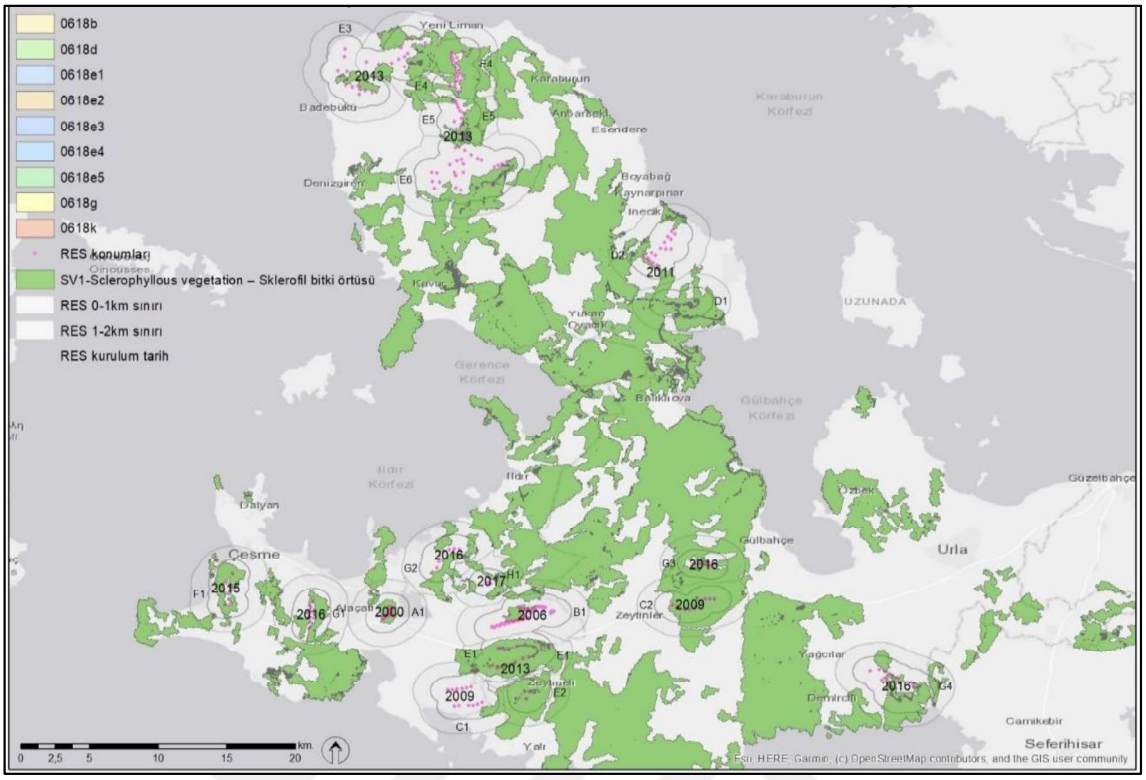
görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.61).



Görsel 4.61. *2002-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

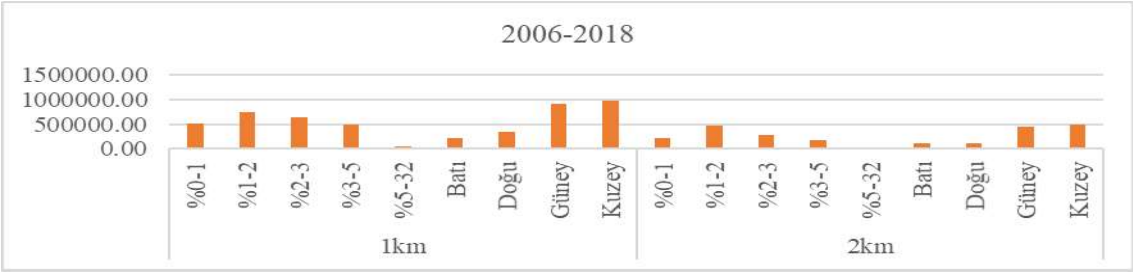
4.1.7.2. SBÖ bozulmaların 2006-2018 yılları arasında analiz sonuçları

SBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2006-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyi, Badebükü mevkii, Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 ve 2016 tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii 2009 ve 2013 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkii kuzeyi 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii 2016 tarihli RES alanında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.71).



Şekil 4.71. *2006-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

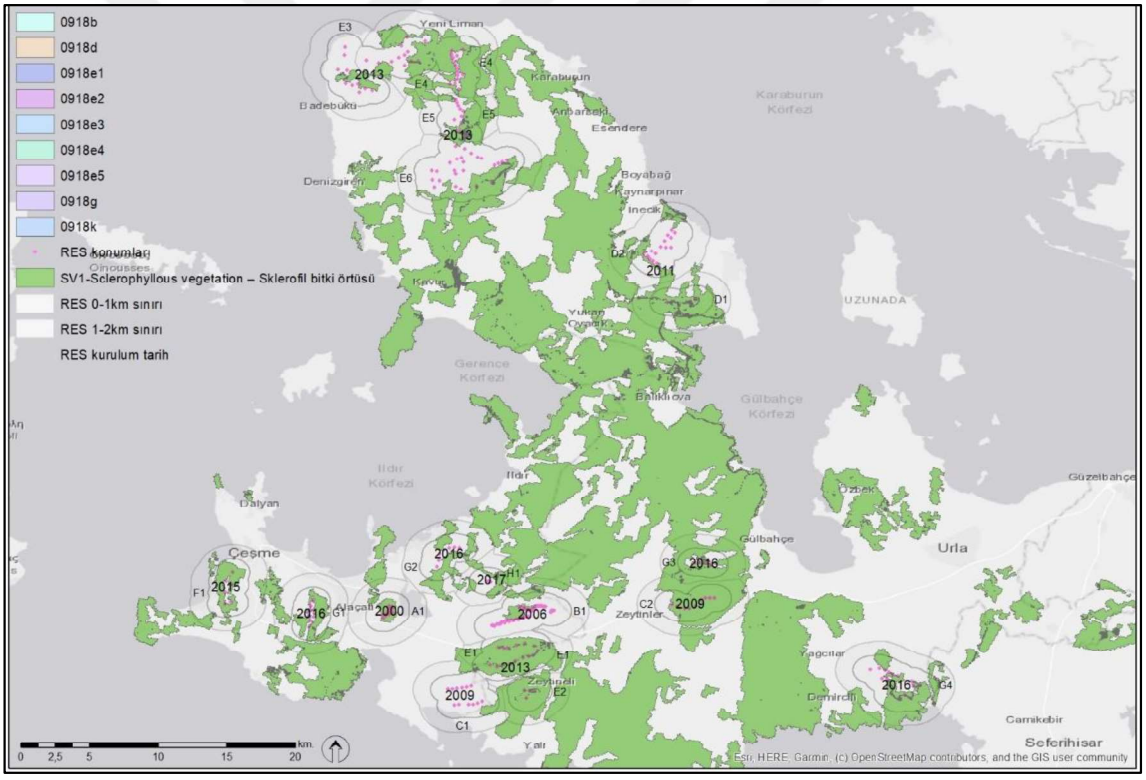
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2006-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.62).



Görsel 4.62. *2006-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

4.1.7.3. SBÖ bozulmaların 2009-2018 yılları arasında analiz sonuçları

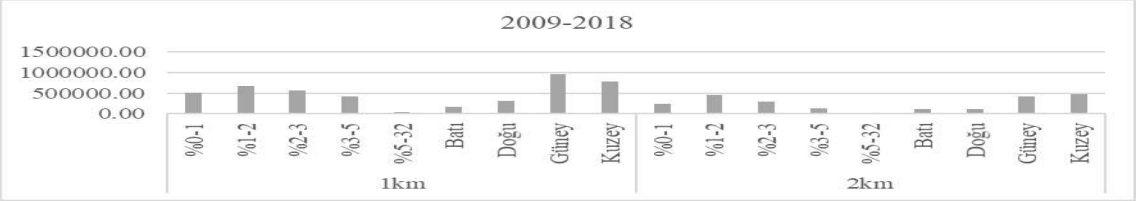
SBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2009-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyi, Badebükü mevkii, Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 ve 2016 tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii 2009 ve 2013 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkii kuzeyi 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii 2016 tarihli RES alanında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.72).



Şekil 4.72. *2009-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2009-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %1-2 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal

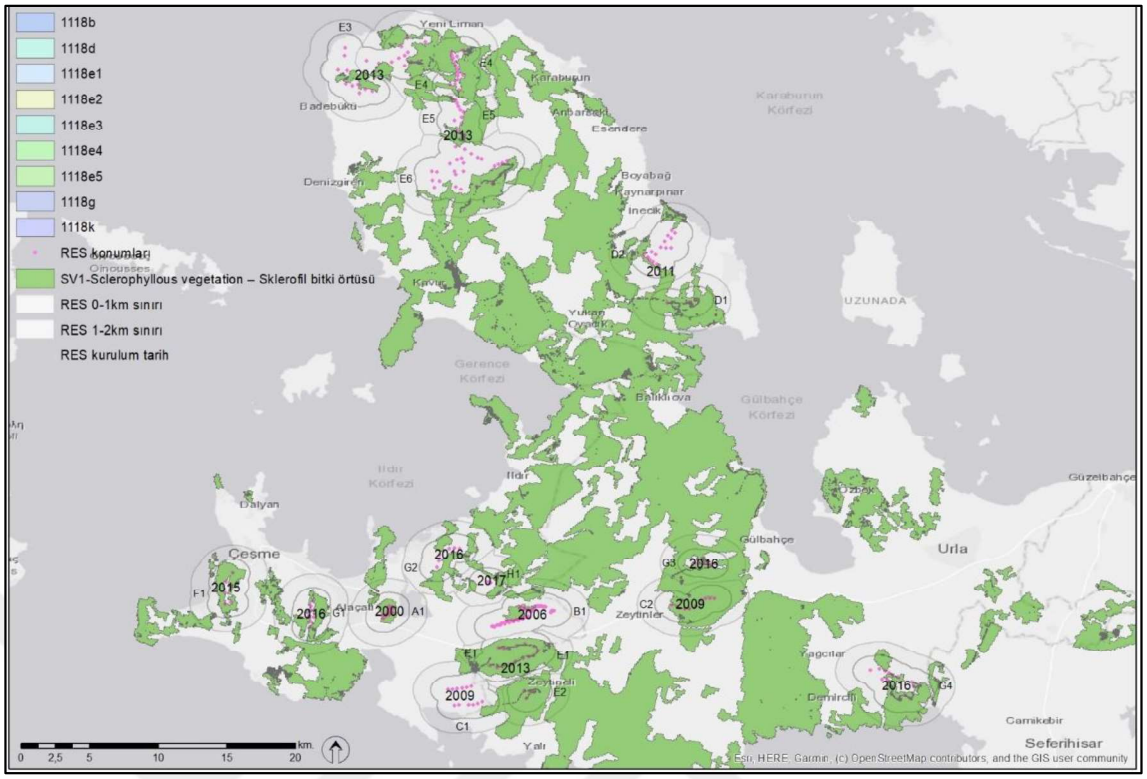
bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde, %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.63).



Görsel 4.63. *2009-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

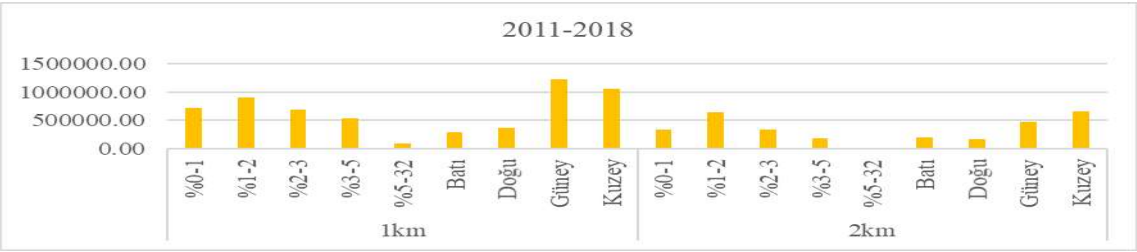
4.1.7.4. SBÖ bozulmaların 2011-2018 yılları arasında analiz sonuçları

SBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2011-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyi, Badebükü mevkii, Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 ve 2016 tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii 2009 ve 2013 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkii kuzeyi 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii 2016 tarihli RES alanında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.73).



Şekil 4.73. *2011-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

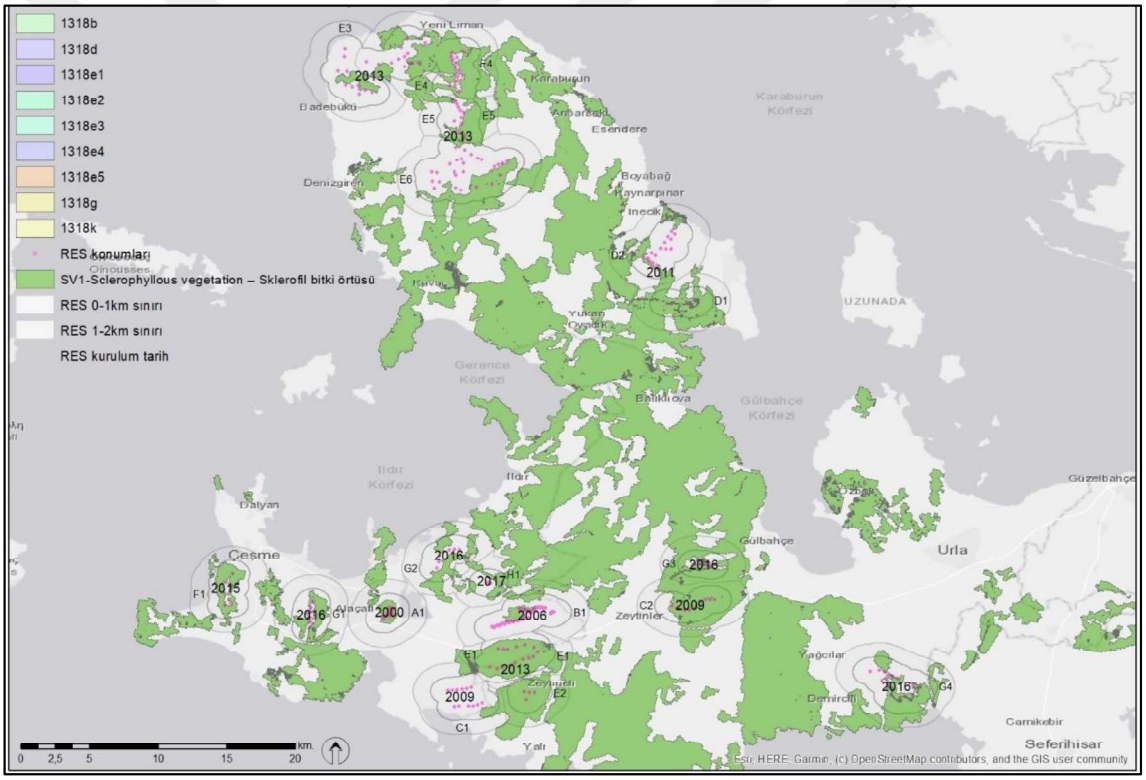
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2011-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %1-2 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde, %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.64).



Görsel 4.64. *2011-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

4.1.7.5. SBÖ bozulmaların 2013-2018 yılları arasında analiz sonuçları

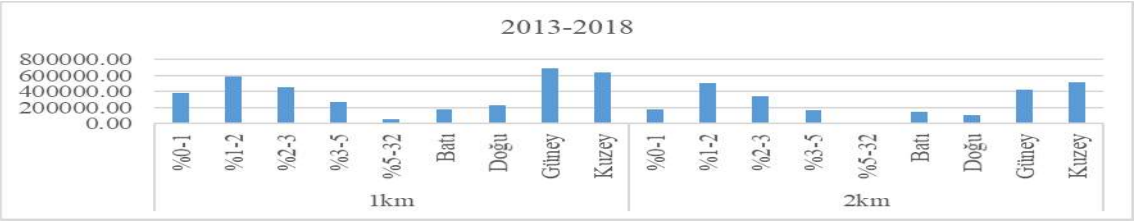
SBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2013-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyi, Badebükü mevkii, Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 ve 2016 tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii 2009 ve 2013 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkii kuzeyi 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii 2016 tarihli RES alanında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.74).



Şekil 4.74. *2013-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %1-2 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu

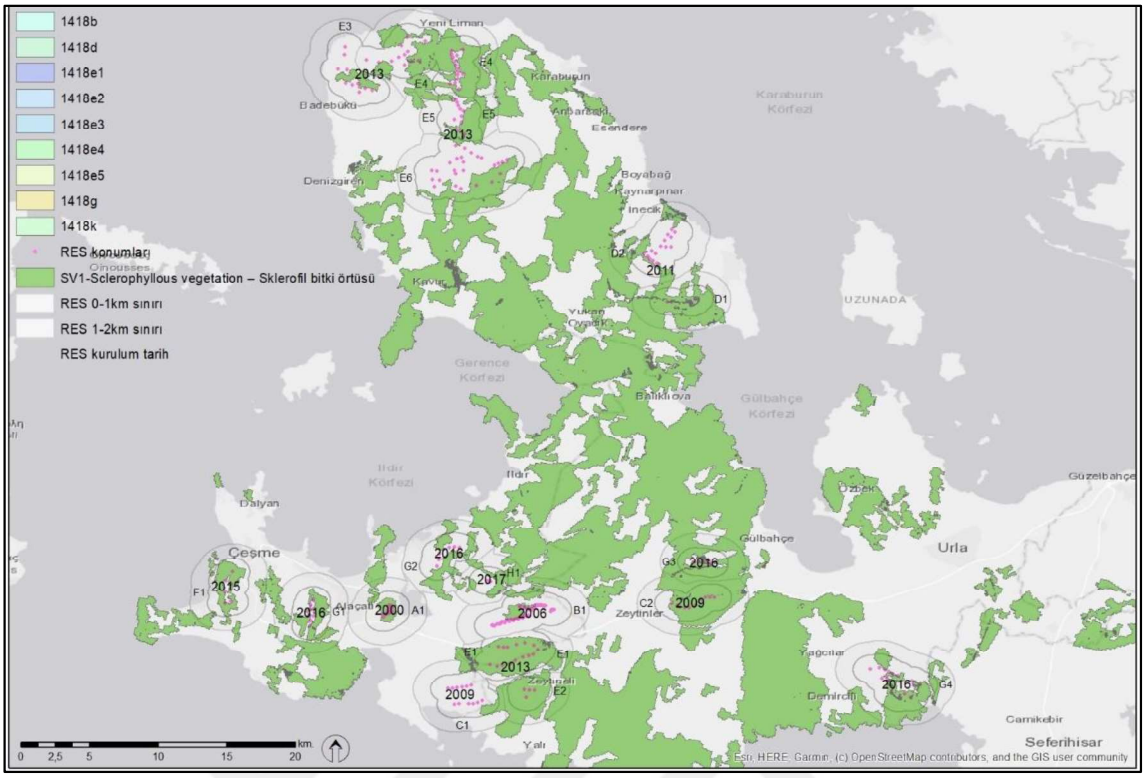
görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.65).



Görsel 4.65. *2013-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

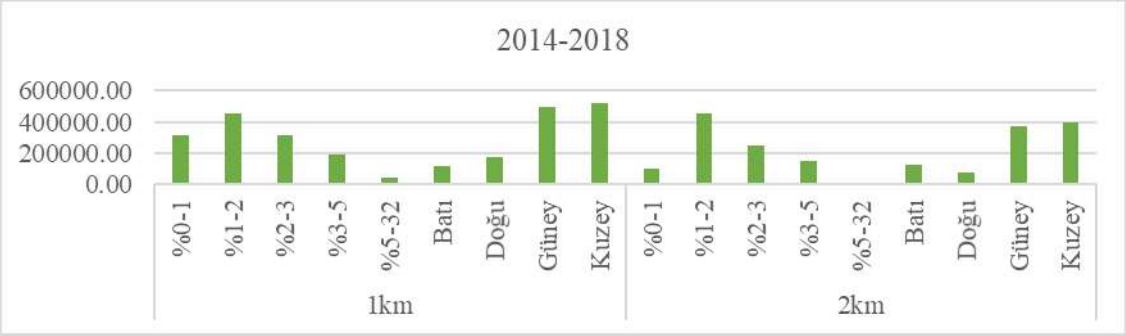
4.1.7.6. SBÖ bozulmaların 2014-2018 yılları arasında analiz sonuçları

SBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2014-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyi, Badebükü mevkii, Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 ve 2016 tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii 2009 ve 2013 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkii kuzeyi 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii 2016 tarihli RES alanında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.75).



Şekil 4.75. *2014-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

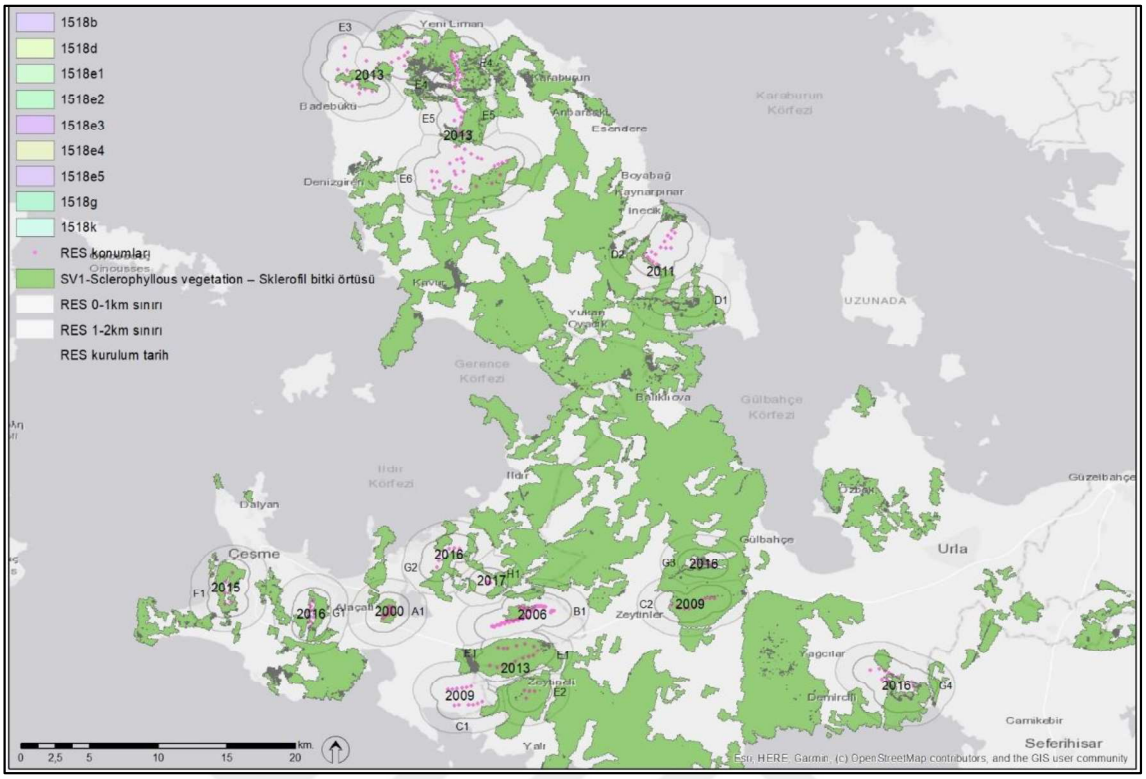
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2014-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.66).



Görsel 4.66. *2014-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

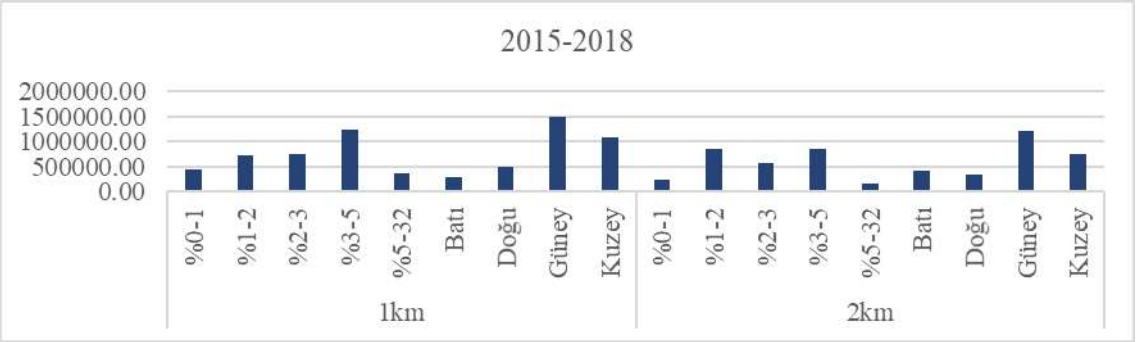
4.1.7.7. SBÖ bozulmaların 2015-2018 yılları arasında analiz sonuçları

SBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2015-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyi, Badebükü mevkii, Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 ve 2016 tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii 2009 ve 2013 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkii kuzeyi 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii 2016 tarihli RES alanında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.76).



Şekil 4.76. *2015-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

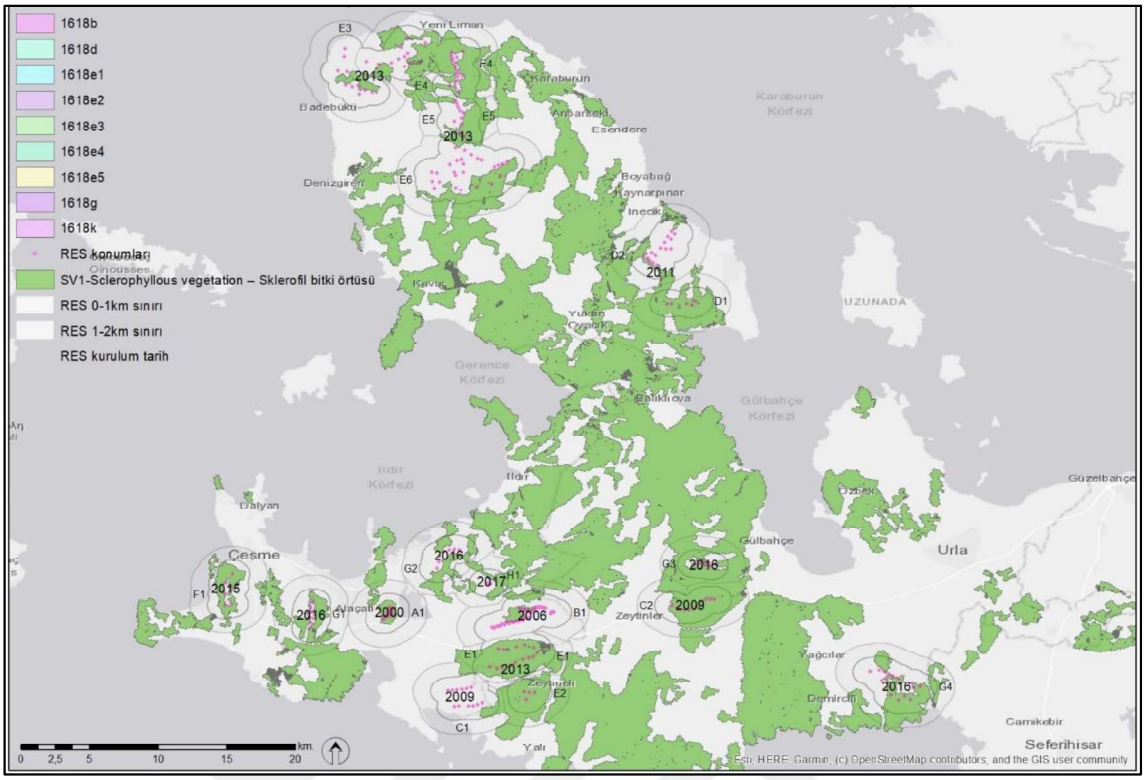
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2015-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda güney yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın güney yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.67).



Görsel 4.67. *2015-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

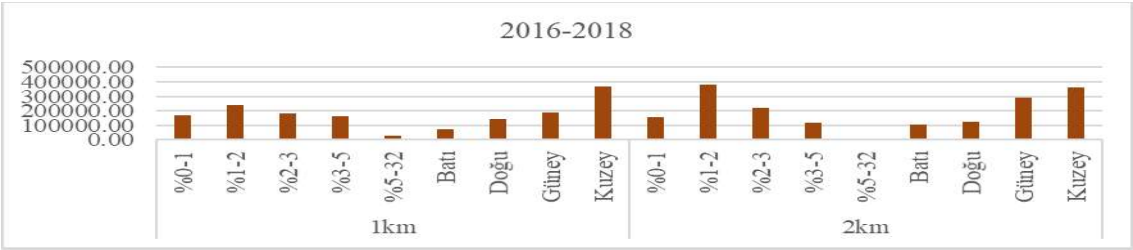
4.1.7.8. SBÖ bozulmaların 2016-2018 yılları arasında analiz sonuçları

SBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2016-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyi, Badebükü mevkii, Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 ve 2016 tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii 2009 ve 2013 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkii kuzeyi 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii 2016 tarihli RES alanında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.77).



Şekil 4.77. *2016-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

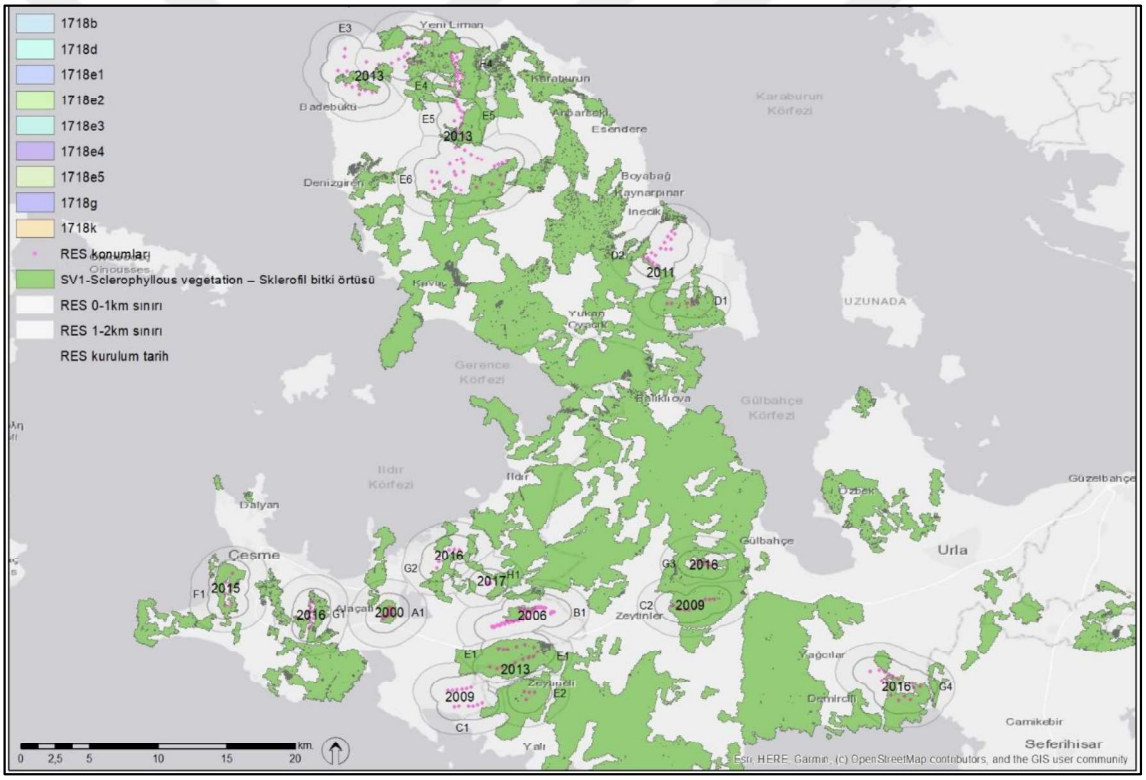
Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.68).



Görsel 4.68. *2016-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

4.1.7.9. SBÖ bozulmaların 2017-2018 yılları arasında analiz sonuçları

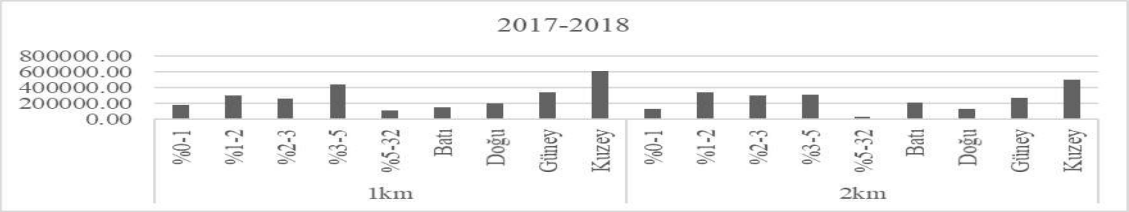
SBÖ ile RES alanlarının kesişiminden oluşan bölgelerde 2017-2018 yılları arasında; Yeni Liman mevkii güneyi, Badebükü mevkii, Denizgiren mevkii doğusunda 2013 tarihli RES alanında, İnecik mevkii güneyi Mordoğan civarı 2011 tarihli RES alanında, Çeşme 2015 tarihli RES alanında, Alaçatı mevkii 2000 ve 2016 tarihli RES alanında, Ildır mevkii güneyinde 2006, 2016 ve 2017 tarihli RES alanlarında, Zeytineli mevkii 2009 ve 2013 tarihli RES alanlarında, Zeytinler mevkii kuzeyi 2009 ve 2016 tarihli RES alanlarında, Yağcılar mevkii 2016 tarihli RES alanında bozulmalar mevcuttur (Şekil 4.78).



Şekil 4.78. *2017-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

Alanda eğim ve bakılardaki değişim incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda kuzey yönünde ve %3-5 eğim sınıfında olduğu görüldü. Kontrol tampon alanda ise bozulmanın kuzey yönünde ve %1-2 eğim sınıfında, 0-1 km.'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az mekânsal bozulmanın; 0-1km.'lik tampon alanda batı yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu

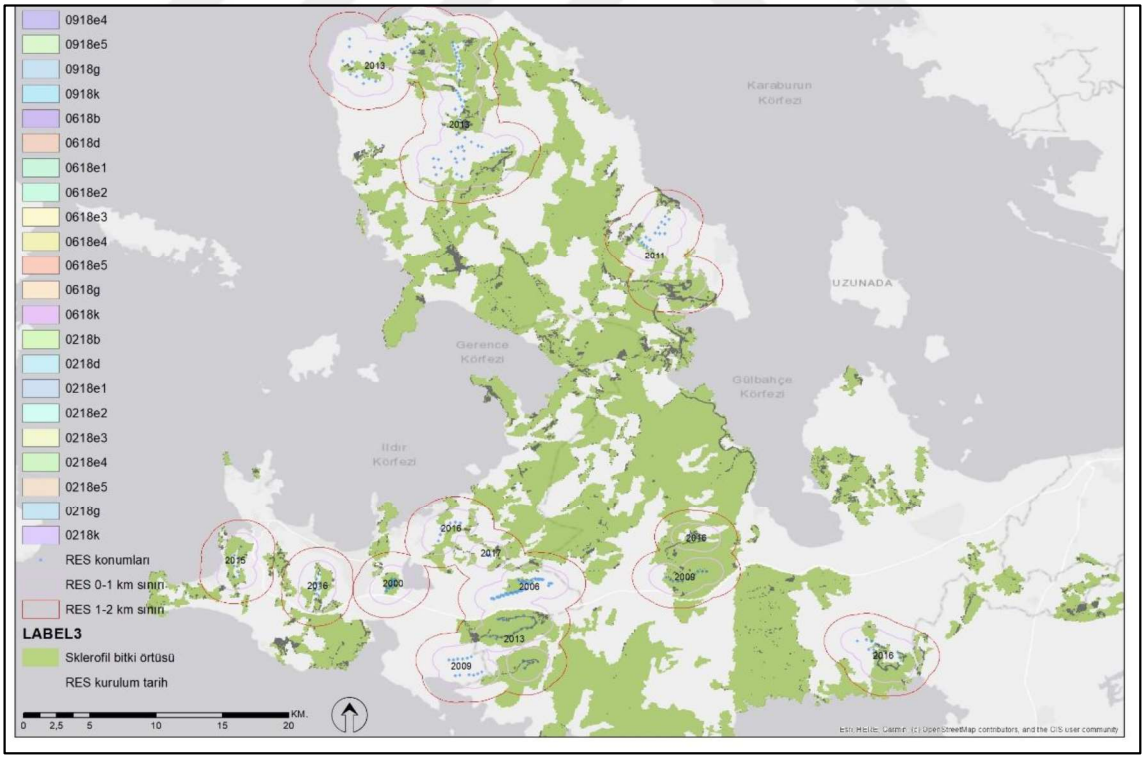
görüldü. Kontrol tampon alanda doğu yönünde ve %5-32 eğim sınıfında olduğu görüldü (Görsel 4.69).



Görsel 4.69. *2017-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

4.1.7.10. SBÖ bozulmaların tüm yıllar bakımından incelenen analiz sonuçları

Çalışma alanında SBÖ alanlarındaki tüm yıllara bağlı değişimler Şekil 4.79'da gösterilmiştir.



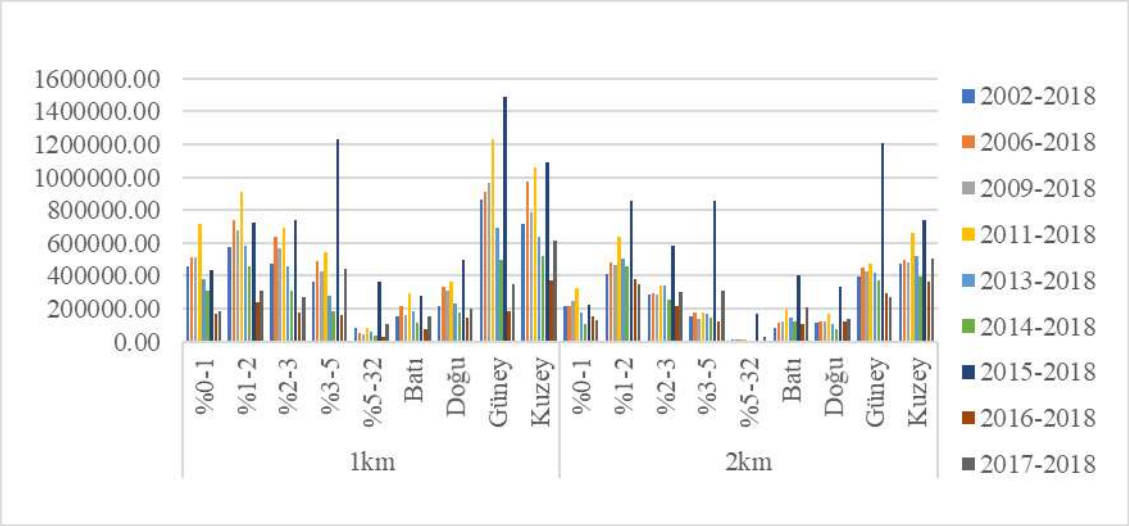
Şekil 4.79. *Tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) sklerofil bitki örtüsü sınıfındaki bozulan alanların dağılımı*

Görsel 4.70'de hesaplanan tüm bozulma, yıllar bazında birbirleri ile karşılaştırılmaktadır. Tablo 4.7'de ilgili kriter (eğim, bakı) bazında bozulmanın pik yaptığı yıllar gösterilmektedir. Görsel 4.70 ve Tablo 4.7 incelenerek aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.0-1km'lik tampon alandaki veriler incelendiğinde;

- Bakı parametresinde en fazla bozulmanın güney yönlü olduğu,
- Eğim parametresinde en fazla bozulmanın %3-5 eğim sınıfında olduğu,
- %0-1 ve %1-2 eğim gruplarında 2011-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Diğer tüm eğim gruplarında 2015-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Batı bakarda 2011-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Diğer tüm bakarlarda ise 2015-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu görülmüştür.

1-2km'lik tampon alandaki veri incelendiğinde ise;

- Bakı parametresinde en fazla bozulmanın güney yönlü olduğu,
- Eğim parametresinde en fazla bozulmanın %1-2 eğim sınıfında olduğu,
- %0-1 eğim grubunda 2011-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Diğer eğim gruplarında ise 2015 -2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu,
- Tüm bakarlarda ise 2015-2018 yılları arasında bozulmanın m^2 cinsinden en fazla olduğu görülmüştür.



Görsel 4.70. *2002-2018, 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2014-2018, 2015-2018, 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında "sklerofil bitki örtüsü" sınıfındaki değişim miktarının yönler ve eğimlere göre sınıflandırılmış veriler tablosu*

Tablo 4.7. *SBÖ sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) pik yaptığı yıllar tablosu*

	0-1 km tampon alan								
	%0-1	%1-2	%2-3	%3-5	%5-32	Batı	Doğu	Güney	Kuzey
En çok bozulmanın görüldüğü yıl	2011	2011	2015	2015	2015	2011	2015	2015	2015
En az bozulmanın görüldüğü yıl	2016	2016	2016	2016	2016	2011	2016	2016	2016
	1-2 km tampon alan								
	%0-1	%1-2	%2-3	%3-5	%5-32	Batı	Doğu	Güney	Kuzey
En çok bozulmanın görüldüğü yıl	2011	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015
En az bozulmanın görüldüğü yıl	2014	2017	2016	2016	2016	2002	2014	2017	2016

4.2. RES Sonuç Harita ve Tablolar

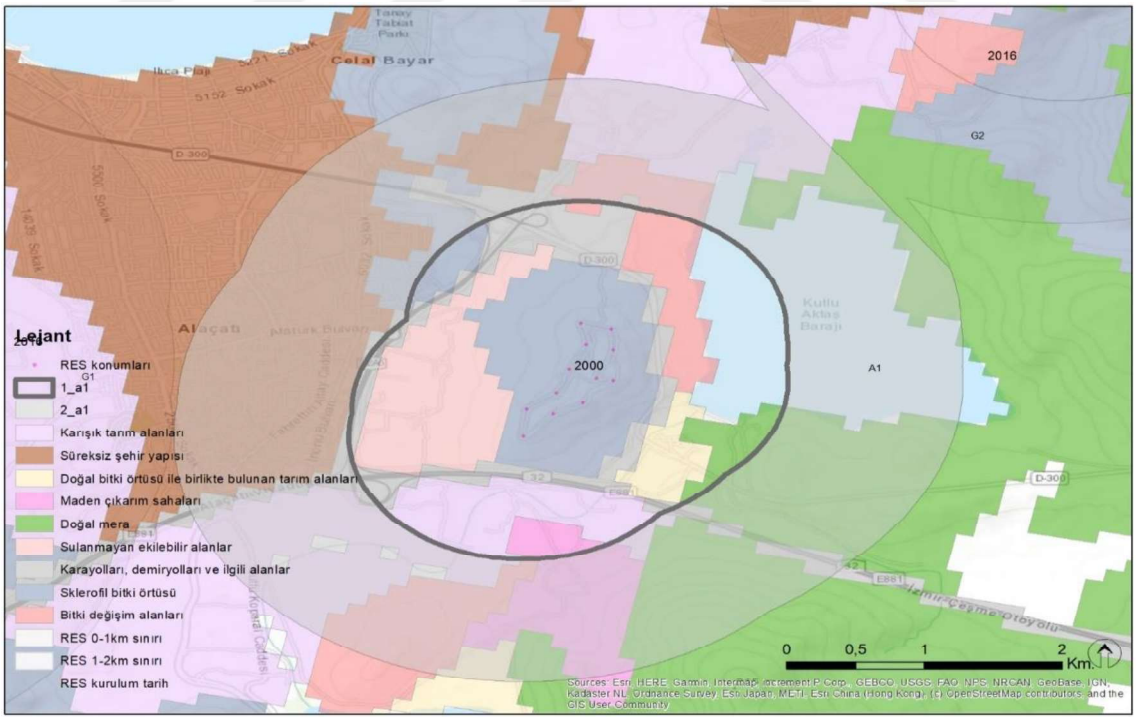
Çalışmanın önceki bölümlerinde bahsi geçtiği üzere, RES'ler faaliyete geçtikleri yıllara göre gruplandırılmışlardır. Bu gruplandırma işleminde alfabetik sıra ve tarih göz önüne alınmıştır. Çalışmanın devam eden bölümlerinde her bir harf kodunun çevresinde 0-1km ve 1-2km'lik alanlardaki değişim ortaya konulmuştur. Aynı zamanda eğim

grupları sırayla excel listelerindeki grafikleri oluşturmak için (%0-1 eğim, 1.eğim; %1-2eğim, 2.eğim; %2-3 eğim, 3.eğim; %4-5 eğim, 4.eğim; ve %5-32 eğim, 5. eğim olmak üzere) isimlendirilmiştir.

4.2.1. A1 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

A1 kodlu alanda bulunan RES, 2002 yılında faaliyete geçmiştir. 12 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_a1 0-1km'lik türbin çevresini, 2_a1 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu ekstra gösterim, CBS ile A1 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir. Harita üzerinde gözüken diğer 0-1km ve 1-2km'lik sınırlar tüm harf kodlarındaki türbin çevrelerini göstermektedir.

CORINE sınıfına göre A1 alanı ile kesişen; karışık tarım alanları, süreksiz şehir yapısı, doğal bitki örtüsü ile bulunan tarım alanları, doğal mera, maden çıkarım sahaları, sulanmayan ekilebilir alanlar, karayolları, demiryolları ve ilgili alanlar, sklerofil bitki örtüsü ve bitki değişim alanları bulunmaktadır (Şekil 4.80).



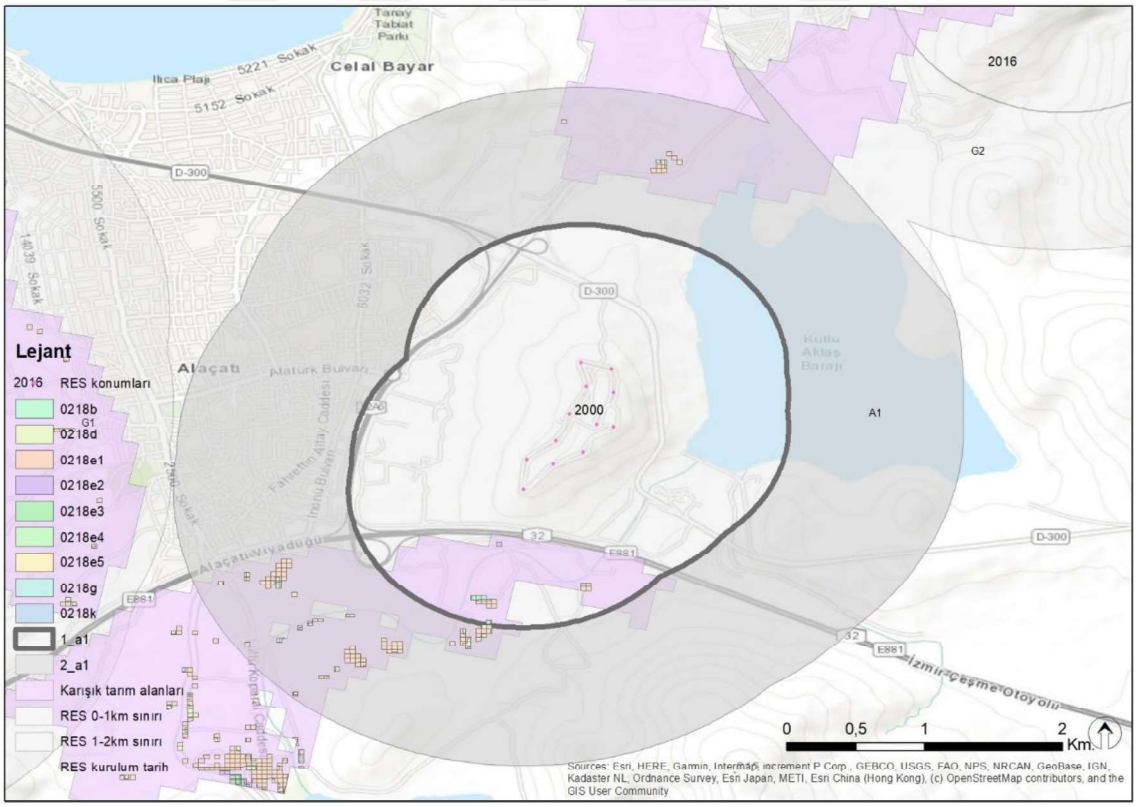
Şekil 4.80. *A1 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- Karışık tarım alanları için; 2002-2018, 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2015-2018 ve 2017-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Mera alanları için; 2002-2018, 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2015-2018 ve 2017-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Sklerofil bitki örtüsü için; 2006-2018, 2009-2018, 2011-2018, 2013-2018, 2015-2018 ve 2017-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

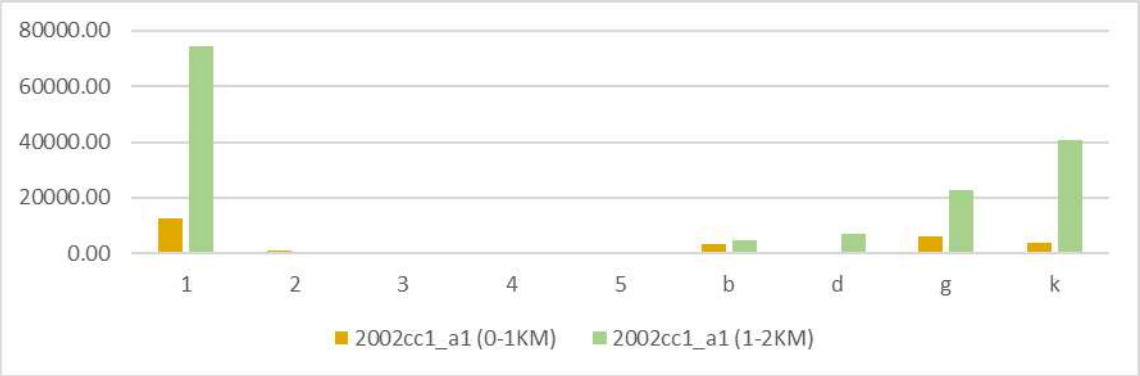
4.2.1.1. A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarındaki 2002-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.81'de gösterilmiştir.



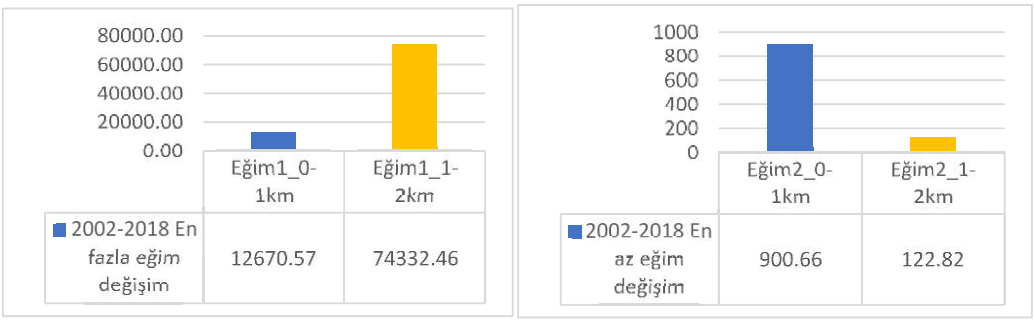
Şekil 4.81. *A1 kodlu RES alanı 2002-2018 yılları arası karışık tarım alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2002-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda ise 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.71).



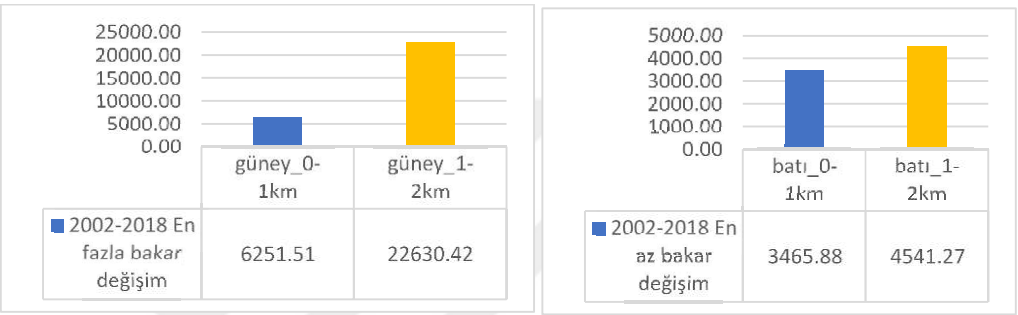
Görsel 4.71. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2002-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.72'da 2002-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 12670,57 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 74332,46 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 900,66 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 122,82 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



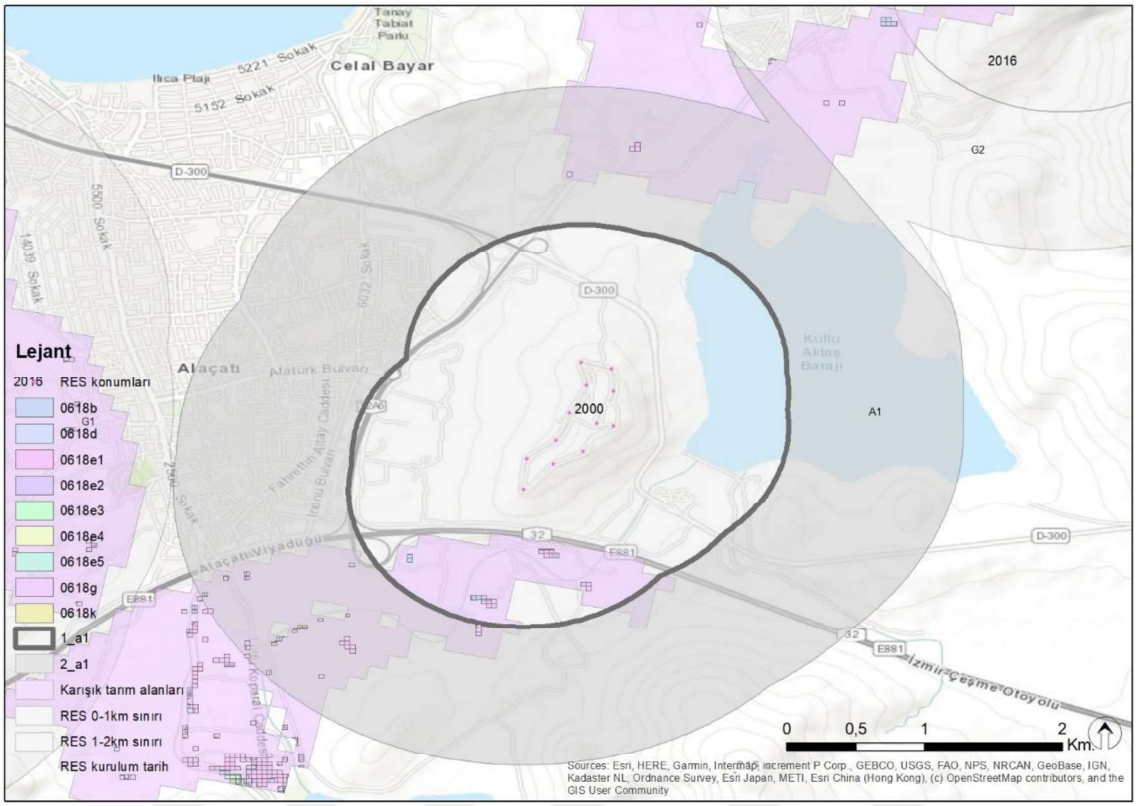
Görsel 4.72. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2002-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.73'te 2006-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 6251,51 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 22630,42 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 3465,88 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 4541,27 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



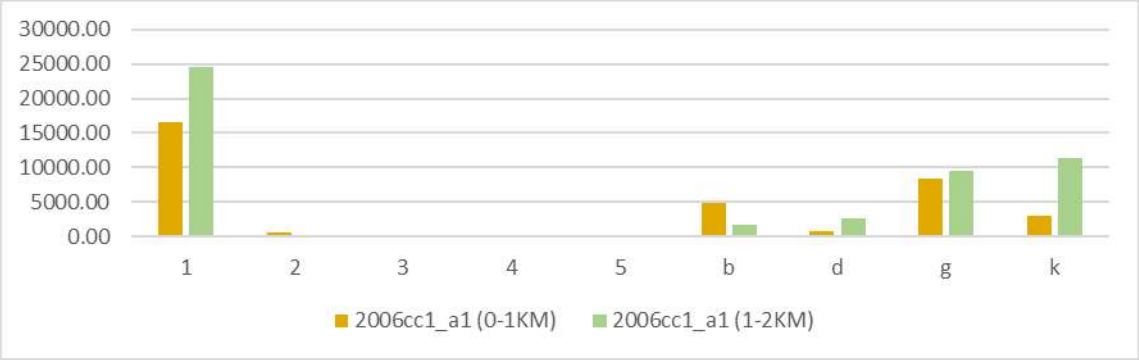
Görsel 4.73. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2002-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarındaki 2006-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.82' de gösterilmiştir.



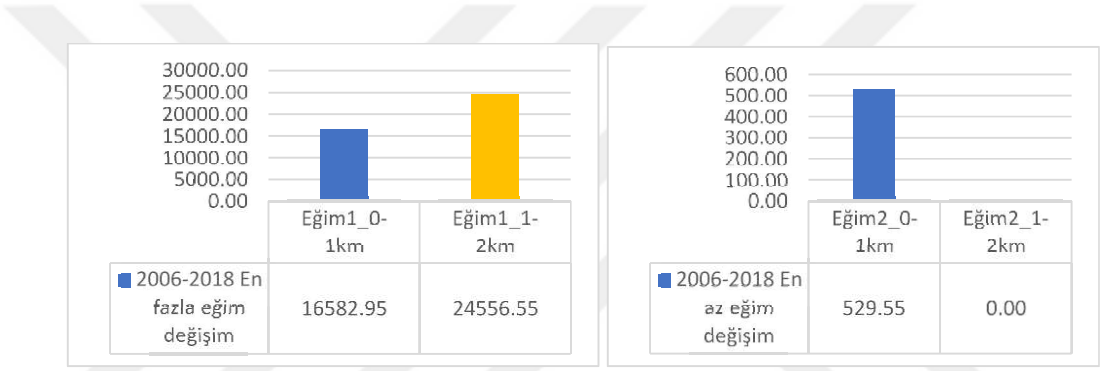
Şekil 4.82. *A1 kodlu RES alanı 2006-2018 yılları arası karışık tarım alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2006-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda ise 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.74).



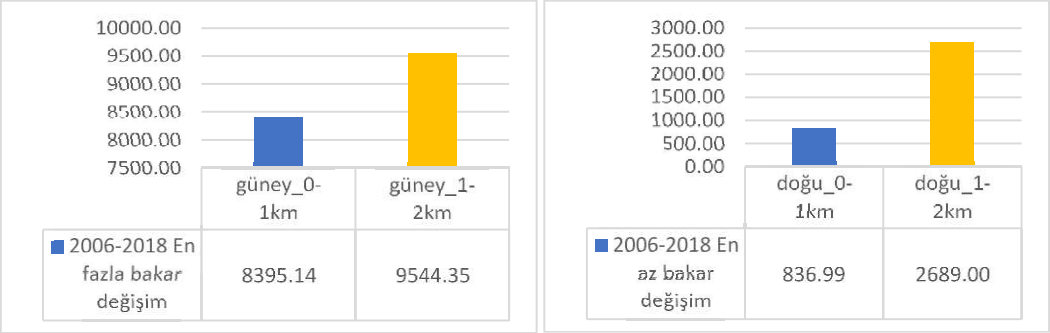
Görsel 4.74. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2006-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.75'de 2006-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 16582,95 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 24556,55 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 529,55 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda bozulma olmadığı görüldü.



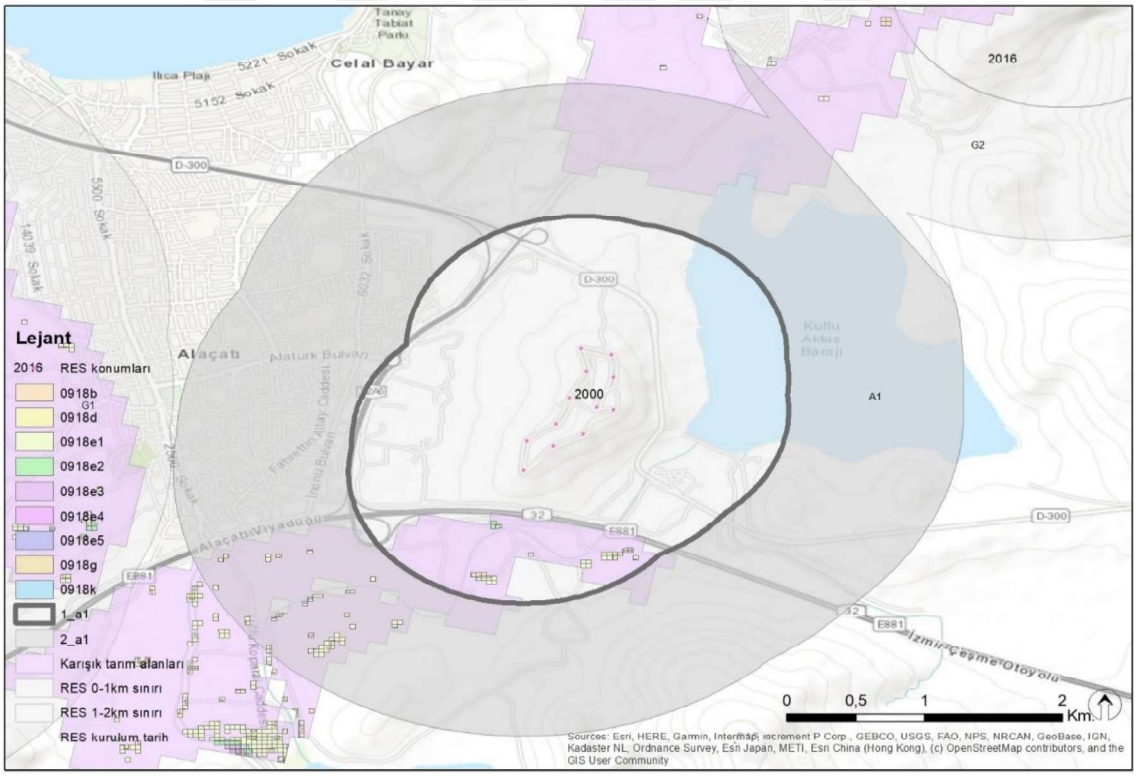
Görsel 4.75. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.76'de 2006-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 8395,14 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 9544,35 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 836,99 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 2689,00 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



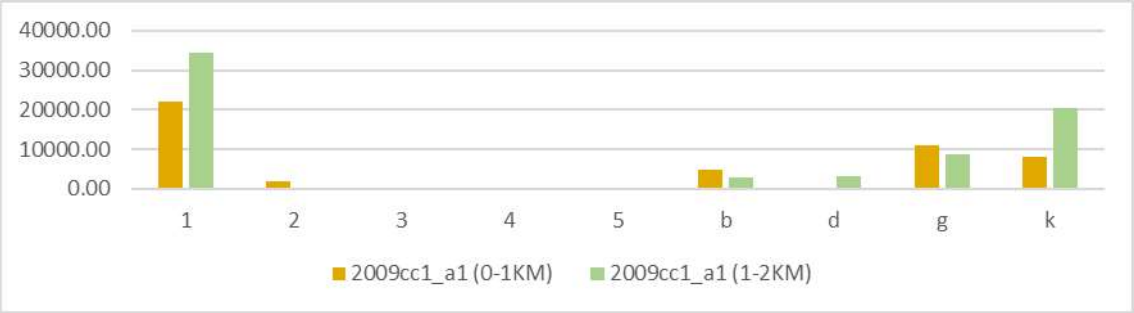
Görsel 4.76. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarındaki 2009-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.83' de gösterilmiştir.



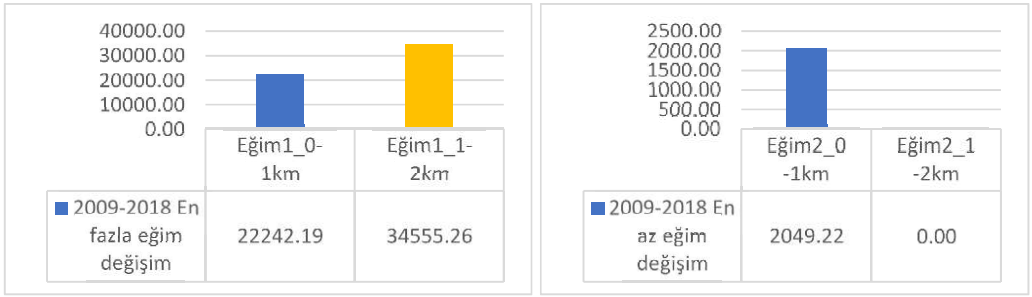
Şekil 4.83. *A1 kodlu RES alanı 2009-2018 yılları arası karışık tarım alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2009-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda ise 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.77).



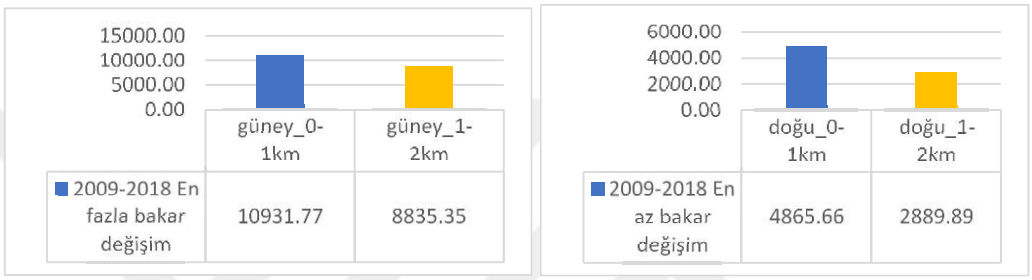
Görsel 4.77. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2009-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.78'de 2009-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 22242,19 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 34555,26 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 2049,22 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda bozulma olmadığı görüldü.



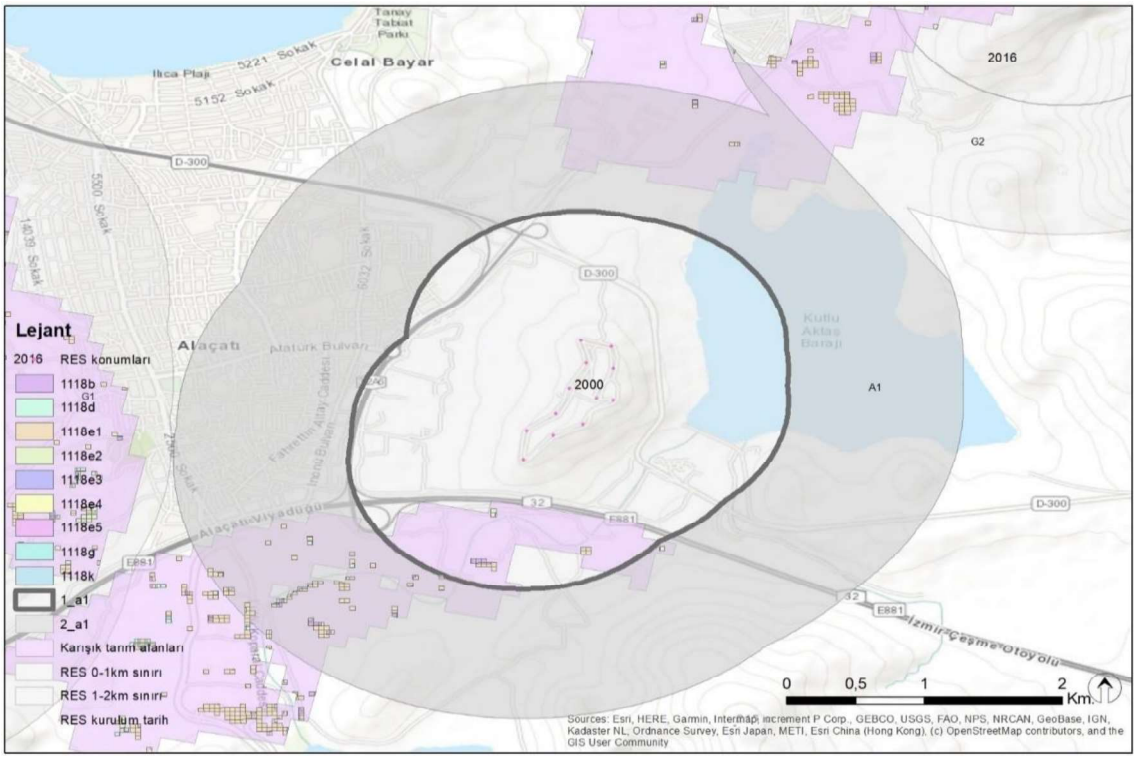
Görsel 4.78. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.79'da 2009-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 10931,77 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 8835,35 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 4865,66 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 2889,89 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



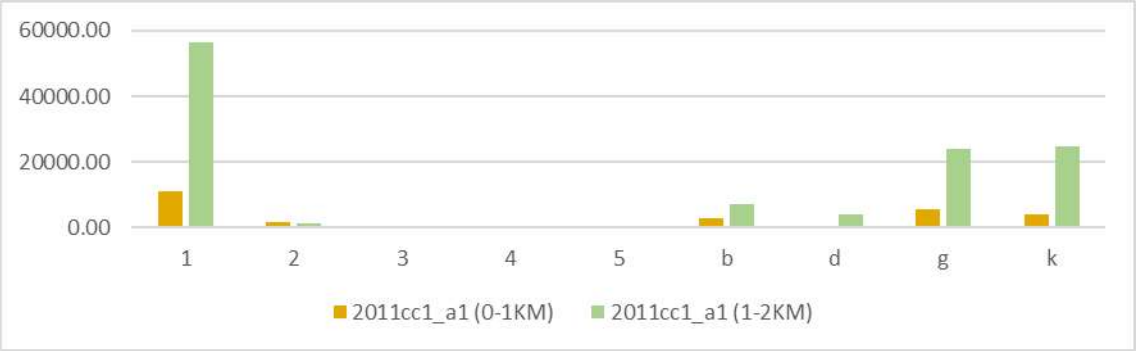
Görsel 4.79. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarındaki 2011-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.84'de gösterilmiştir.



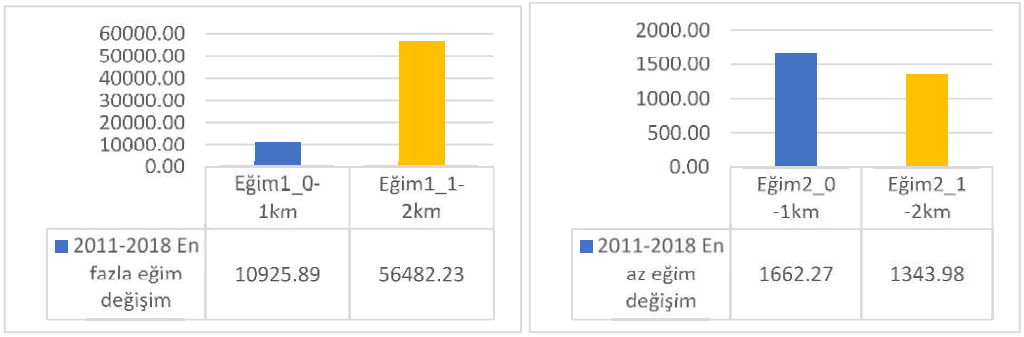
Şekil 4.84. *A1 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası karışık tarım alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2011-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda ise 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.80).



Görsel 4.80. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2011-2018 yılları arasındaki değişimi*

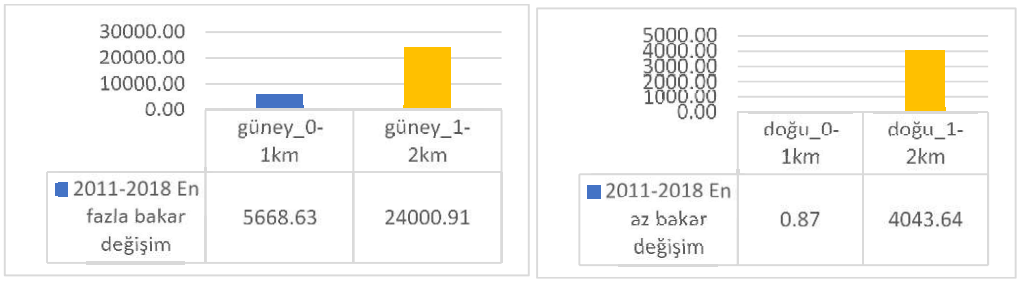
Görsel 4.81'de 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 10925,89 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 56482,23 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 1662,27 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda 1343,98 m^2 bozulma olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.81. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

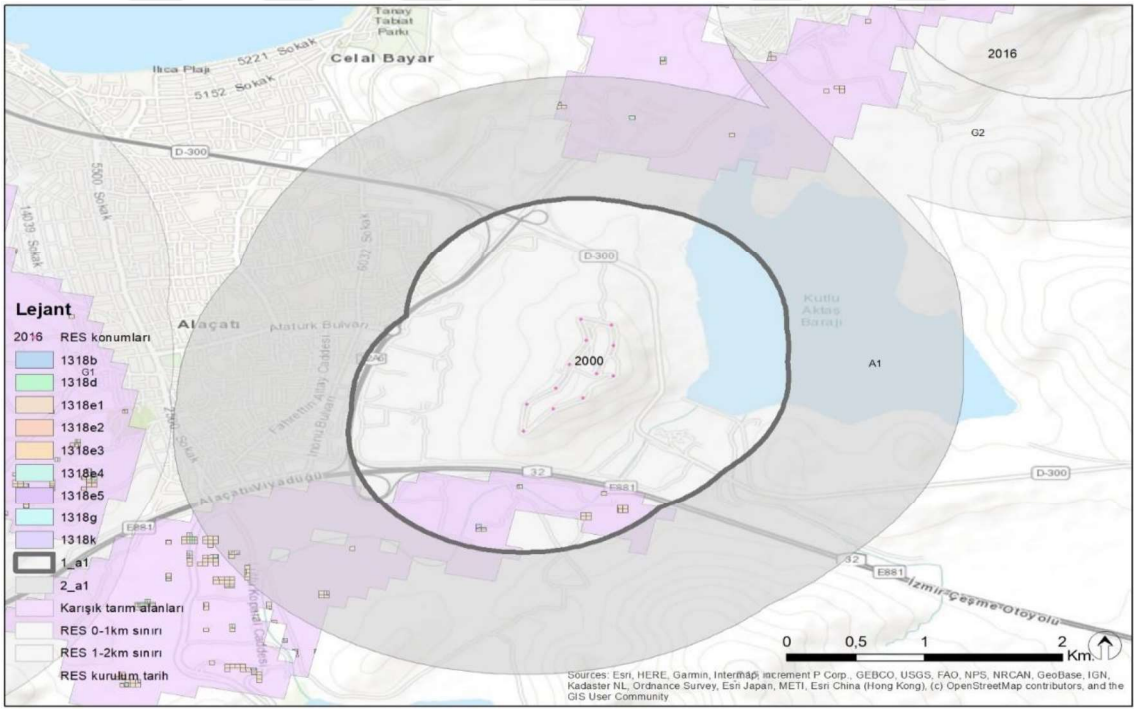
Görsel 4.82'da 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 5668,63 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 24000,91 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 0,87 m^2 olduğu görüldü. Kontrol

grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 4043,64 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



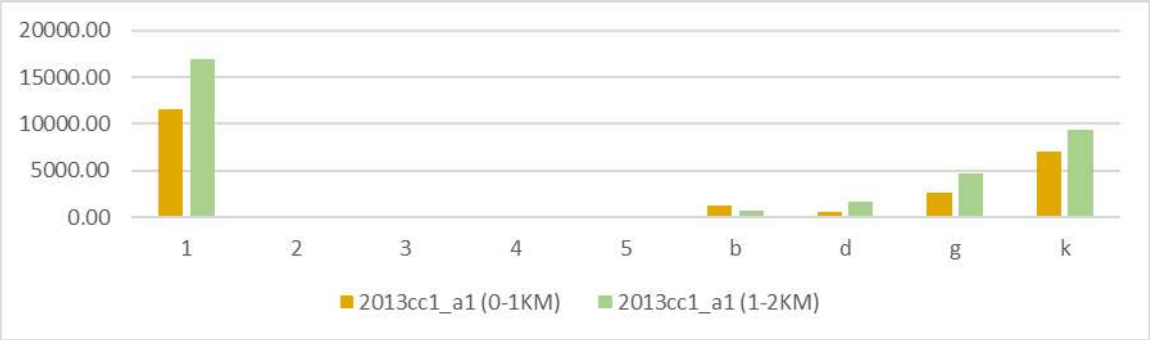
Görsel 4.82. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarındaki 2013-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.85'de gösterilmiştir.



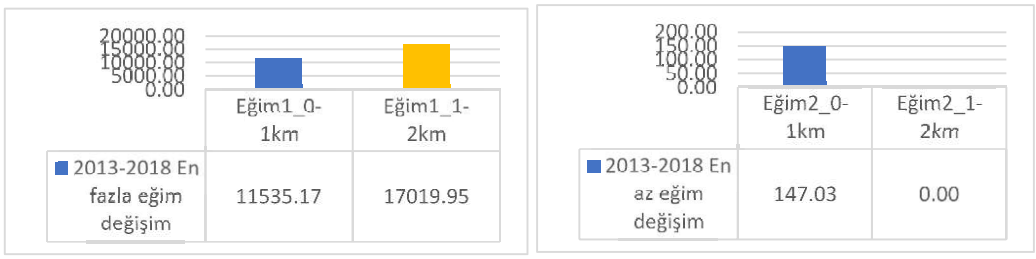
Şekil 4.85. *A1 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası karışık tarım alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda ise 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.83).



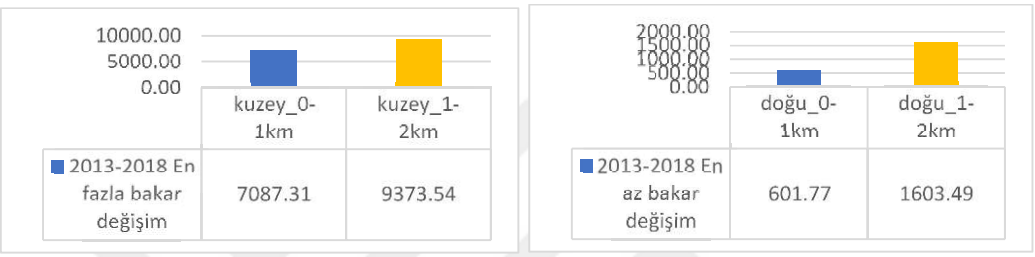
Görsel 4.83. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.84'te 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 11535,17 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 17019,95 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 147,03 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda bozulma olmadığı görüldü.



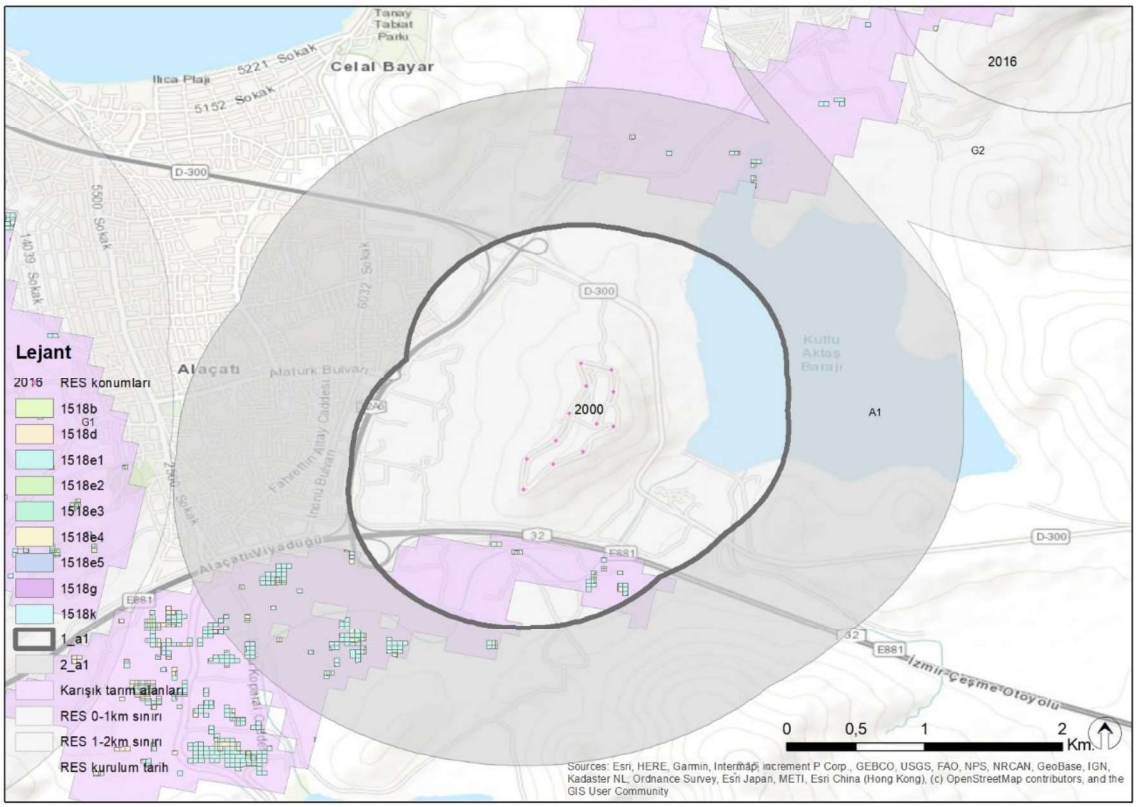
Görsel 4.84. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.85'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 7087,31 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 9373,54 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 601,77 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 1603,49 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



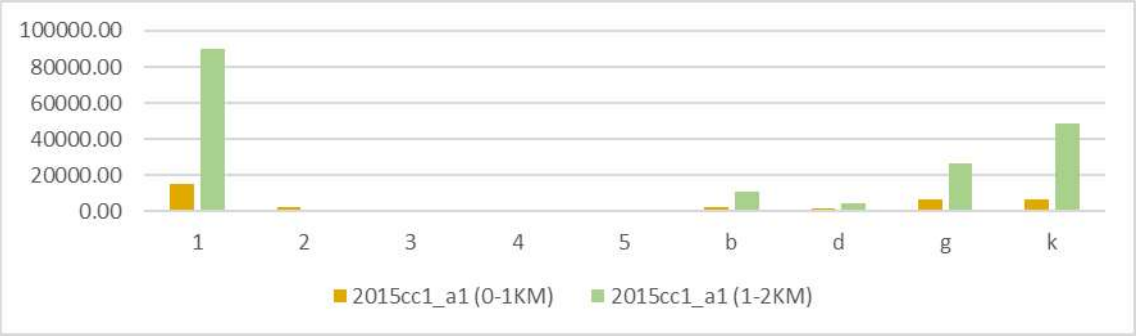
Görsel 4.85. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarındaki 2015-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.86'de gösterilmiştir.



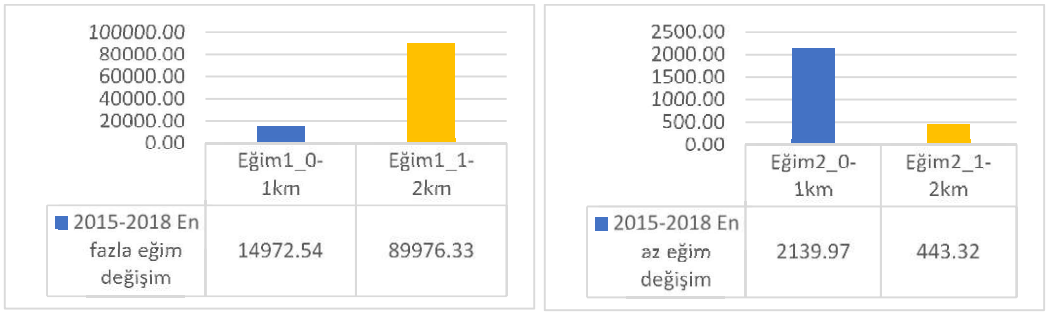
Şekil 4.86. *A1 kodlu RES alanı 2015-2018 yılları arası karışık tarım alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2015-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda ise 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.86).



Görsel 4.86. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2015-2018 yılları arasındaki değişimi*

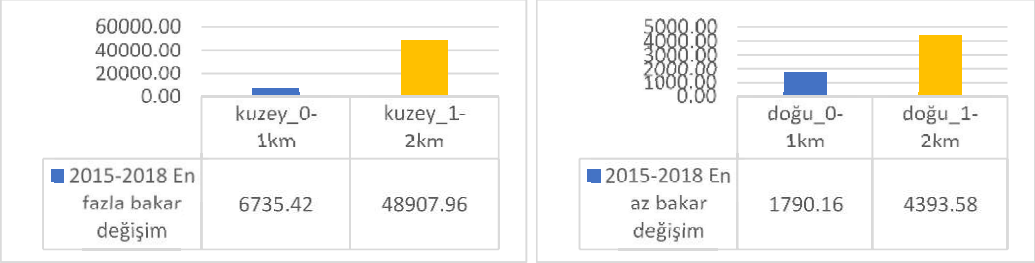
Görsel 4.87'de 2015-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 14972,54 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 89976,33 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 2139,97 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 443,32 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü



Görsel 4.87. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

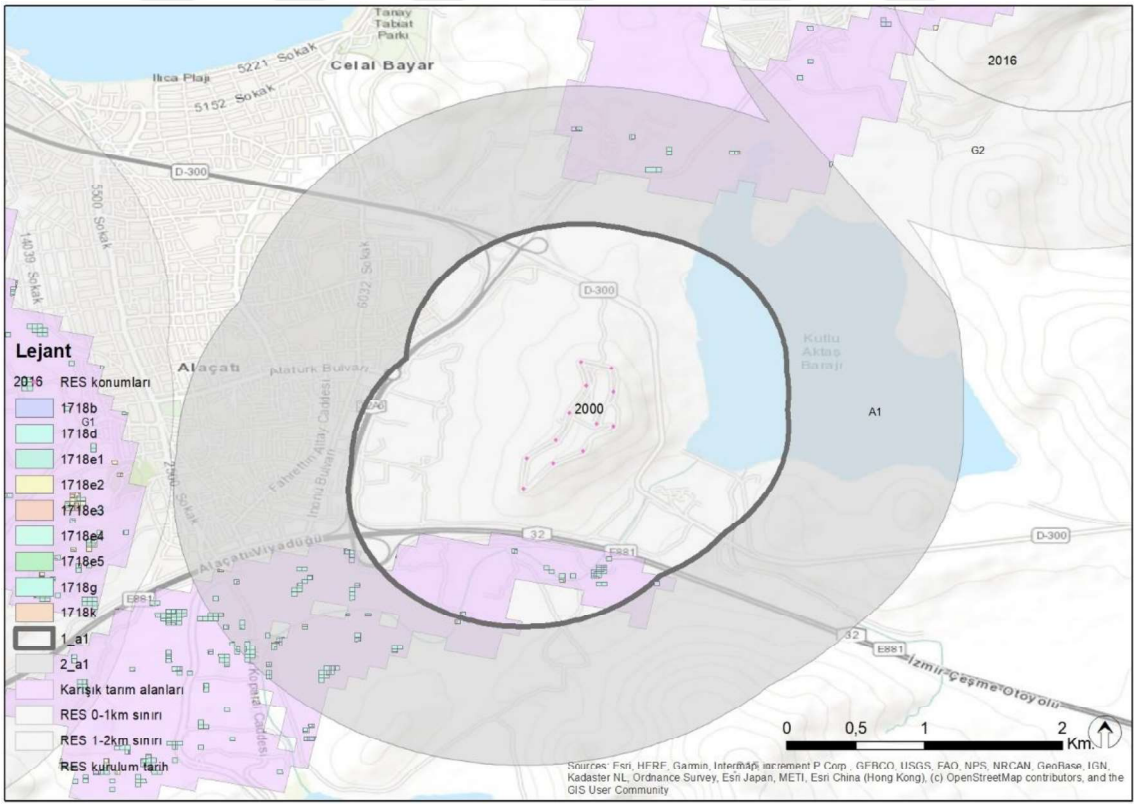
Görsel 4.88'de 2015-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 6735,42 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 48907,96 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 1790,16 m^2 olduğu görüldü. Kontrol

grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 4393,58 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



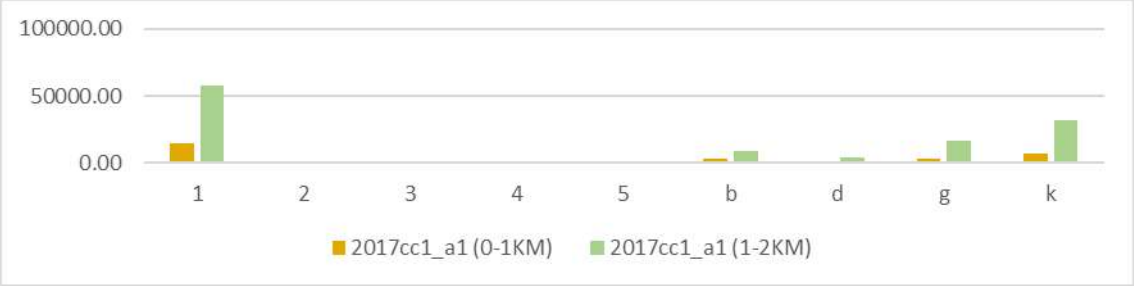
Görsel 4.88. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarındaki 2017-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.87'de gösterilmiştir.



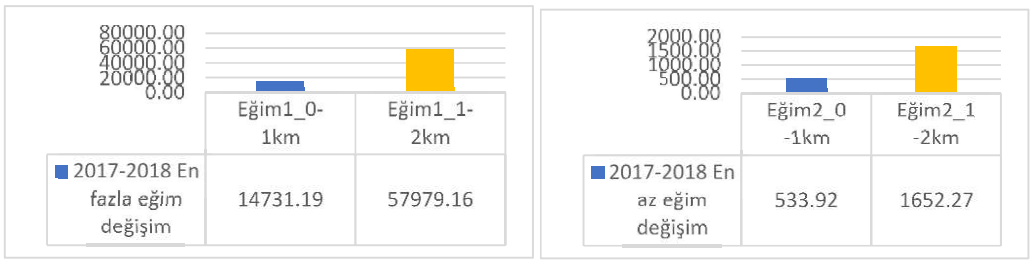
Şekil 4.87. *A1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası karışık tarım alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda ise 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.89).



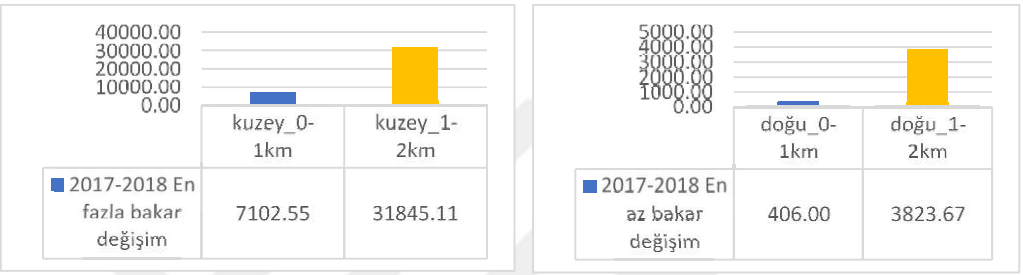
Görsel 4.89. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.90'da 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 14731,19 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 57979,16 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 533,92 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 1652,27 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.90. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

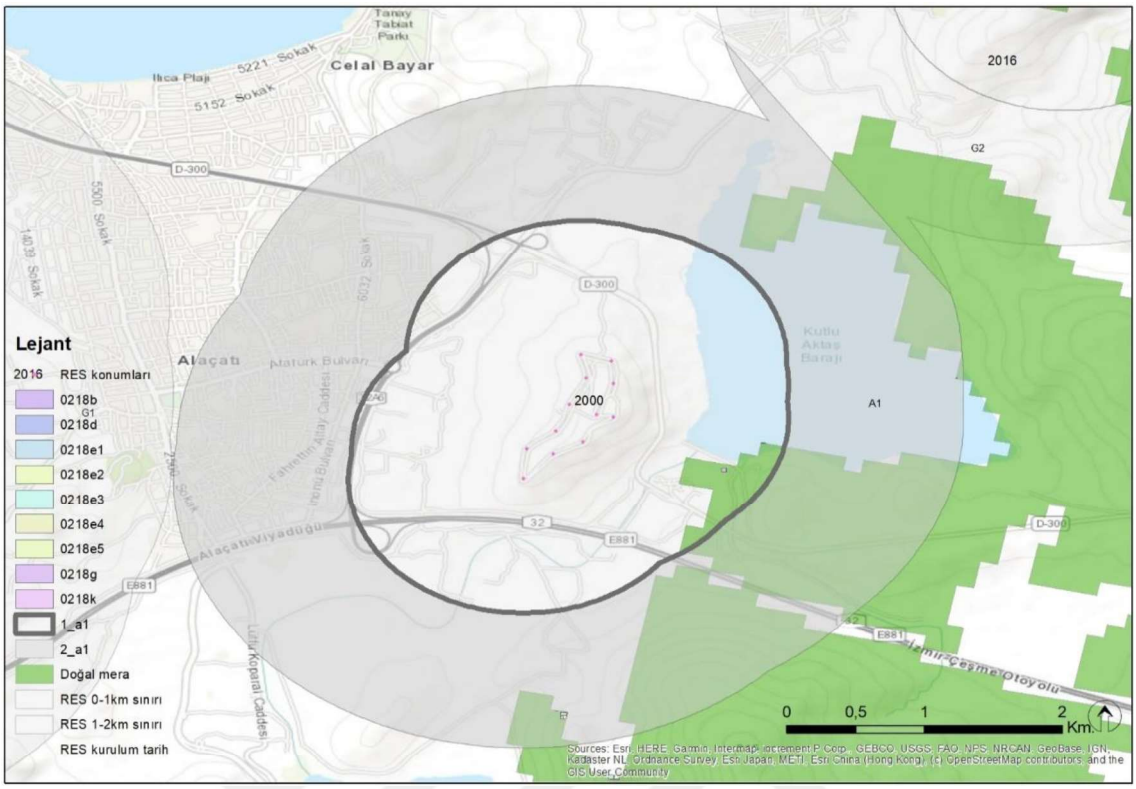
Görsel 4.91'de 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 7102,55 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 31845,11 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 406,00 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 3823,67 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.91. *A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

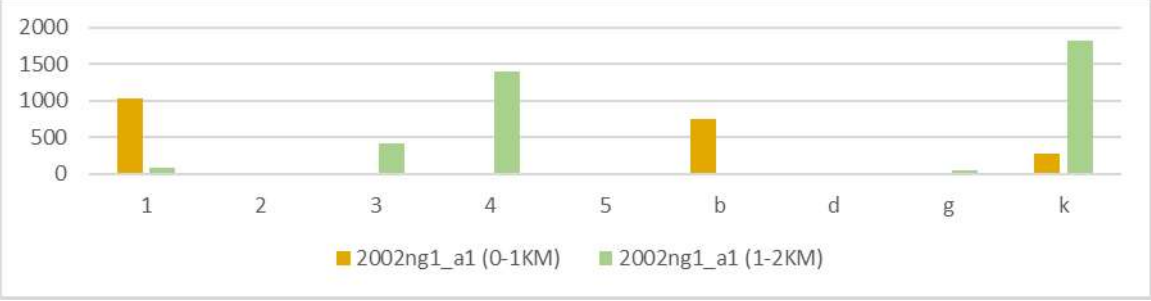
4.2.1.2. A1 kodlu RES çevresindeki mera alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarındaki 2002-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.88'de gösterilmiştir.



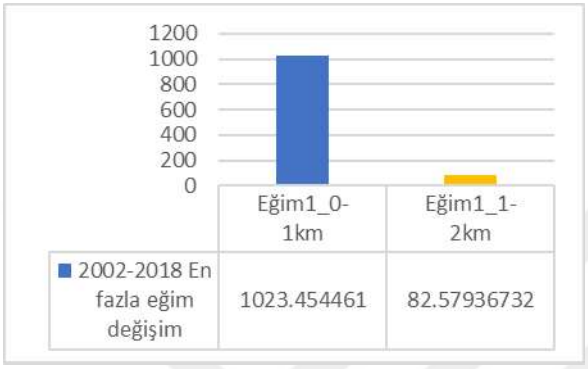
Şekil 4.88. *A1 kodlu RES alanı 2002-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2002-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, batı yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda ise 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.92).



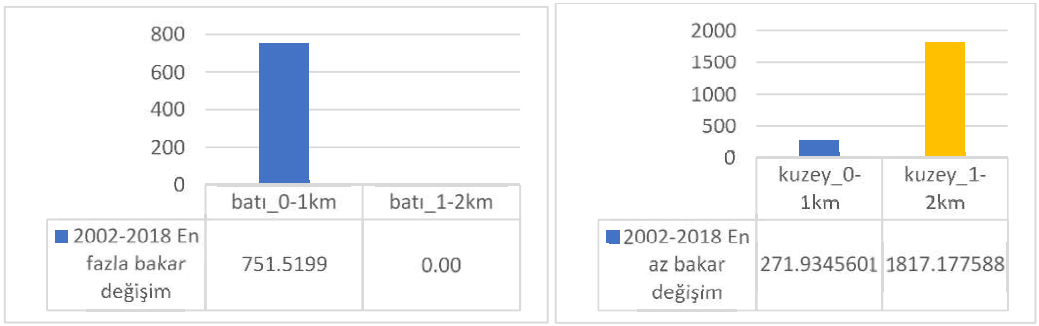
Görsel 4.92. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2002-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.93'te 2002-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 1023,46 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 82,58 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. ve 5. Eğim gruplarında bozulma olmadığı görüldü.



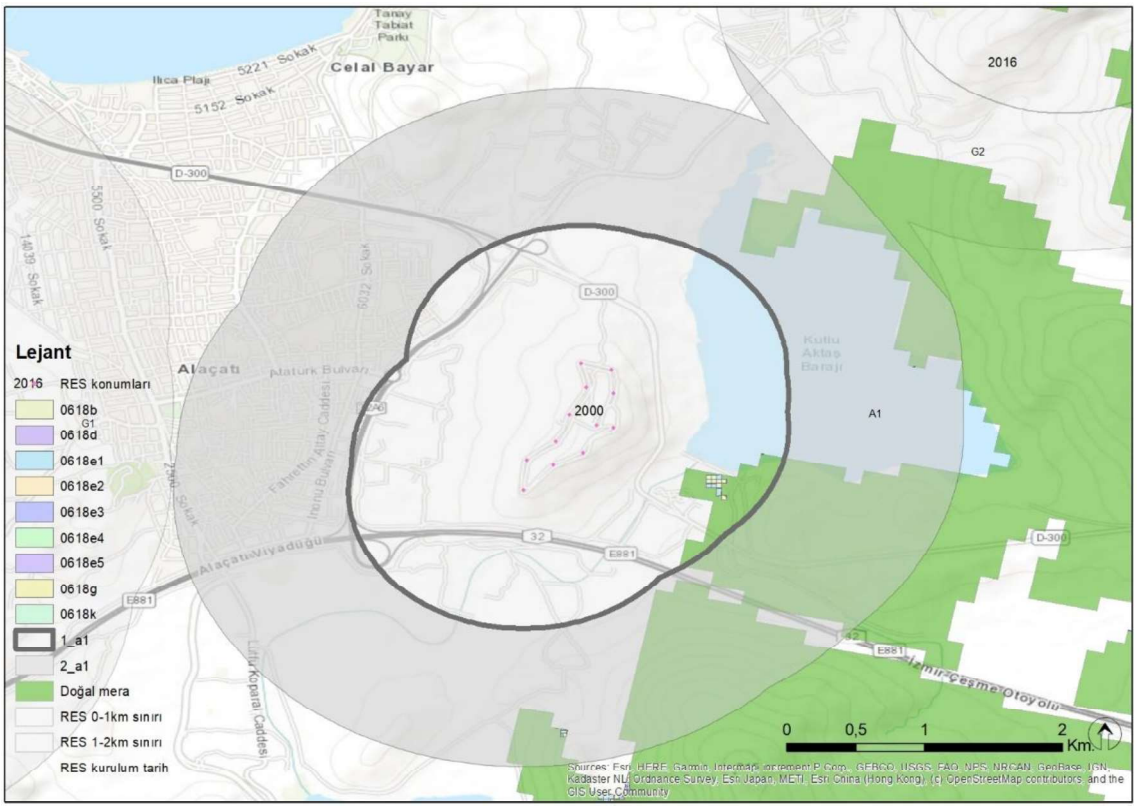
Görsel 4.93. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2002-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.94'te 2002-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın batı yönlü ve 751,5 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın olmadığı görüldü. En az bozulmanın kuzey yönünde ve 271,9 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 1817,17 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



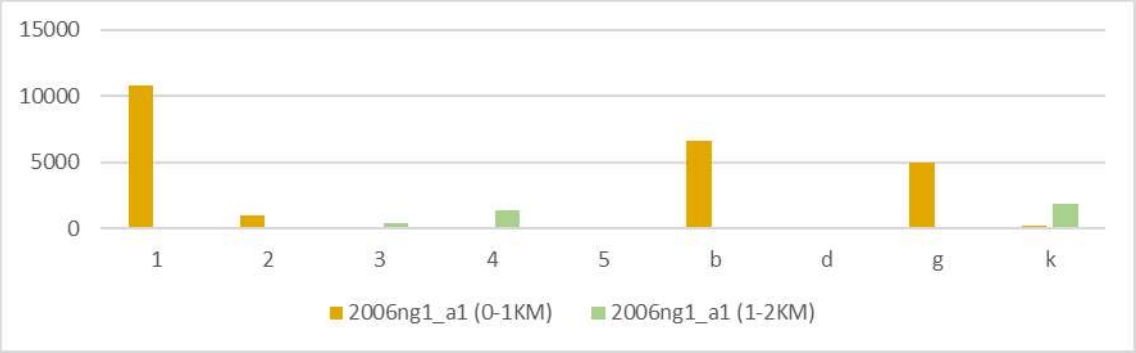
Görsel 4.94. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2002-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarındaki 2006-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.89'de gösterilmiştir.



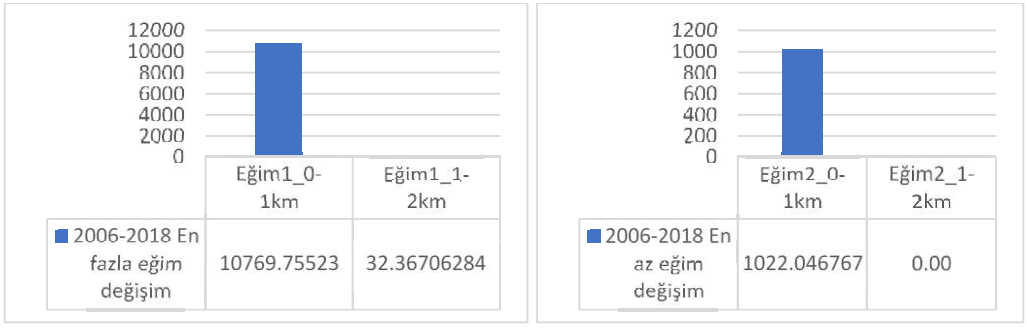
Şekil 4.89. *A1 kodlu RES alanı 2006-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2006-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, batı yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda ise 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.95).



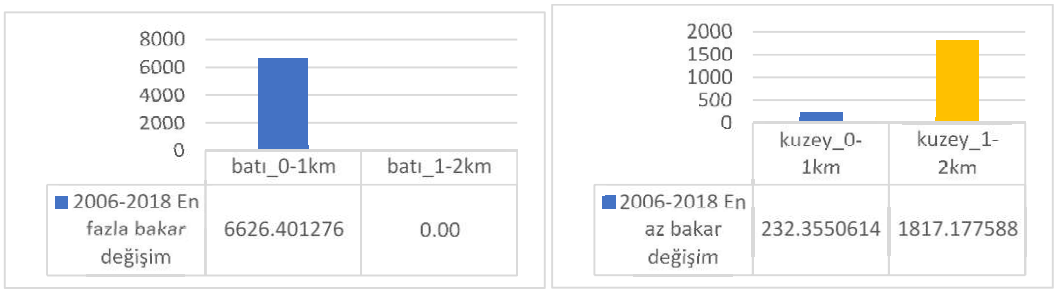
Görsel 4.95. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2006-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.96'da 2006-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 10769,75 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 32,36 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 1022,04 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda bozulma olmadığı görüldü.



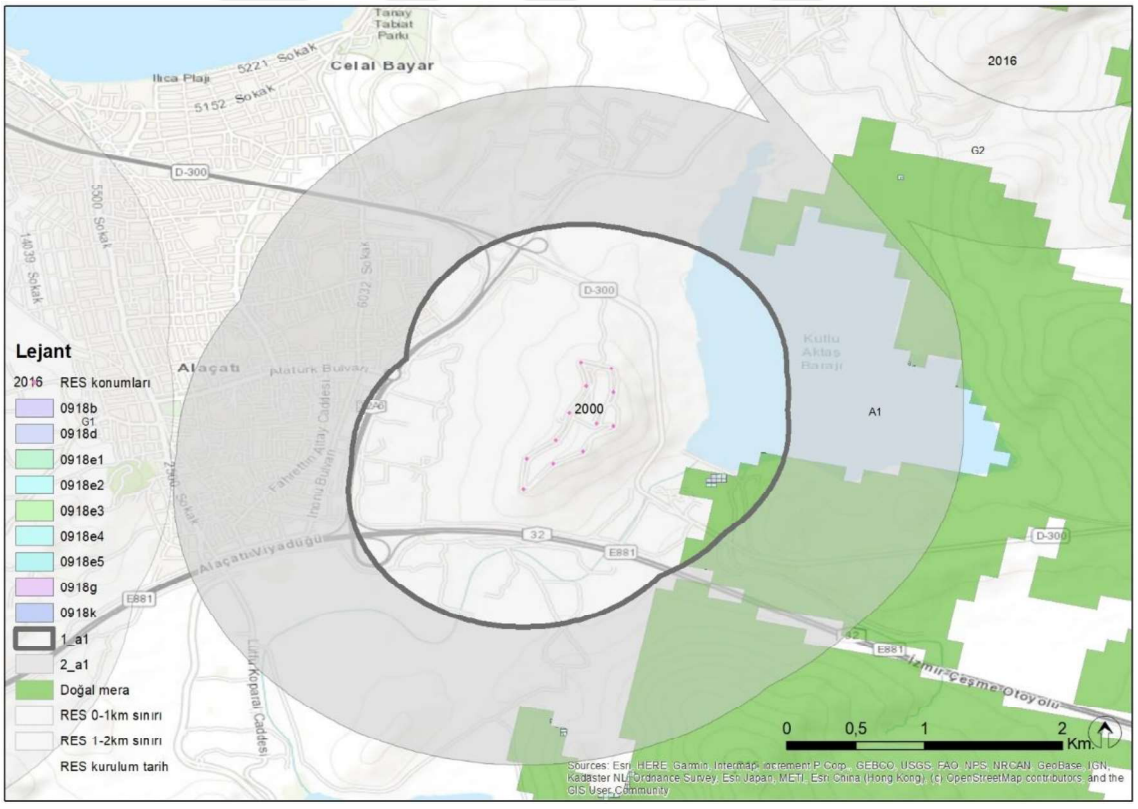
Görsel 4.96. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.97'de 2006-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın batı yönlü ve 6626,40 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın olmadığı görüldü. En az bozulmanın kuzey yönünde ve 232,35 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 1817,17 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



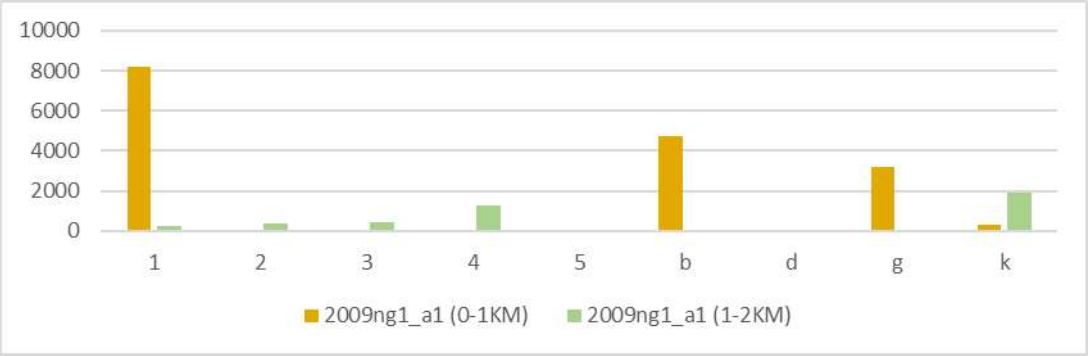
Görsel 4.97. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarındaki 2009-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.90'da gösterilmiştir.



Şekil 4.90. *A1 kodlu RES alanı 2009-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2009-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, batı yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda ise 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.98).

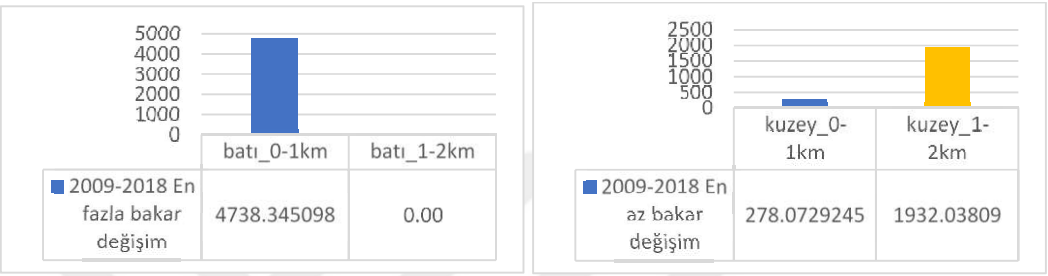


Görsel 4.98. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2009-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.99'da 2009-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 8209,49 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 257,96 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda bozulma olmadığı görüldü.

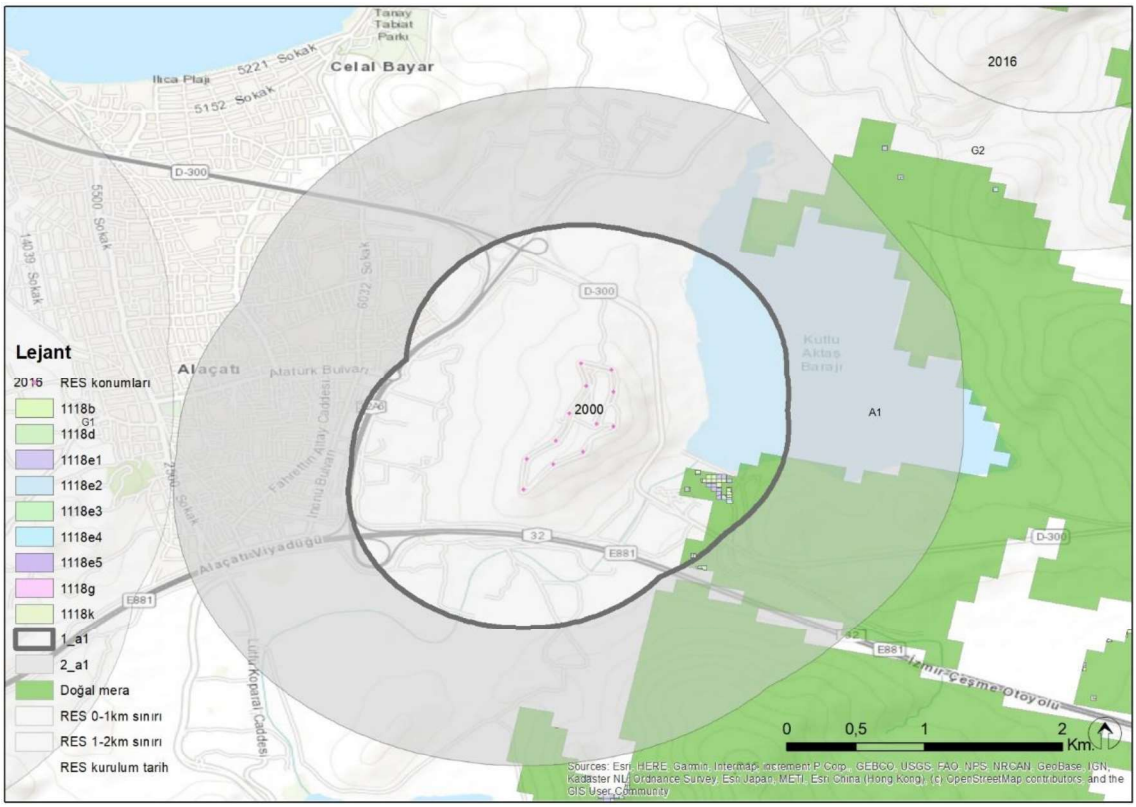
Görsel 4.99. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.100'de 2009-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın batı yönlü ve 4738,34 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönlü bozulmanın olmadığı görüldü. En az bozulmanın kuzey yönünde ve 278,07 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 1932,03 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



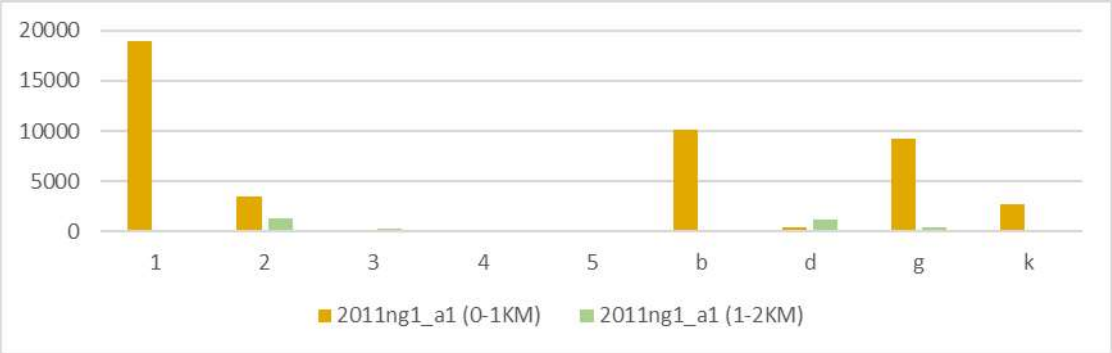
Görsel 4.100. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarındaki 2011-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.91' de gösterilmiştir.



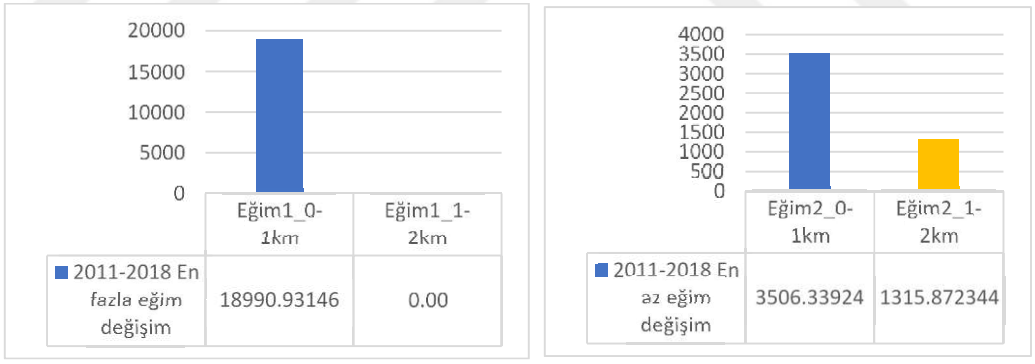
Şekil 4.91. *A1 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2011-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, batı yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda ise 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, doğu yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.101).



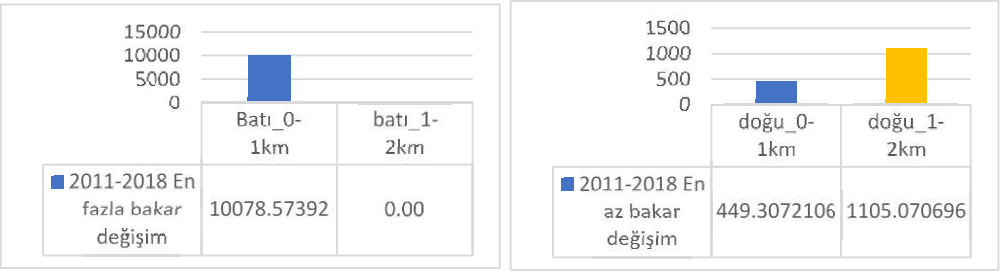
Görsel 4.101. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2011-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.102'de 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 18990,93 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda bozulma olmadığı görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 3506,33 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 1315,87 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



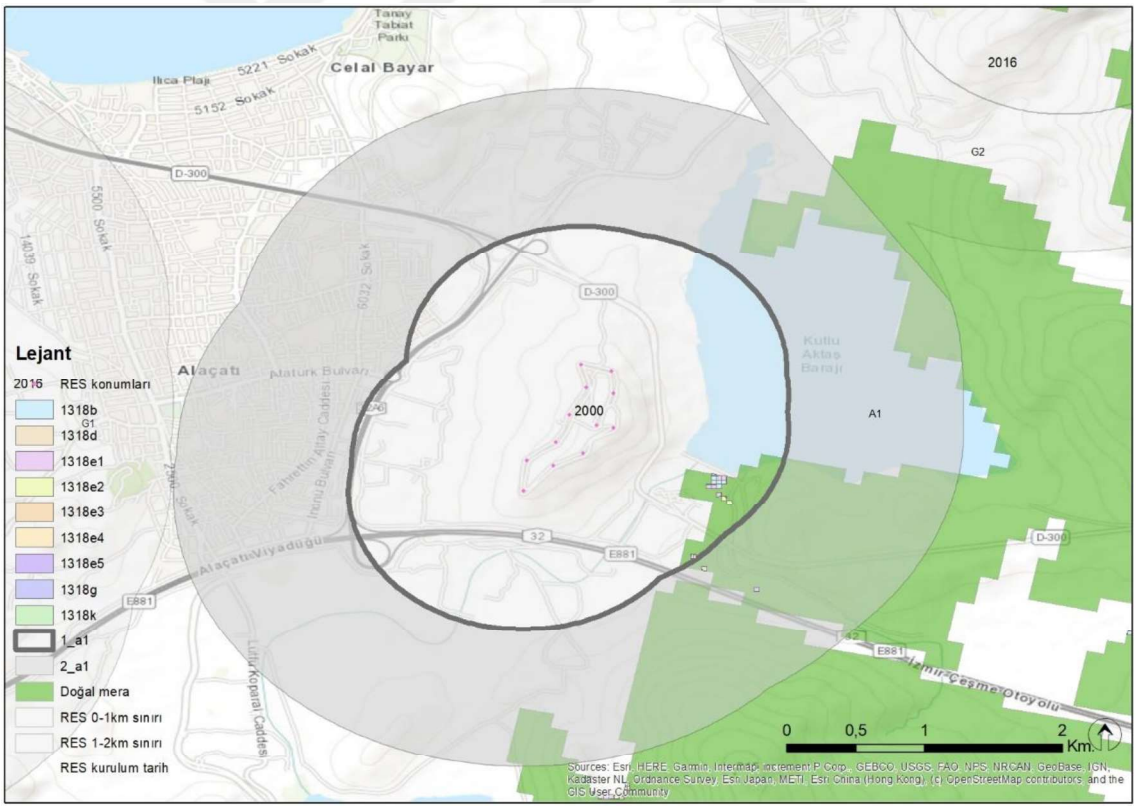
Görsel 4.102. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.103'de 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın batı yönlü ve 10078,57 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönlü bozulmanın olmadığı görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 449,3 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 1105,07 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



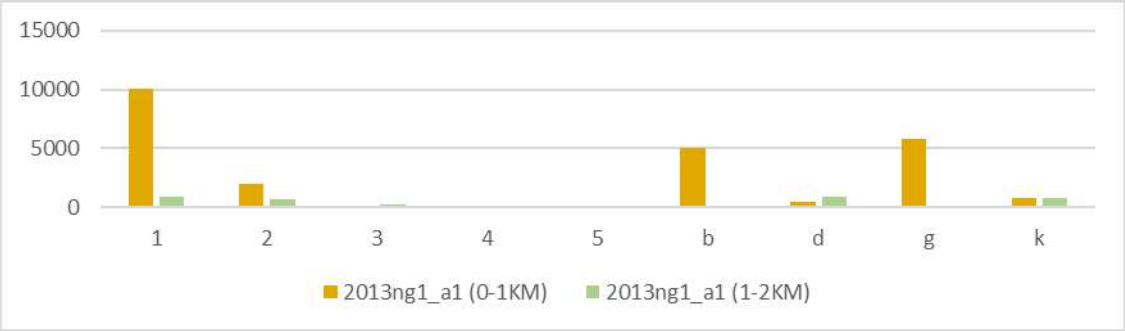
Görsel 4.103. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarındaki 2013-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.92' de gösterilmiştir.



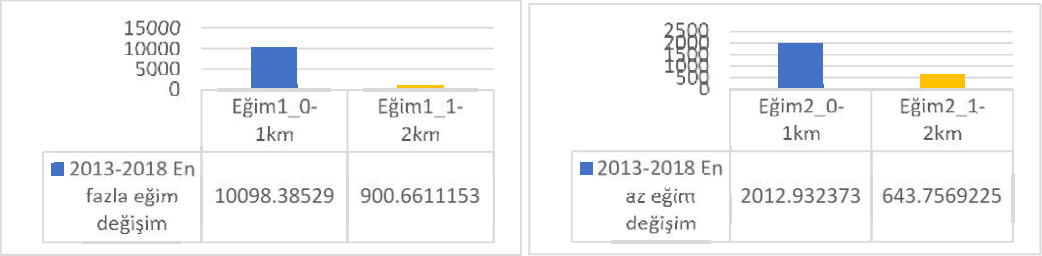
Şekil 4.92. *A1 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda ise 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.104).



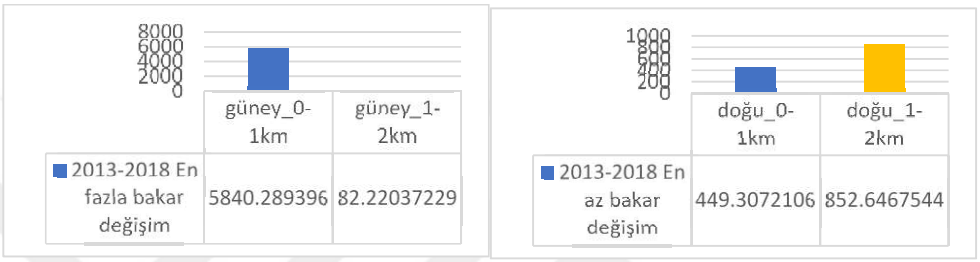
Görsel 4.104. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.105'te 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 10098,38 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 900,66 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 2012,93 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 643,75 m2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



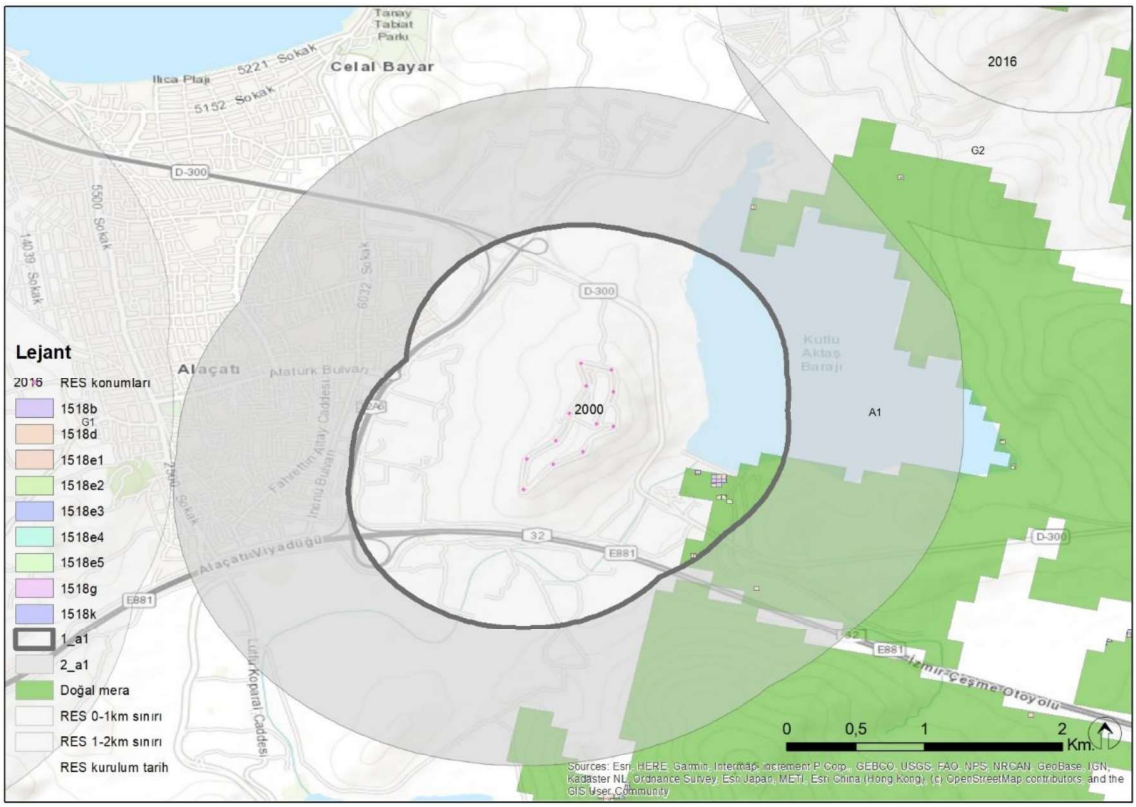
Görsel 4.105. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.106'da 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 5840,28 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 82,22 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 449,3 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 852,64 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



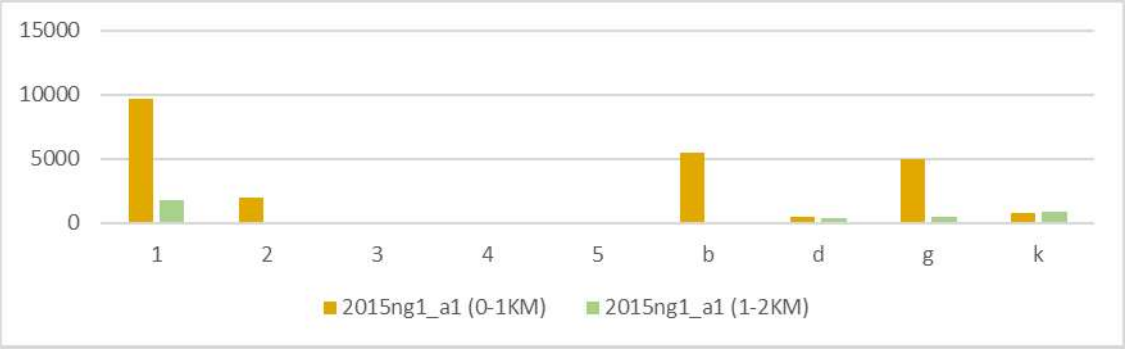
Görsel 4.106. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarındaki 2015-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.93' de gösterilmiştir.



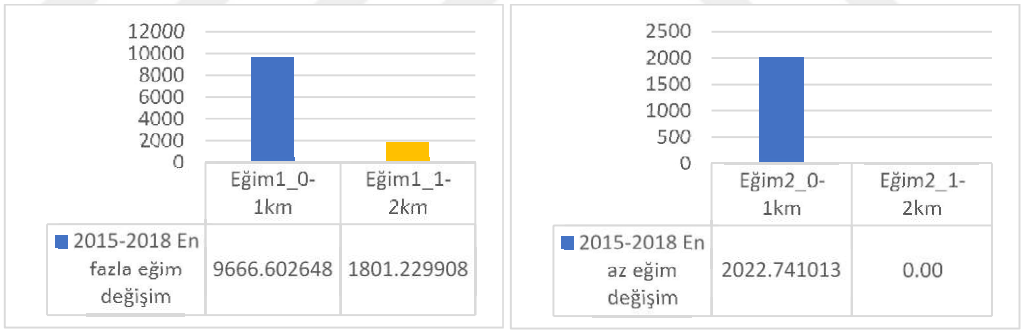
Şekil 4.93. *A1 kodlu RES alanı 2015-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2015-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, batı yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda ise 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km. 'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.107).



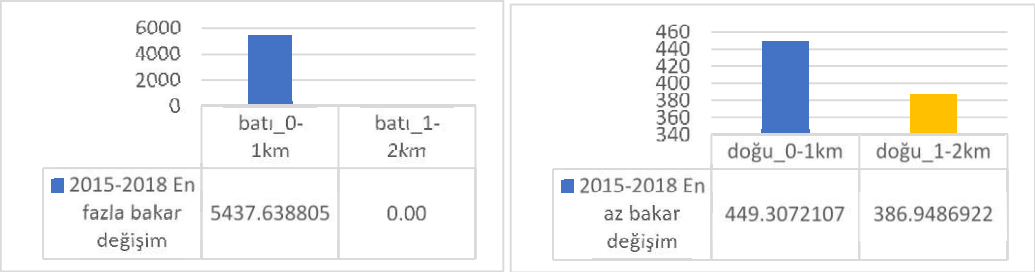
Görsel 4.107. *A1 kodlu RES çevresindeki Mera alanının 2015-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.108'de 2015-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 9666,6 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 1801,22 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 2022,74 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda bozulma olmadığı görüldü.



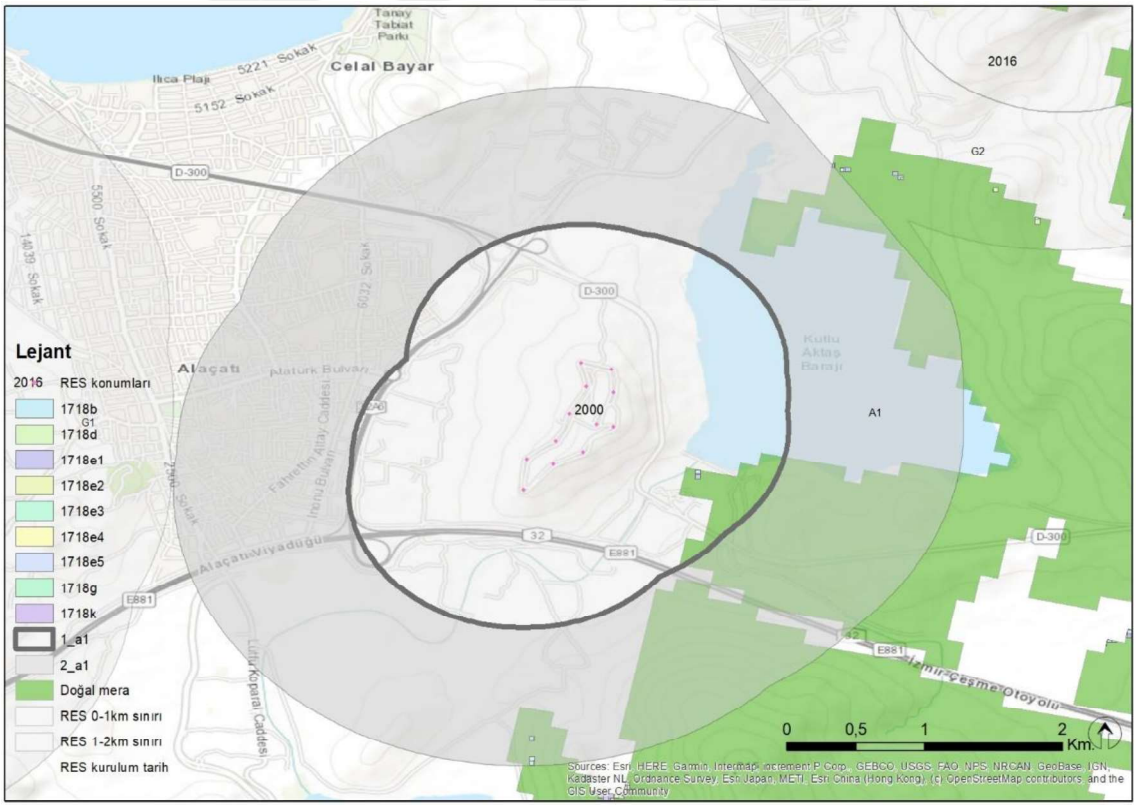
Görsel 4.108. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.109'da 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın batı yönlü ve 5437,63 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönlü bozulmanın olmadığı görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 449,3 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 386,94 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.109. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

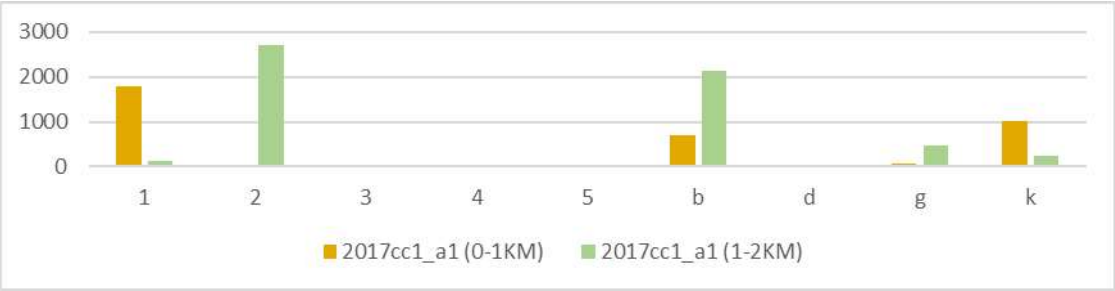
Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarındaki 2017-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.94' de gösterilmiştir.



Şekil 4.94. *A1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

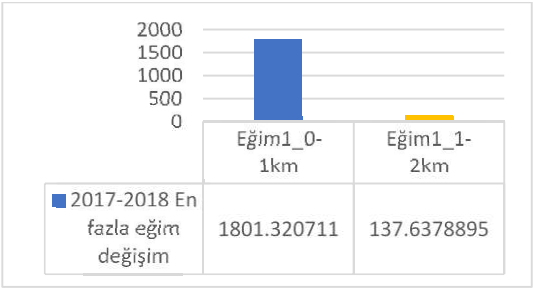
A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü.

1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, batı yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.110).



Görsel 4.110. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi*

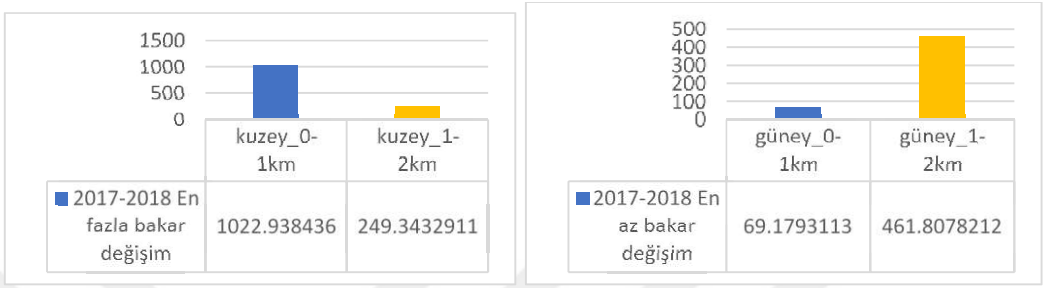
Görsel 4.111'de 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 1801,32 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 137,63 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.111. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.112'de 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 1022,93 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda

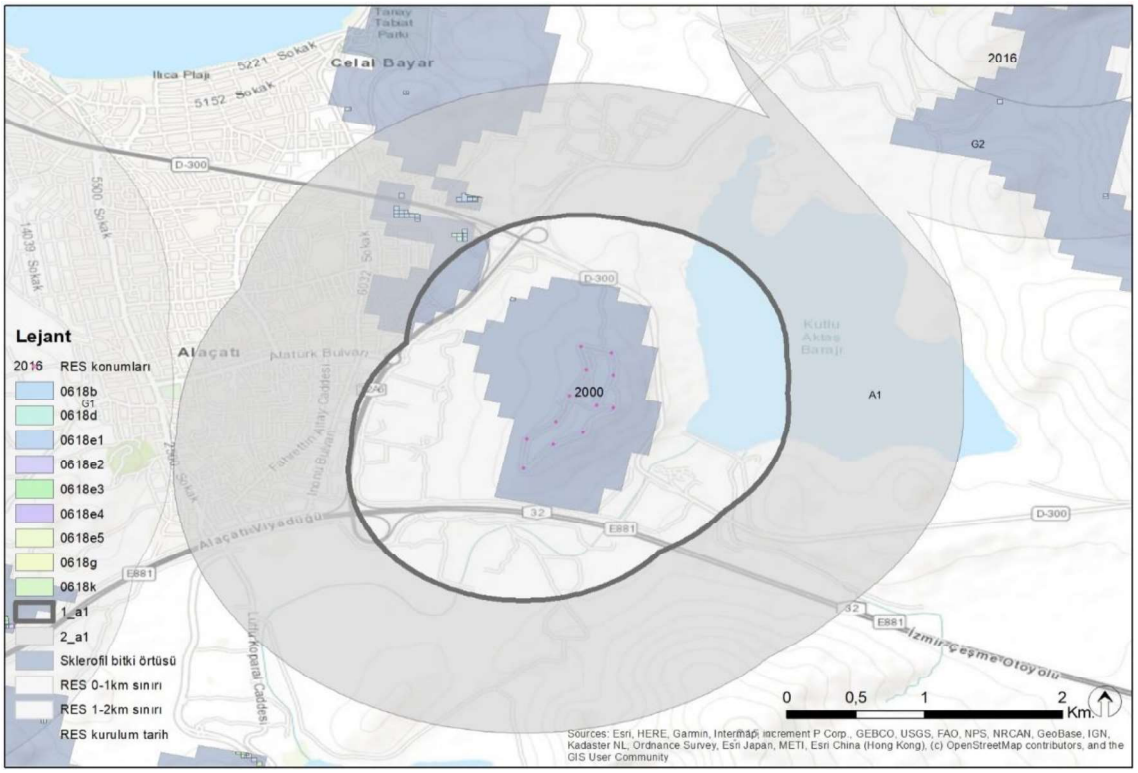
kuzey yönlü bozulmanın ise 249,34 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın güney yönünde ve 69,17 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönündeki bozulmanın ise 461,80 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.112. *A1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

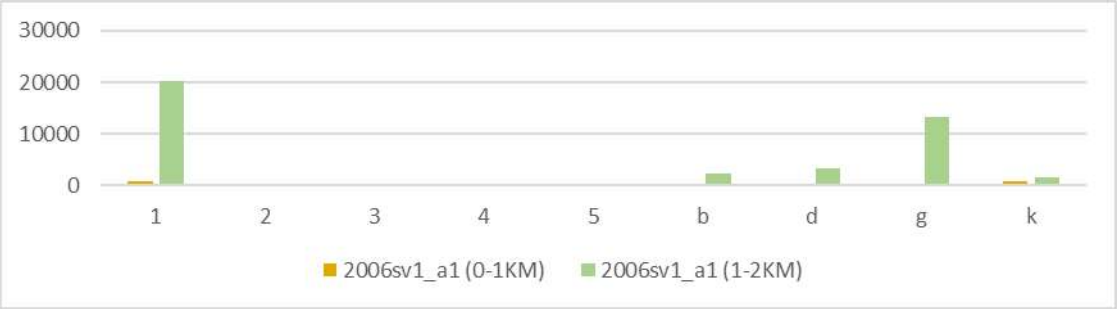
4.2.1.3. A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi

Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsündeki 2006-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.95' de gösterilmiştir.



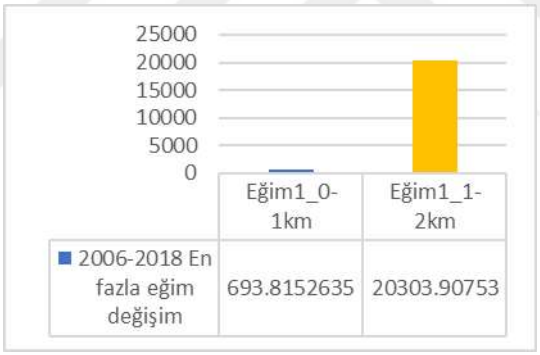
Şekil 4.95. *A1 kodlu RES alanı 2006-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2006-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.113).



Görsel 4.113. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2006-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.114'te 2006-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 693,81 m^2olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 20303,9 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulma tespit edilmemiştir.

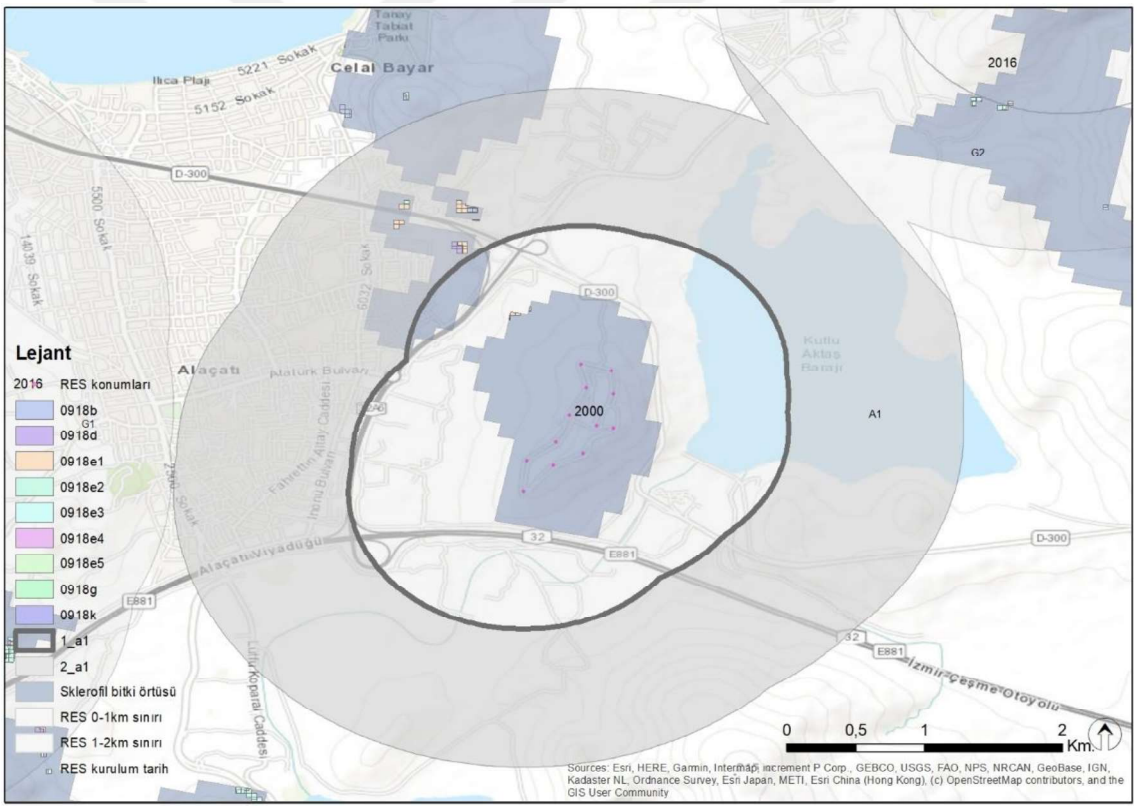


Görsel 4.114. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.115'te 2006-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 693,81 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 1468,77 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulma tespit edilmemiştir.

Görsel 4.115. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

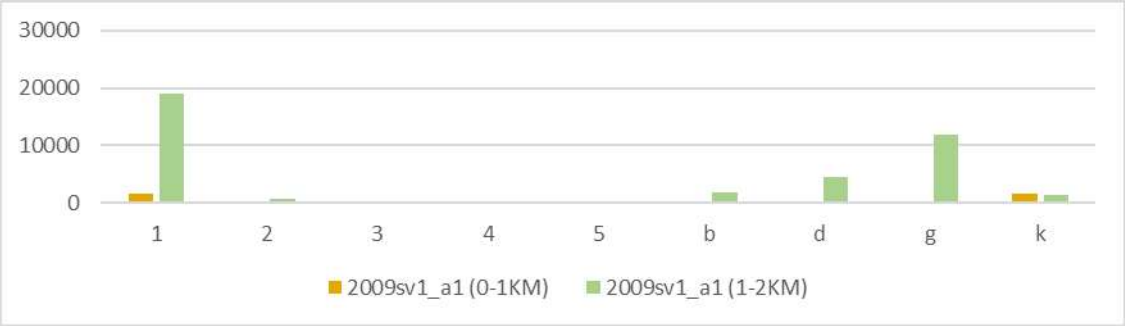
Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2009-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.96' de gösterilmiştir.



Şekil 4.96. *A1 kodlu RES alanı 2009-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2009-2018 yılları arasında en fazla değişimin;0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü.

1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.116).



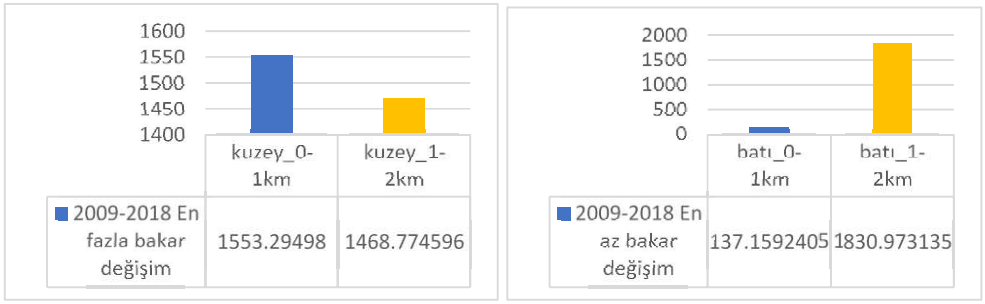
Görsel 4.116. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2009-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.117'de 2009-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 1690,45 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 19064,72 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulma tespit edilmemiştir.

Görsel 4.117. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

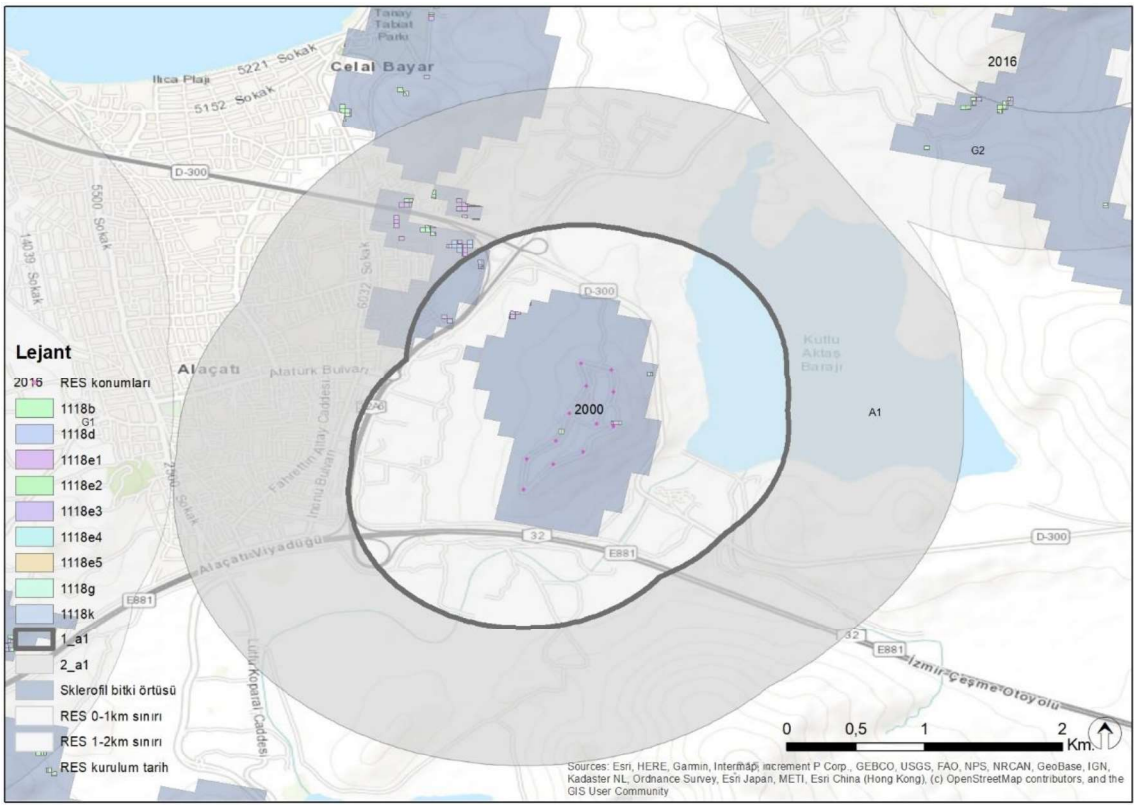
Görsel 4.118'de 2009-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 1553,29 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 1468,77 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu

görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 137,15 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 1830,97 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.118. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

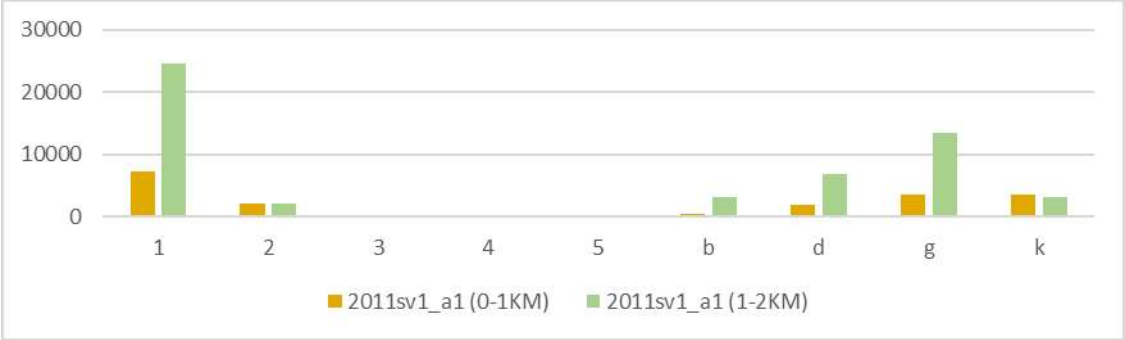
Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2011-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.97' de gösterilmiştir.



Şekil 4.97. *A1 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

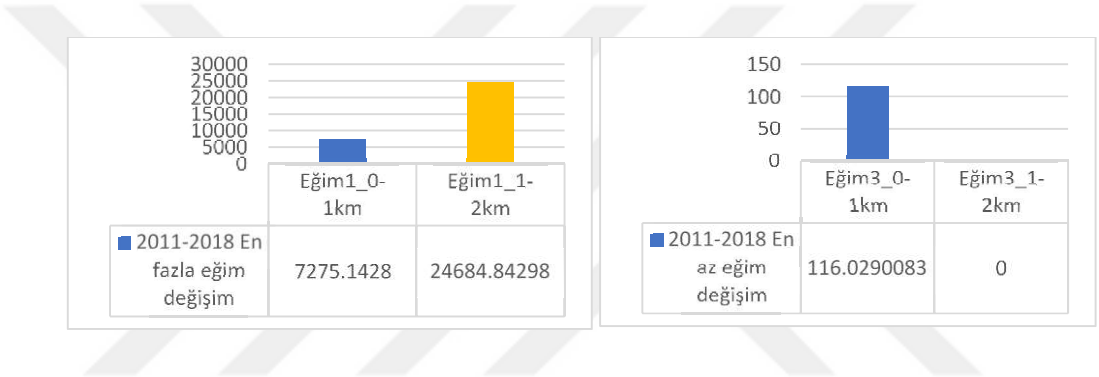
A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2011-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü.

1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.119).



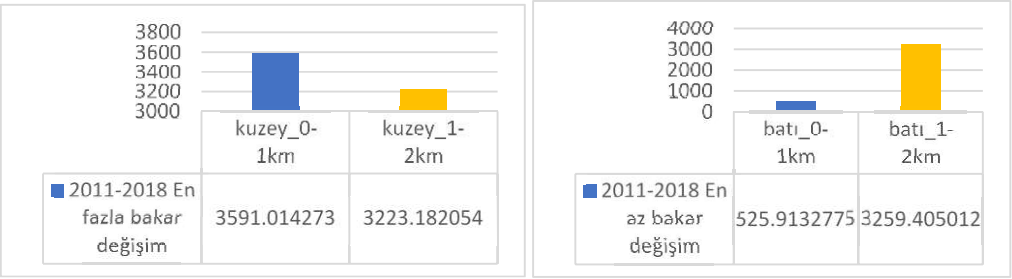
Görsel 4.119. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2011-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.120'de 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 7275,14 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 24684,84 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 116,02 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda bozulma olmadığı görüldü.



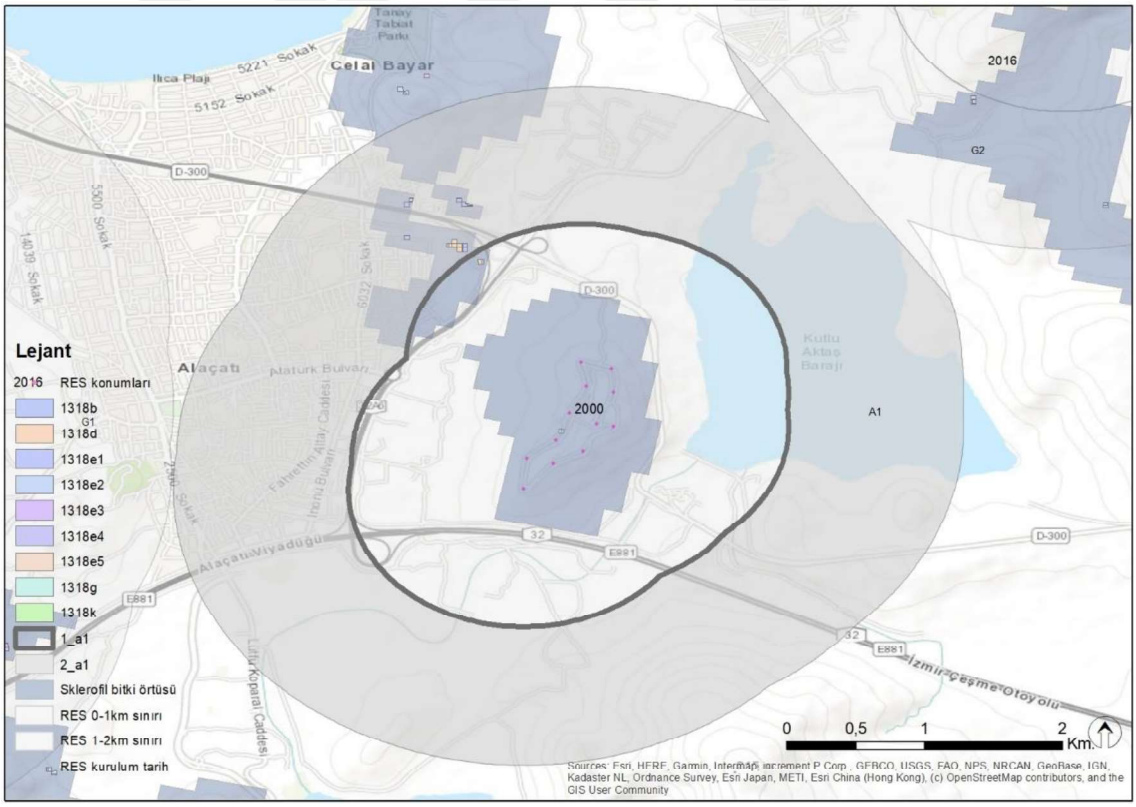
Görsel 4.120. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.121'de 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 3591,01 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 3223,18 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 525,91 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 3259,4 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.121. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

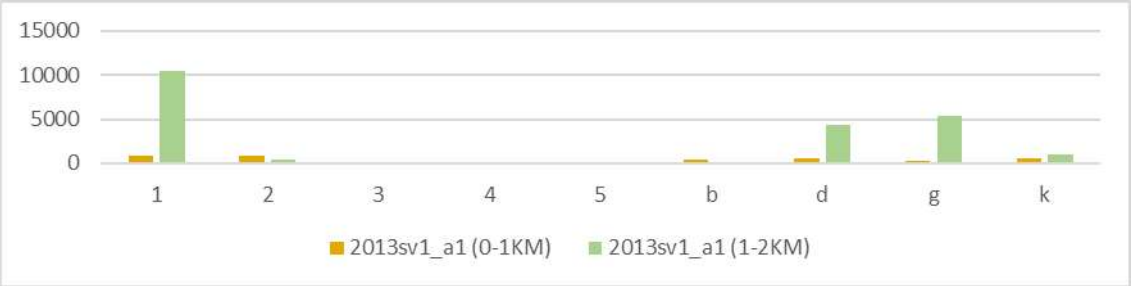
Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasındaki değişim Şekil 4.98' de gösterilmiştir.



Şekil 4.98. *A1 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

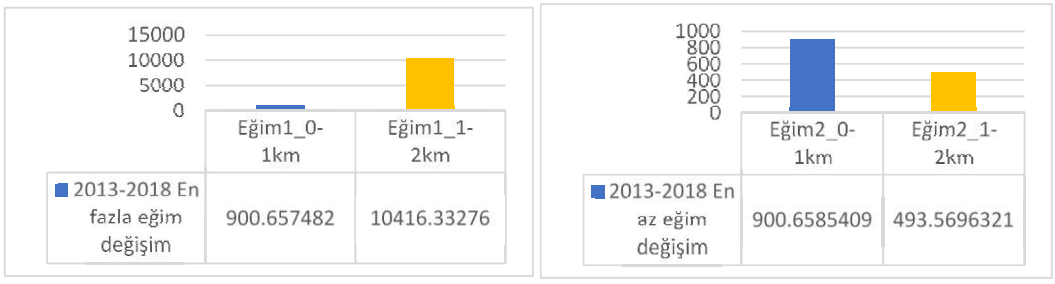
A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, doğu yönlü olduğu görüldü.

1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.122).



Görsel 4.122. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

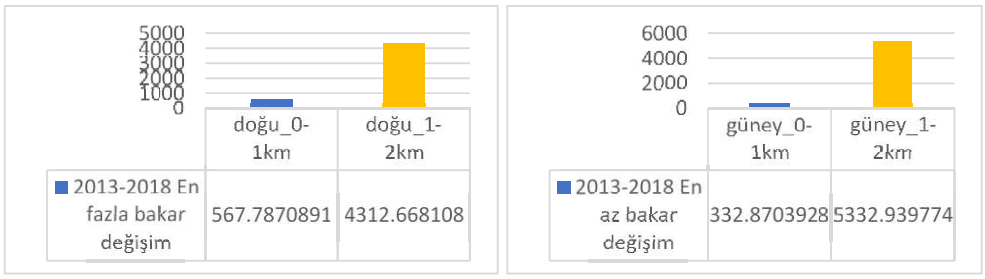
Görsel 4.123'te 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 900,65 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 10416,33 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 900,65 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 493,56 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.123. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

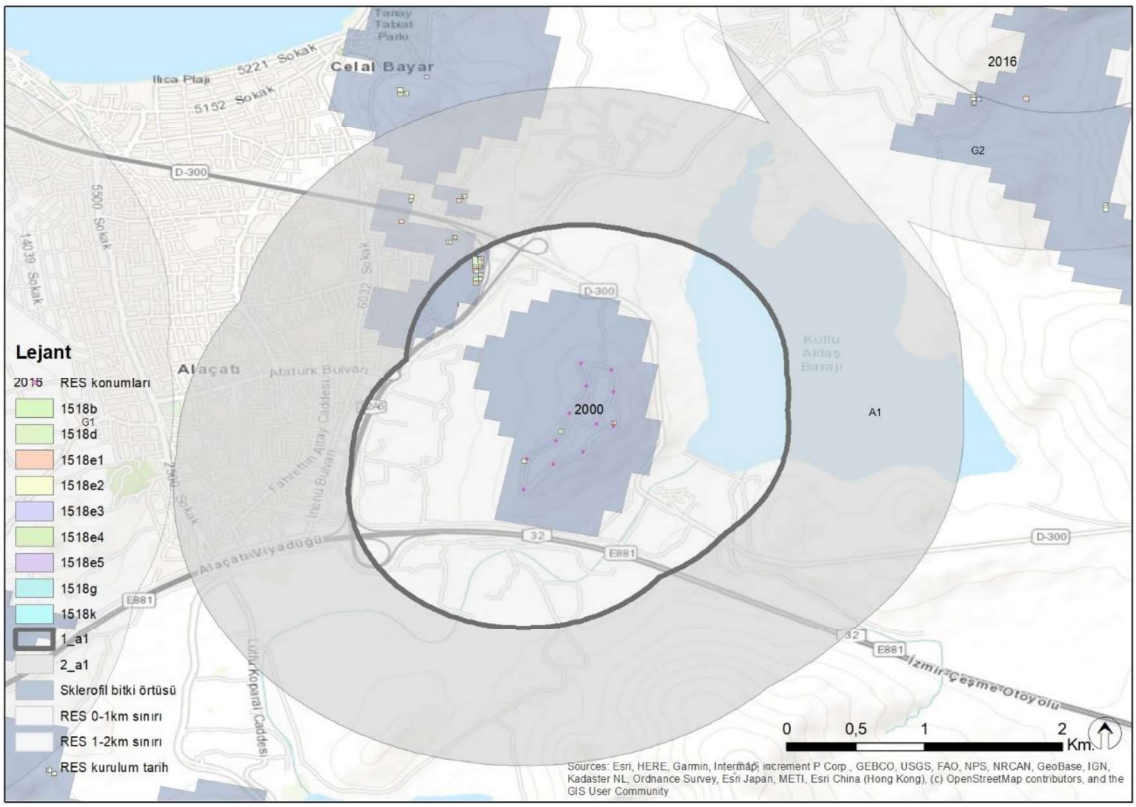
Görsel 4.124'te 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın doğu yönlü ve 567,78 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönlü bozulmanın ise 4312,66 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.

En az bozulmanın doğu yönünde ve 332,87 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 5323,93 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



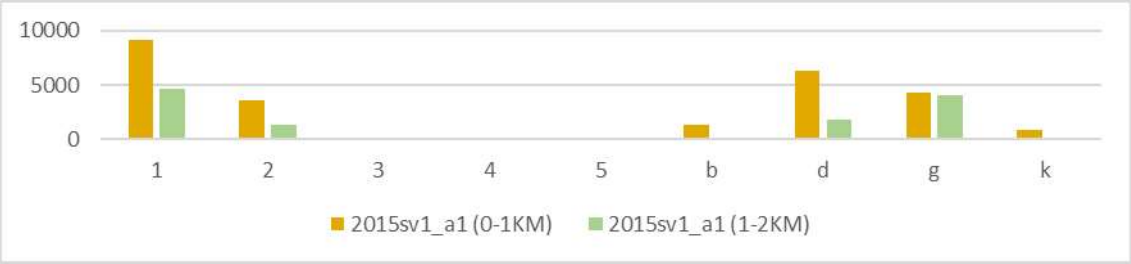
Görsel 4.124. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2015-2018 yılları arasındaki değişim Şekil 4.99' de gösterilmiştir.



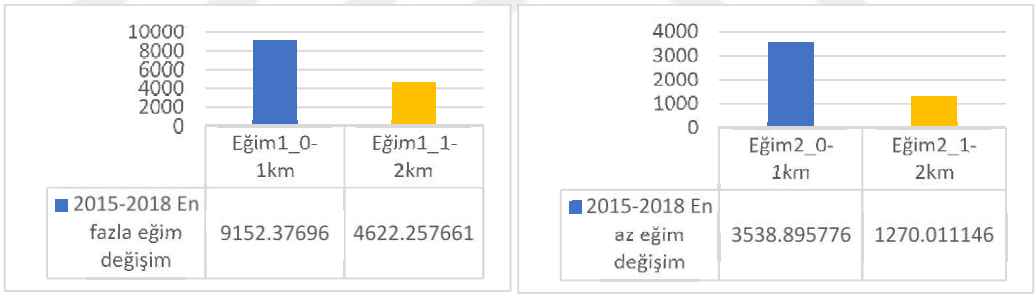
Şekil 4.99. *A1 kodlu RES alanı 2015-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2015-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, doğu yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.125).



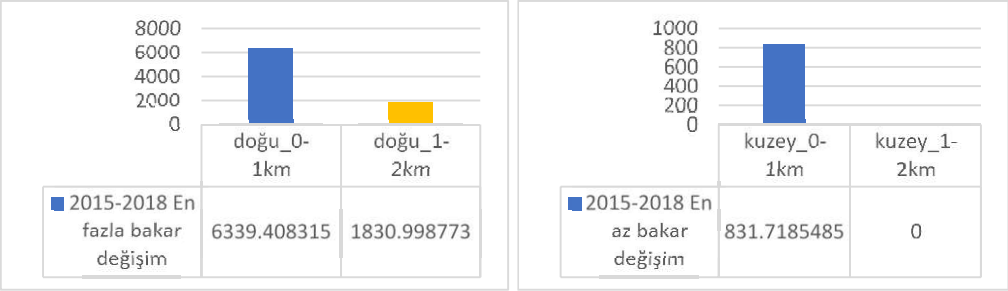
Görsel 4.125. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2015-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.126'da 2015-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 9152,37 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 4622,25 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 3538,89 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 1270,01 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



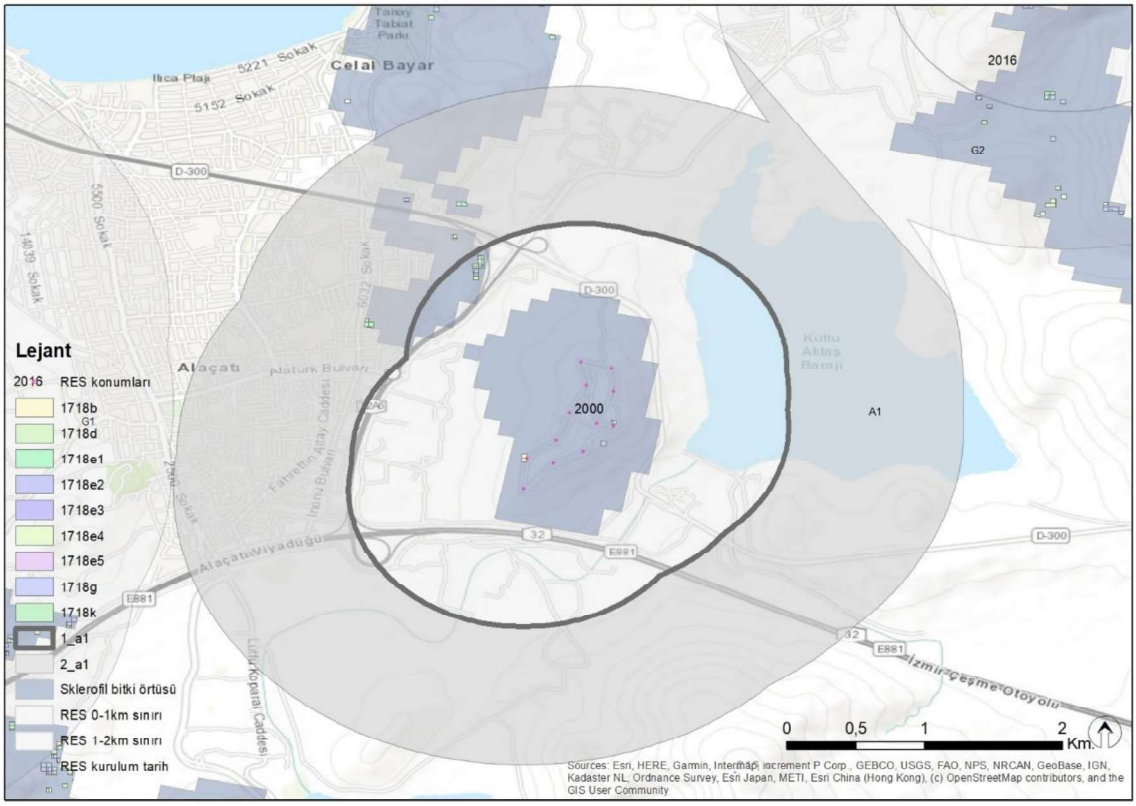
Görsel 4.126. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.127'de 2015-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın doğu yönlü ve 6339,4 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönlü bozulmanın ise 1830,99 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın kuzey yönünde ve 831,71 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönünde bozulma tespit edilmedi.



Görsel 4.127. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

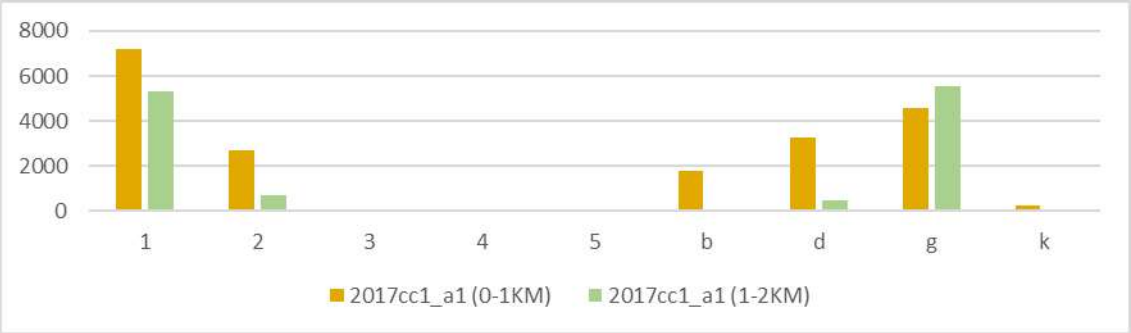
Çalışma alanında A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsündeki 2017-2018 yılları arasındaki değişim Şekil 4.100' de gösterilmiştir.



Şekil 4.100. *A1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

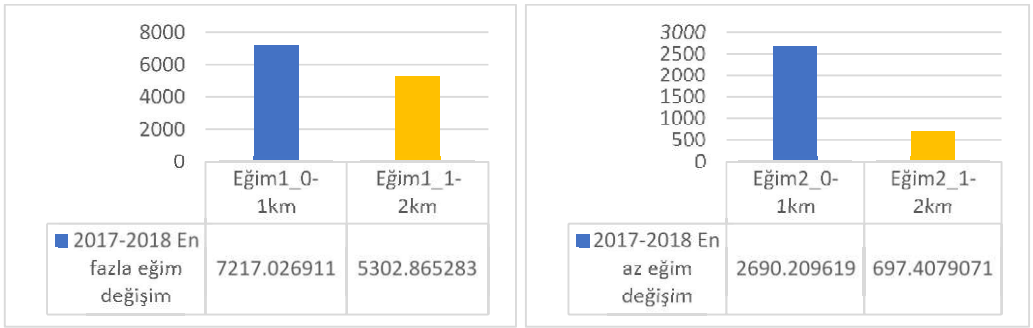
A1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü.

1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.128).



Görsel 4.128. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasındaki değişimi*

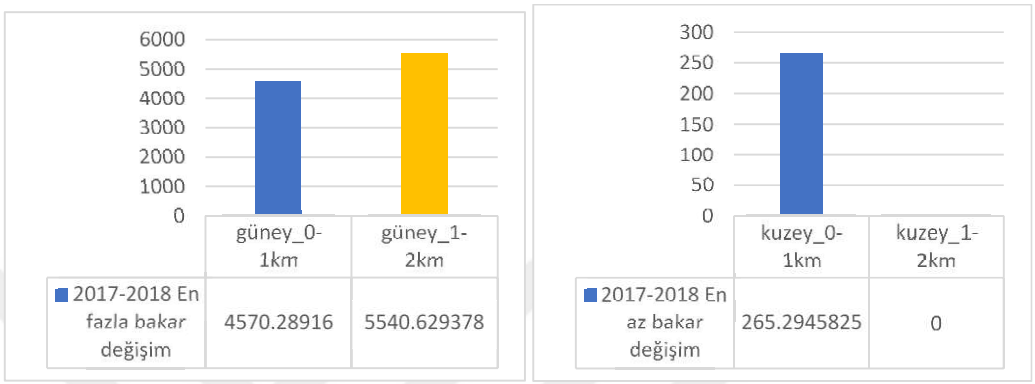
Görsel 4.129'da 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 7217,02 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 5302,86 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 2690,2 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 697,4 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.129. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.130'da 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın

güney yönlü ve 4570,28 m^2olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 5540,62 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın kuzey yönünde ve 265,29 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönünde bozulma tespit edilmedi.

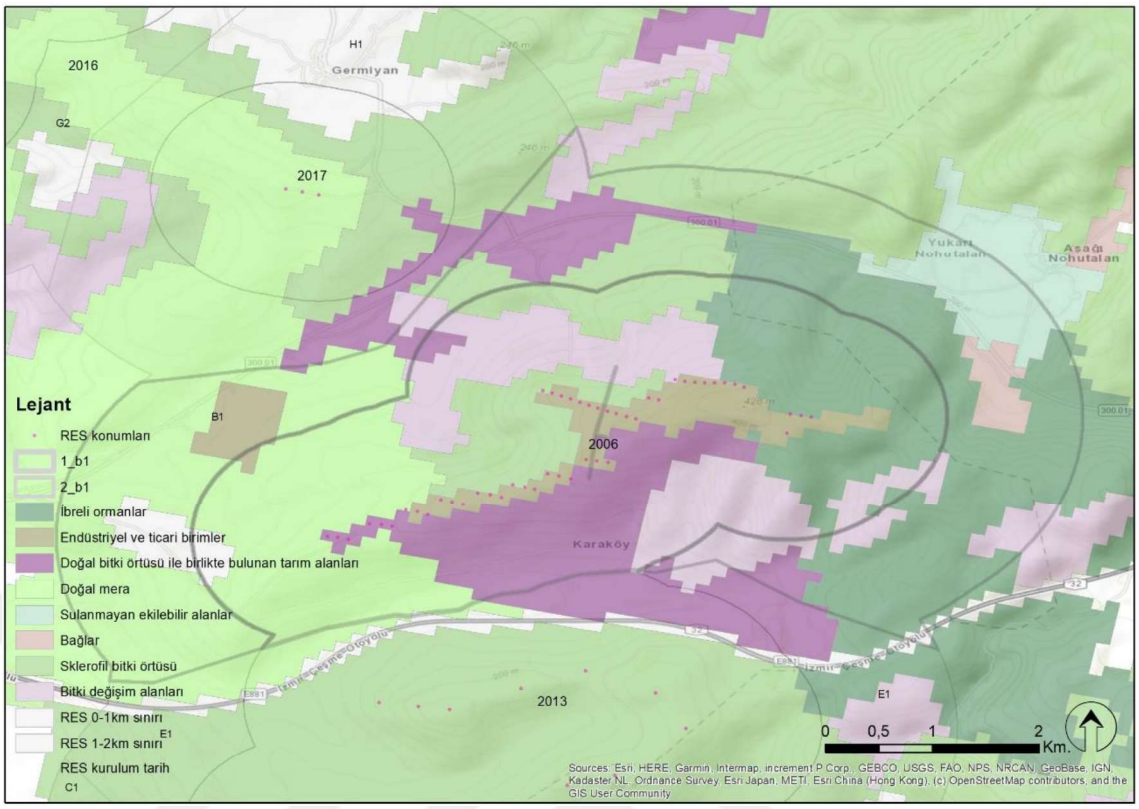


Görsel 4.130. *A1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.2. B1 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

B1 kodlu alanda bulunan RES, 2006 yılında faaliyete geçmiştir. 49 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_b1 0-1km'lik türbin çevresini, 2_b1 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu ekstra gösterim, CBS ile B1 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir. Harita üzerinde gözüken diğer 0-1km ve 1-2km'lik sınırlar tüm harf kodlarındaki türbin çevrelerini göstermektedir.

CORINE sınıfına göre B1 alanı ile kesişen; İbreli ormanlar, Endüstriyel ve ticari birimler, Doğal bitki örtüsü ile bulunan tarım alanları, Doğal mera, Sulanmayan ekilebilir alanlar, Bağlar, Sklerofil bitki örtüsü ve Bitki değişim alanları bulunmaktadır (Şekil 4.101).



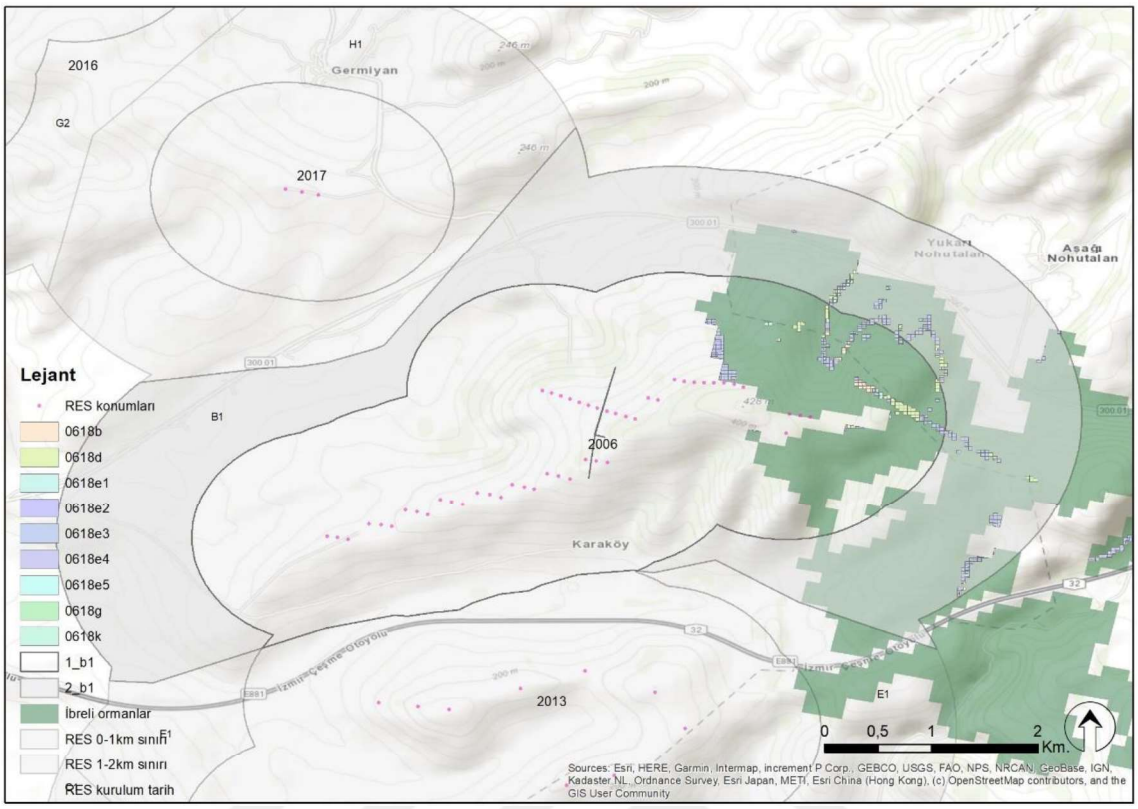
Şekil 4.101. *B1 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- Bitki değişim alanları için; 2006-2018, 2011-2018 ve 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- İğne yapraklı ormanlar için; 2006-2018, 2011-2018 ve 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Sklerofil bitki örtüsü için; 2006-2018, 2011-2018 ve 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

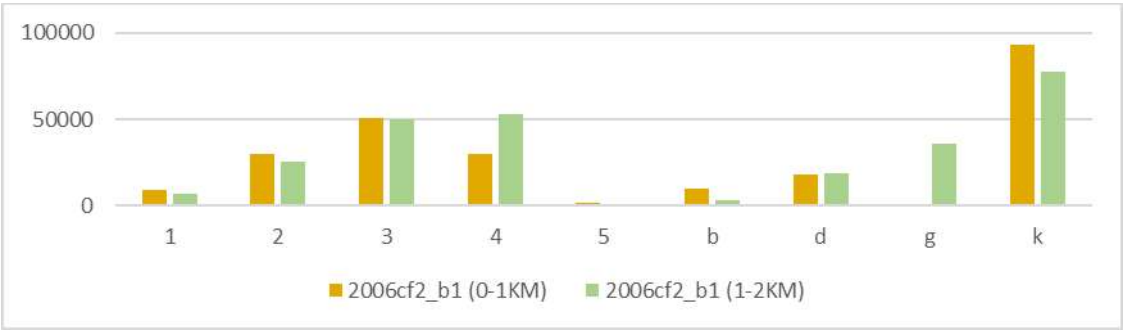
4.2.2.1. B1 kodlu RES çevresindeki ibreli ormanlar sınıfı değişimi

Çalışma alanında B1 kodlu RES çevresindeki ibreli ormanlardaki 2006-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.102' de gösterilmiştir.



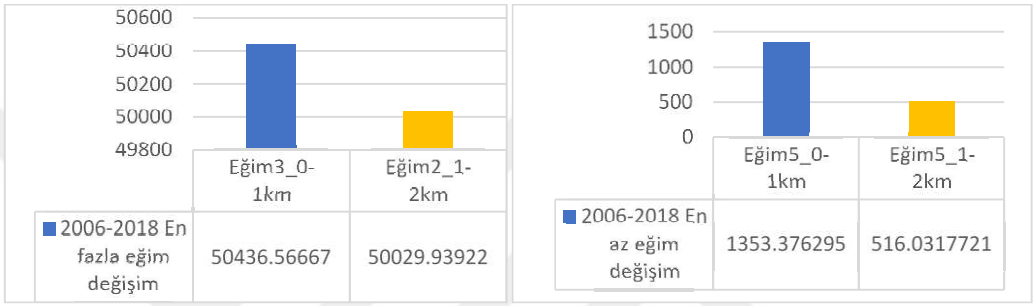
Şekil 4.102. *B1 kodlu RES alanı 2006-2018 yılları arası ibreli ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

B1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2006-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 3. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.131).



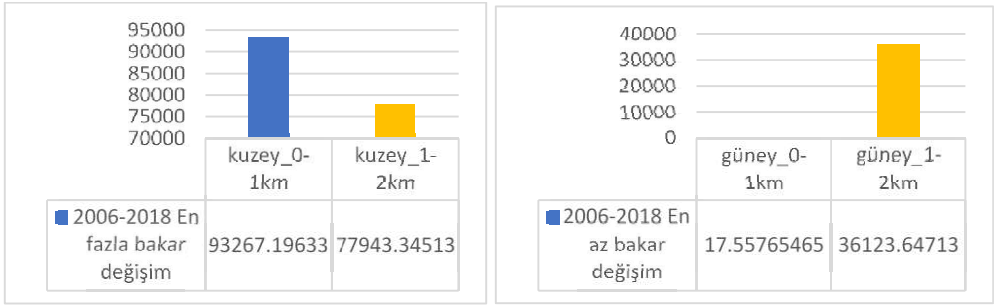
Görsel 4.131. *B1 kodlu RES çevresindeki ibreli ormanların 2006-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.132'de 2006-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 50436,56 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 50029,93 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda ve 1353,37 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 5. Eğim grubunda ve 516,03 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



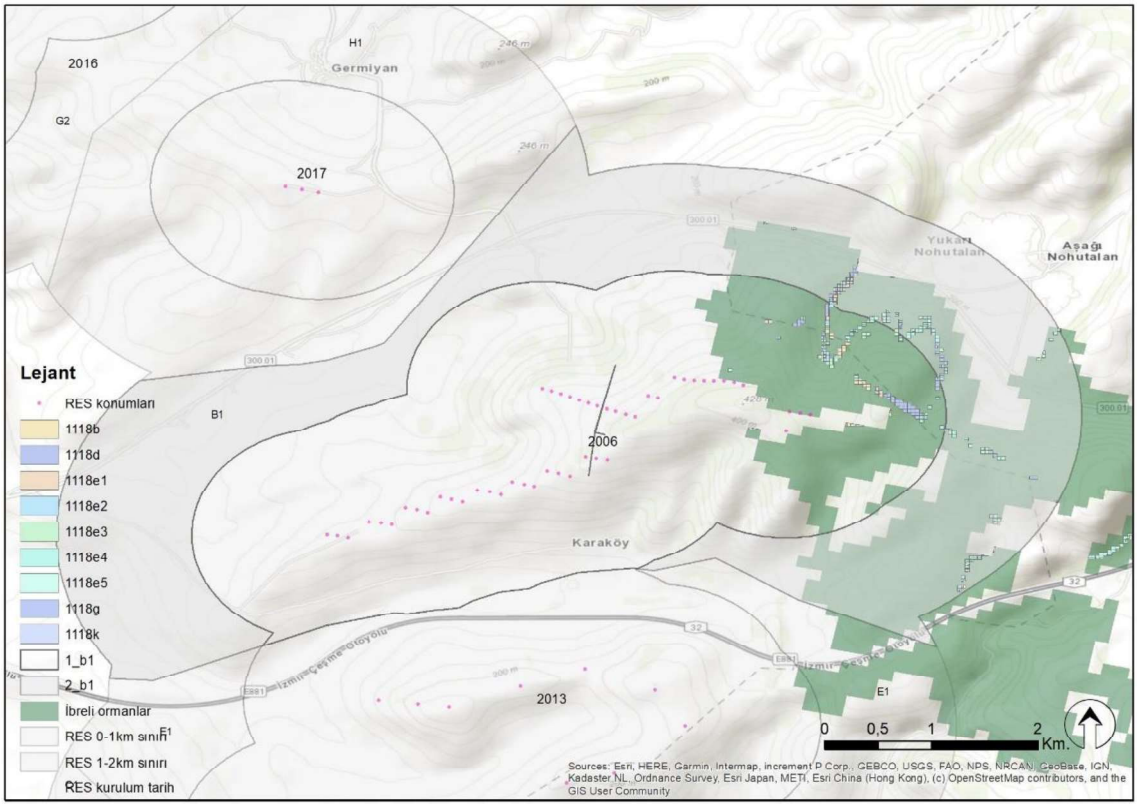
Görsel 4.132. *B1 kodlu RES çevresindeki İbreli ormanların 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.133'te 2006-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 93267,19 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 77943,34 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın güney yönünde ve 17,55 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönündeki bozulmanın ise 36123,64 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.133. *B1 kodlu RES çevresindeki İbreli ormanların 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında B1 kodlu RES çevresindeki ibreli ormanlardaki 2011-2018 yılları arasındaki değişim Şekil 4.103'de gösterilmiştir.

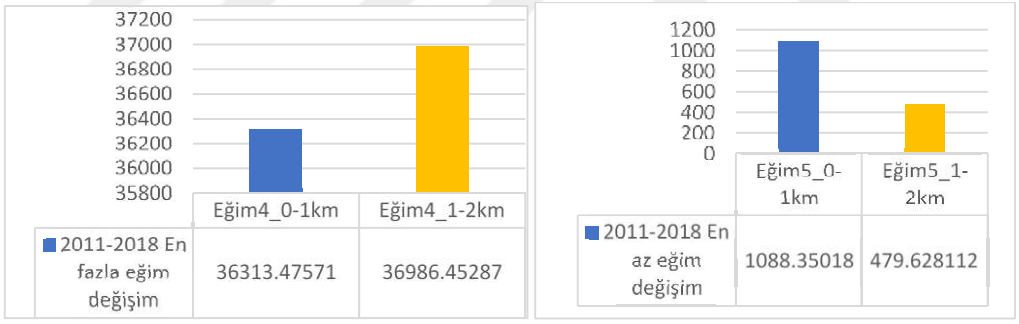


Şekil 4.103. *B1 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası ibreli ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

B1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2011-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.134).

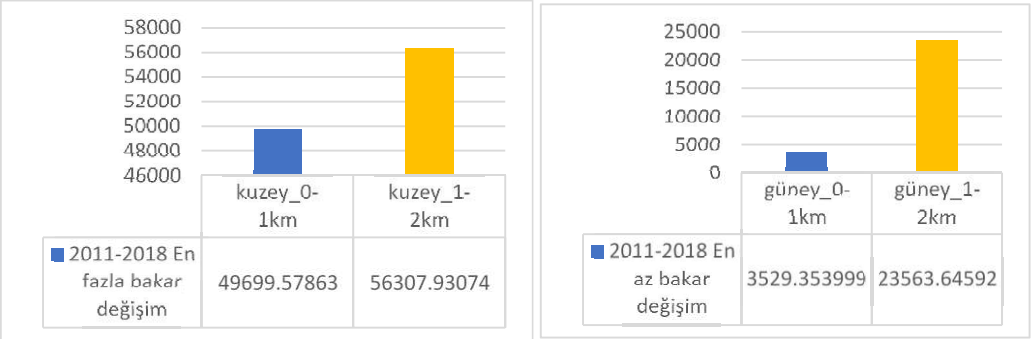
Görsel 4.134. *B1 kodlu RES çevresindeki İbreli Ormanlar 2011-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.135'te 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 36313,47 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 36986,45 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda ve 1088,35 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 5. Eğim grubunda ve 479,62 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



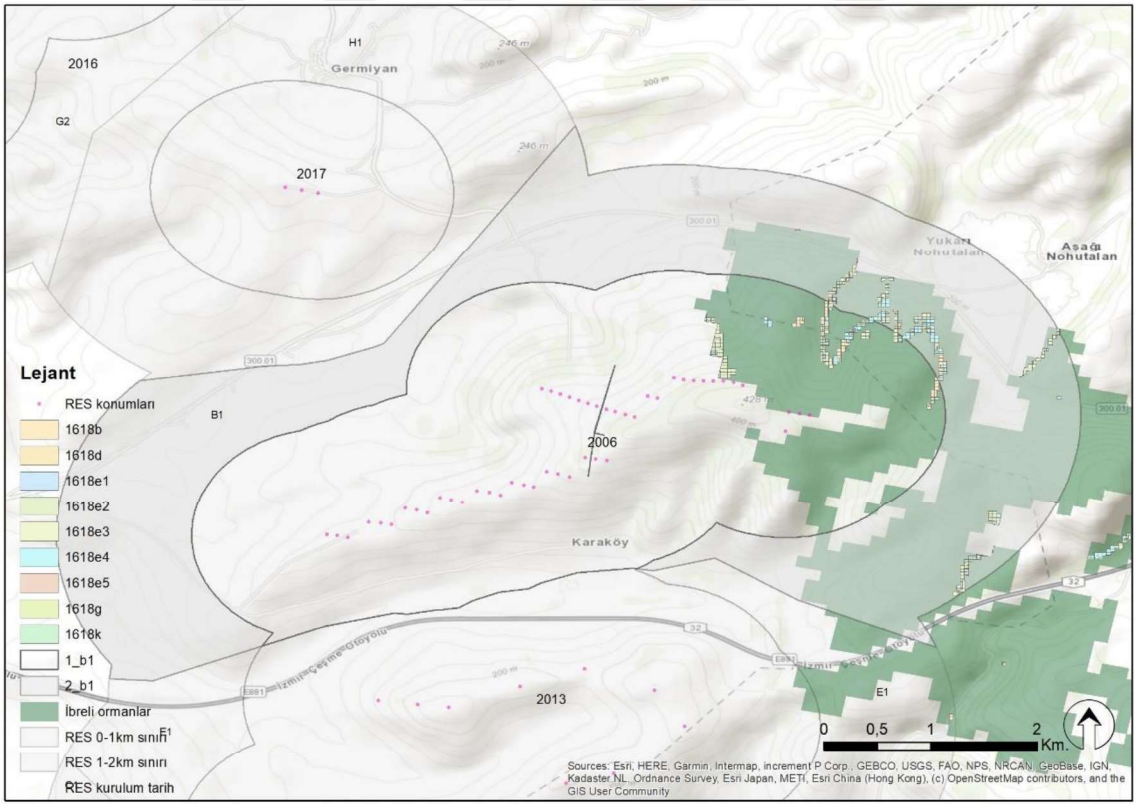
Görsel 4.135. *B1 kodlu RES çevresindeki İbreli ormanların 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.136'da 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 49699,57 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 56307,93 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın güney yönünde ve 3529,35 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönündeki bozulmanın ise 23563,64 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



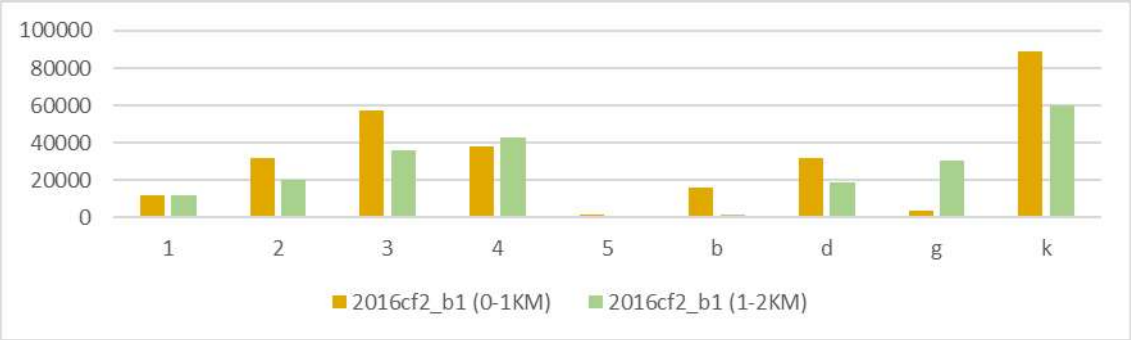
Görsel 4.136. *B1 kodlu RES çevresindeki İbreli ormanların 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında B1 kodlu RES çevresindeki ibreli ormanlardaki 2016-2018 yılları arasında değişim Şekil 4.104' de gösterilmiştir.



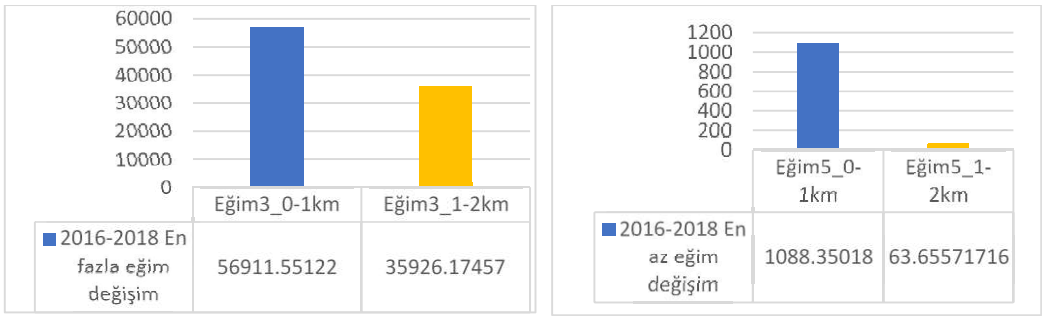
Şekil 4.104. B1 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası ibreli ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası

B1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 3. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü.1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.137).



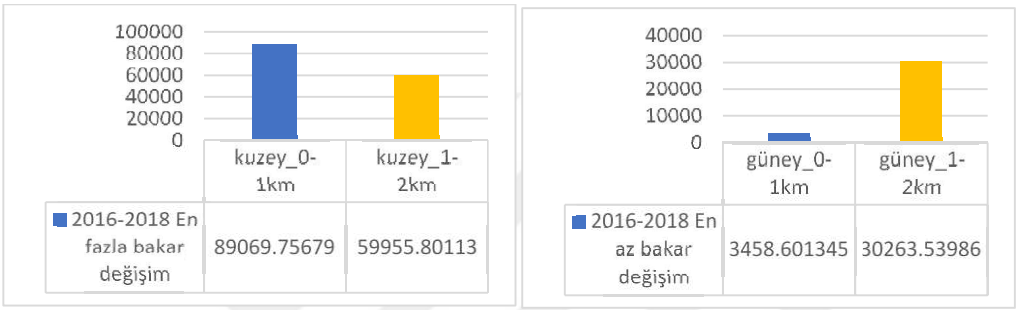
Görsel 4.137. *B1 kodlu RES çevresindeki ibreli ormanların 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.138'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 56911,55 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 35926,17 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda ve 1088,35 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 5. Eğim grubunda ve 63,65 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.138. *B1 kodlu RES çevresindeki İbreli ormanların 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

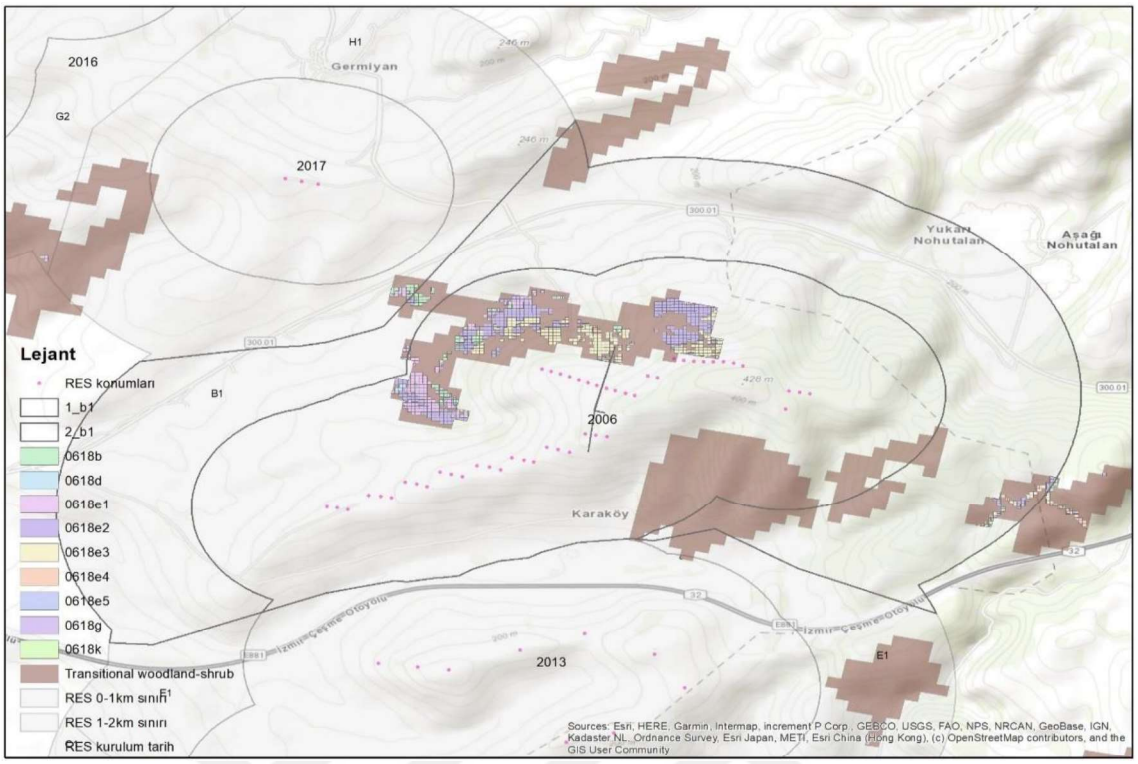
Görsel 4.139'da 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 89069,75 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 59955,8 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın güney yönünde ve 3458,6 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönündeki bozulmanın ise 30263,53 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.139. *B1 kodlu RES çevresindeki İbreli ormanların 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

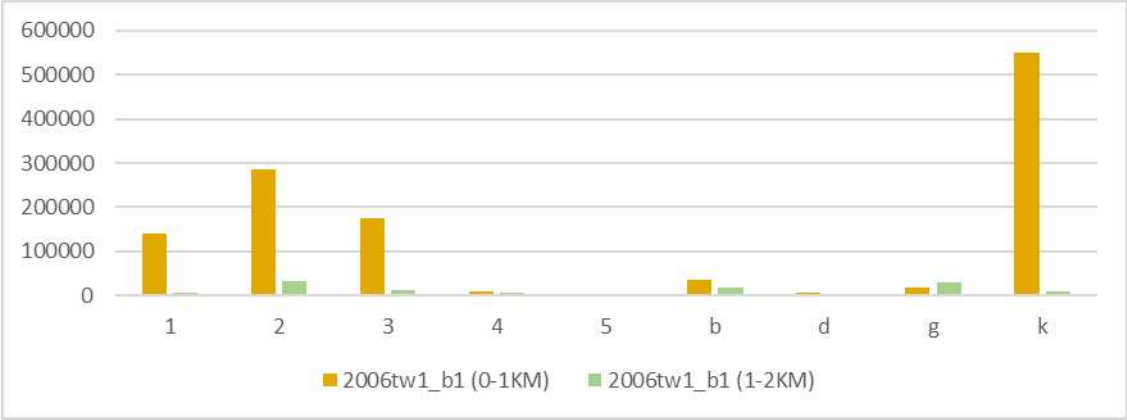
4.2.2.2. B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanı sınıfı değişimi

Çalışma alanında B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2006-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.105'de gösterilmiştir.



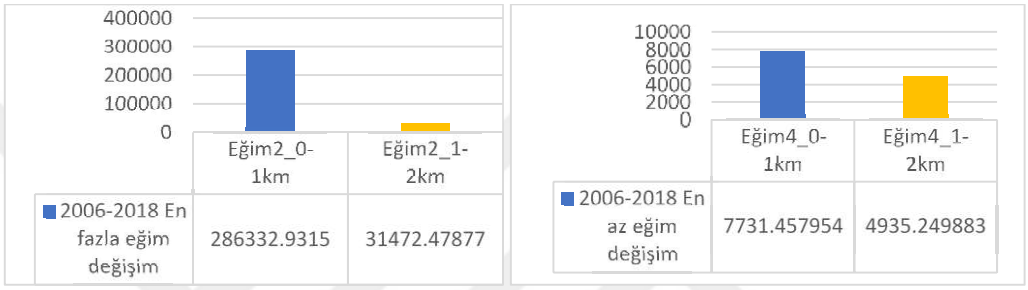
Şekil 4.105. *B1 kodlu RES alanı 2006-2018 yılları arası bitki değişim alanları CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

B1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2006-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.140).



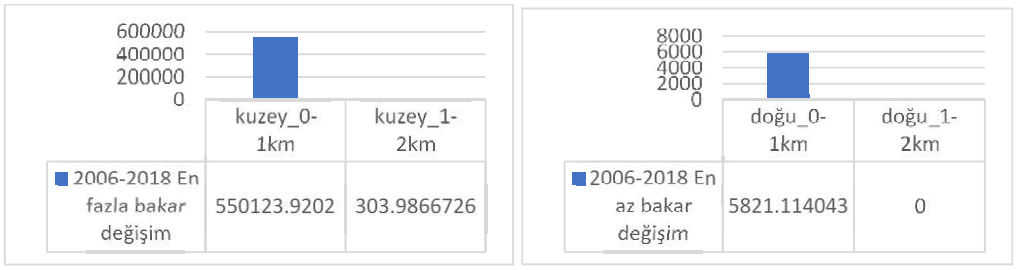
Görsel 4.140. *B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları 2006-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.141'de 2006-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 286332,93 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 31472,47 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 7731,45 m^2olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4 Eğim grubunda ve 4935,24 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



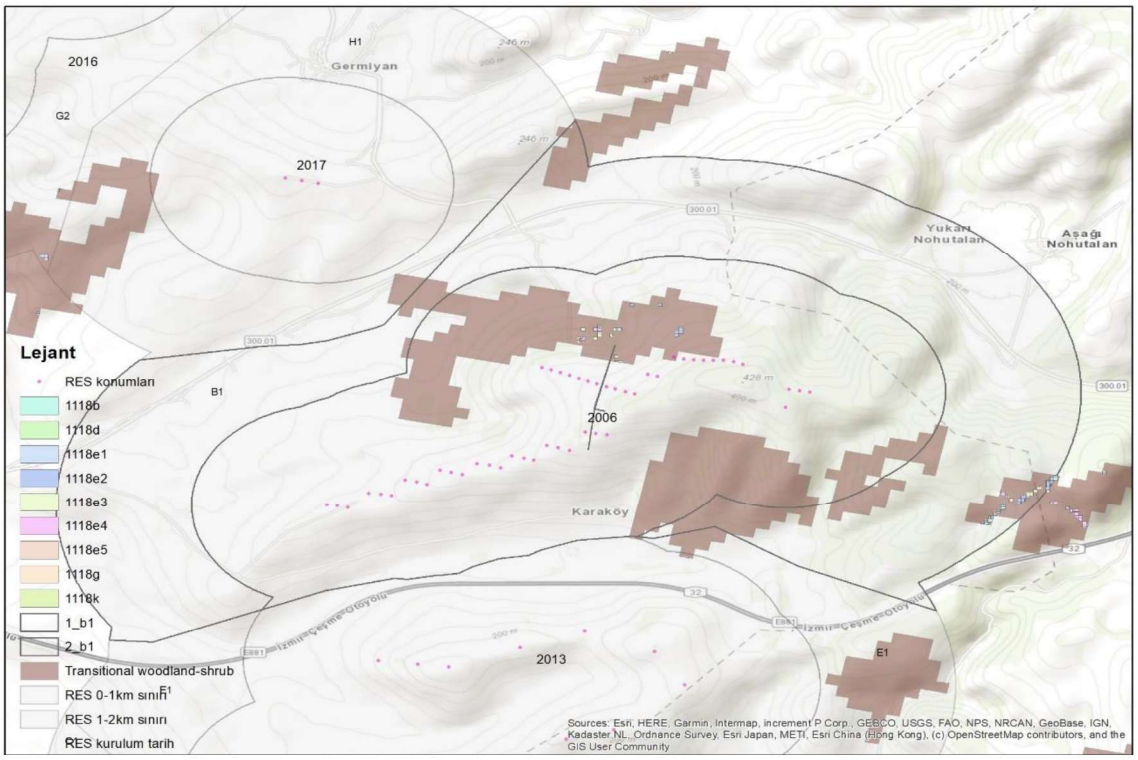
Görsel 4.141. *B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.142'de 2006-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 550123,92 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 303,98 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 5821,11 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönünde bozulma tespit edilmedi.



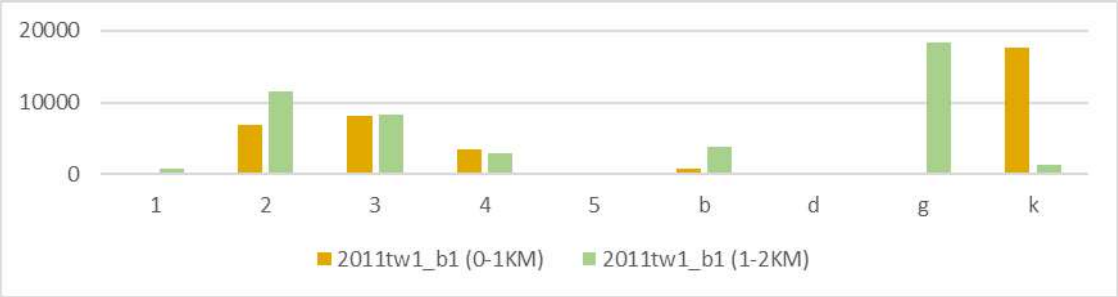
Görsel 4.142. *B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2011-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.106' da gösterilmiştir.



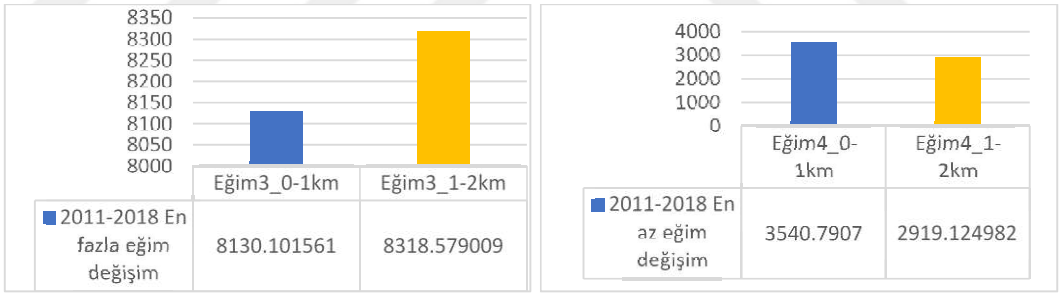
Şekil 4.106. *B1 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası bitki değişim alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

B1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2011-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 3. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km. 'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.143).



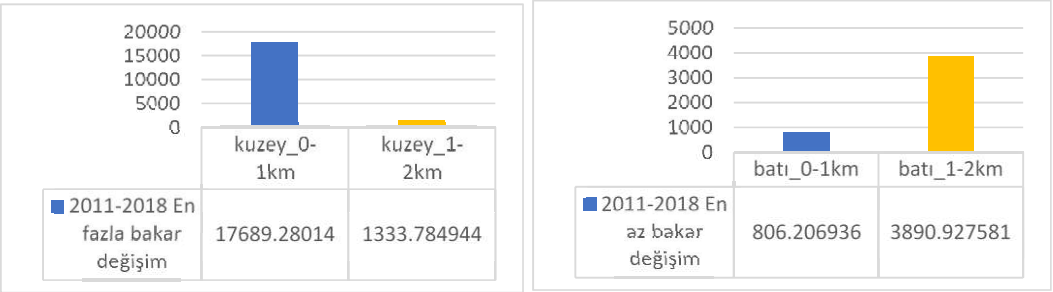
Görsel 4.143. *B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları 2011-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.144'te 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 8130,1 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 8318,57 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 3540,79 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 2919,12 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



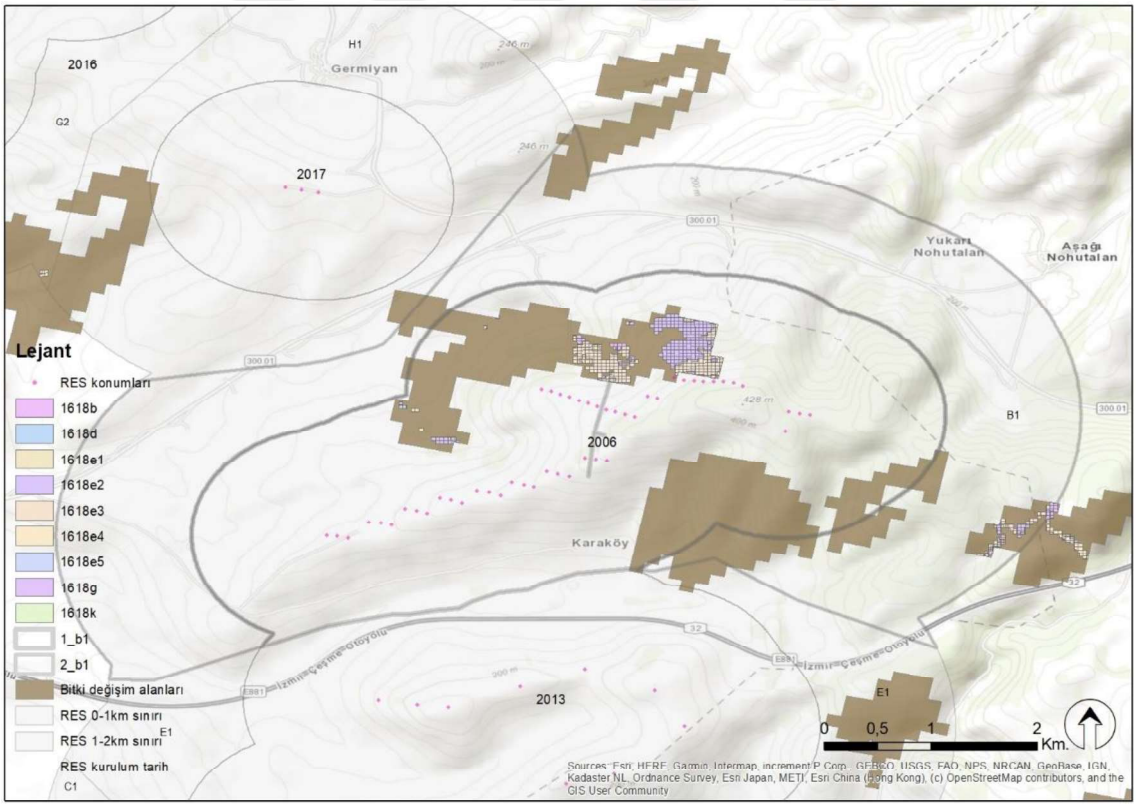
Görsel 4.144. *B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.145'te 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 17689,28 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 1333,78 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 806,2 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 3890,92 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



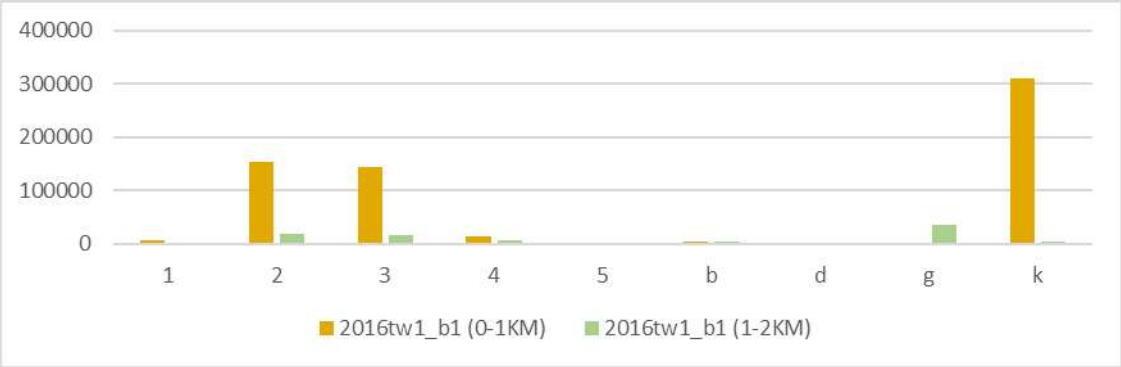
Görsel 4.145. *B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.107'de gösterilmiştir.



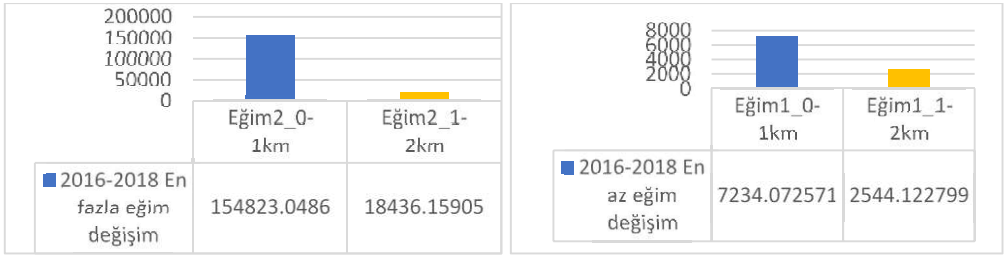
Şekil 4.107. *B1 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası bitki değişim alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

B1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.146).



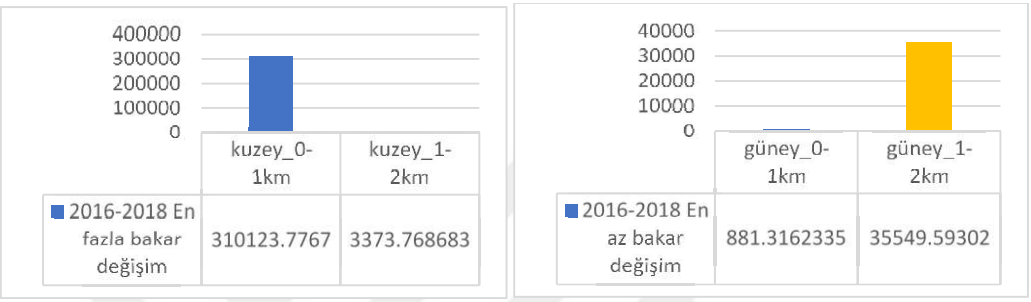
Görsel 4.146. *B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.147'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 154823,04 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 18436,15 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 7234,07 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 2544,12 m2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.147. *B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

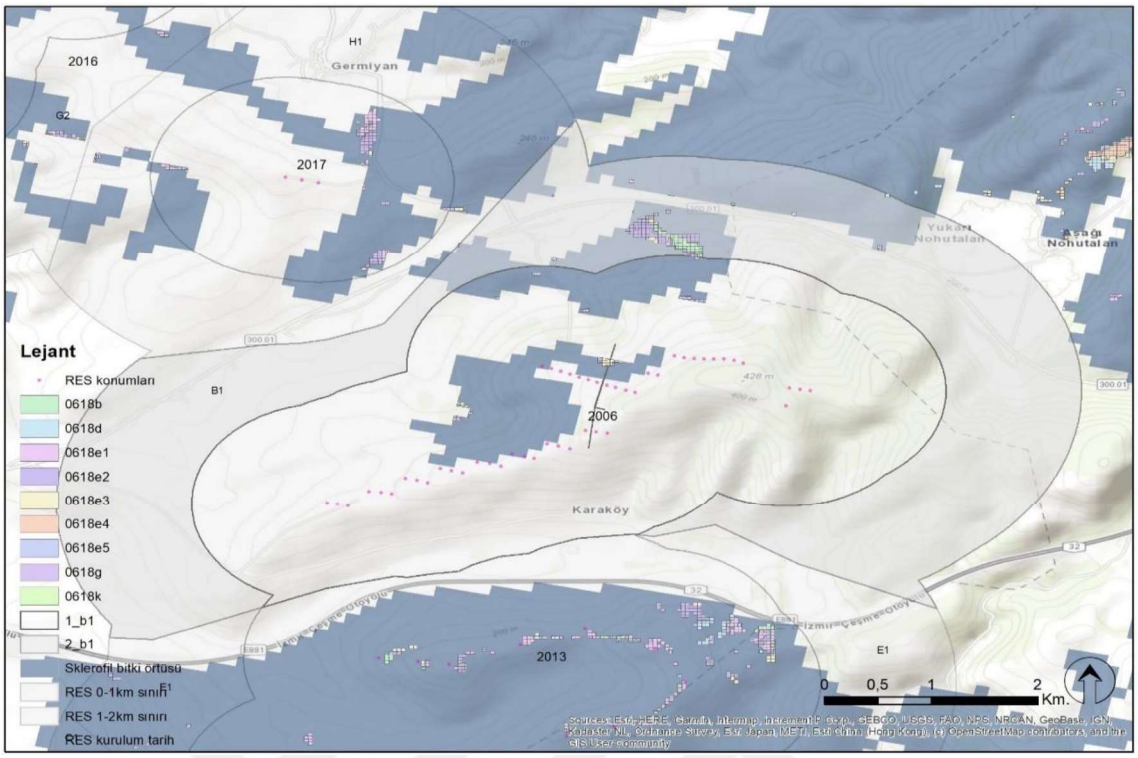
Görsel 4.148'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 310123,77 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulma tespit edilmedi. En az bozulmanın güney yönünde ve 881,31 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönündeki bozulmanın ise 35549,59 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.148. *B1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.2.3. B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi

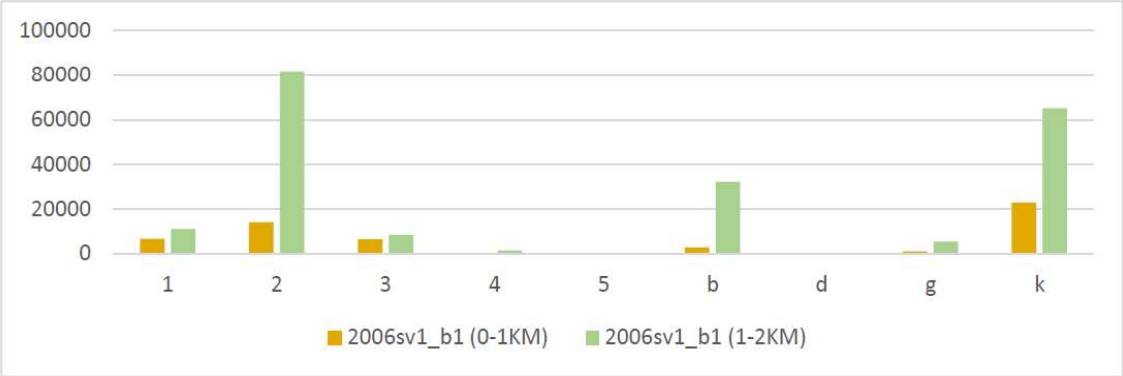
Çalışma alanında B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2006-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.108'de gösterilmiştir.



Şekil 4.108. *B1 kodlu RES alanı 2006-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

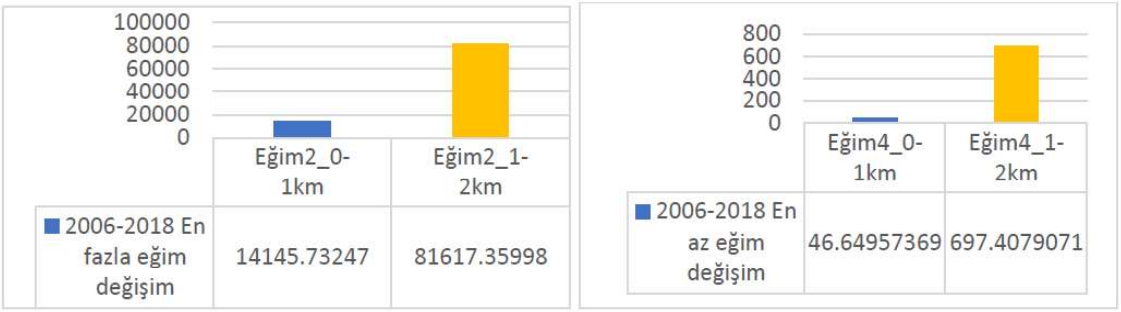
B1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2006-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü

1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.149).



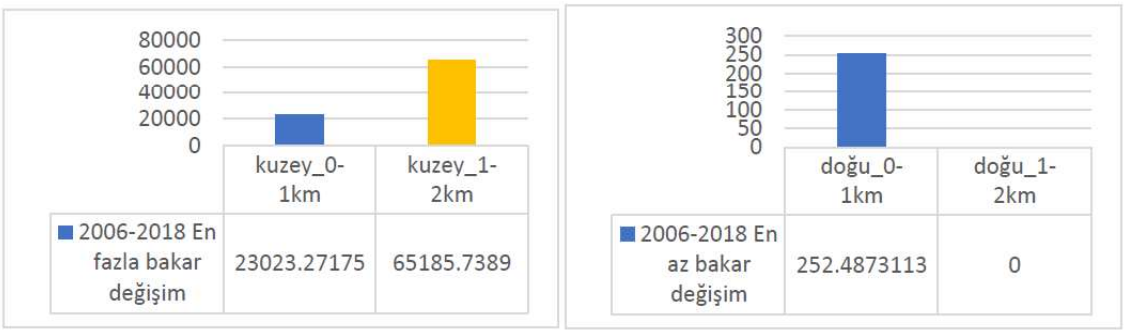
Görsel 4.149. *B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2006-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.150'de 2006-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 14145,73 m^2olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 81617,35 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 46,64 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 697,4 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



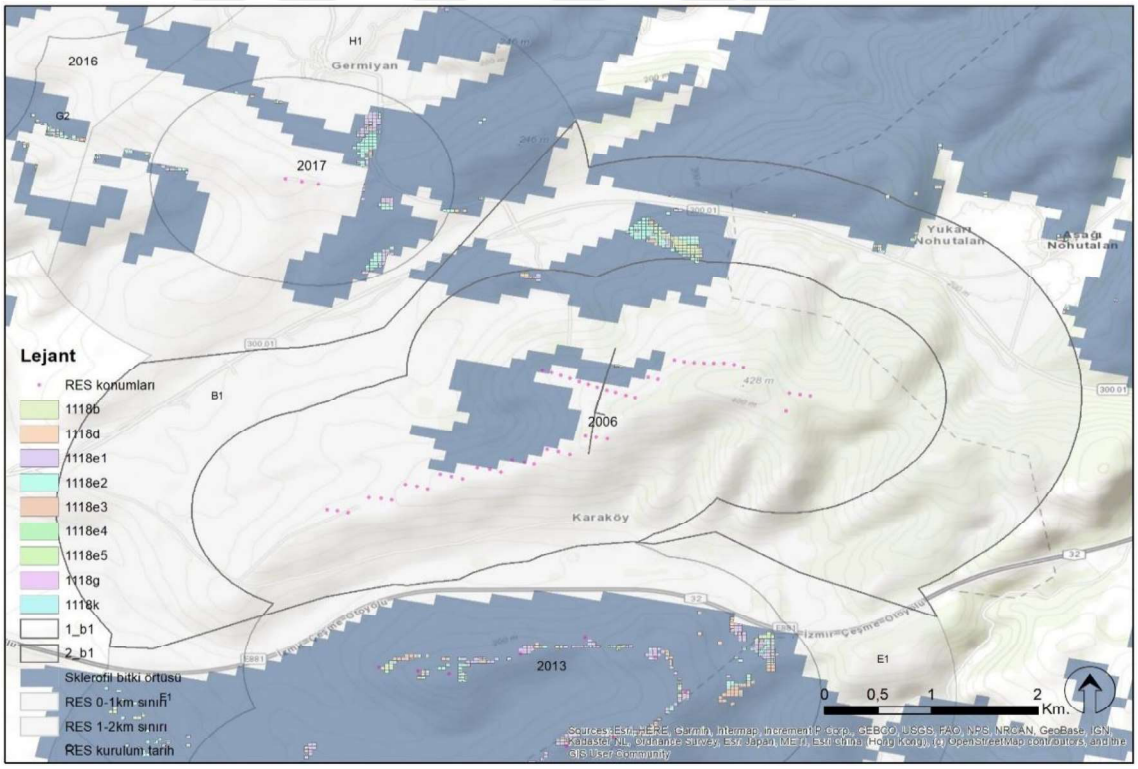
Görsel 4.150. *B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.151'de 2006-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 23023,27 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 65184,73 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 252,48 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönünde bozulma tespit edilmedi.



Görsel 4.151. *B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2006-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

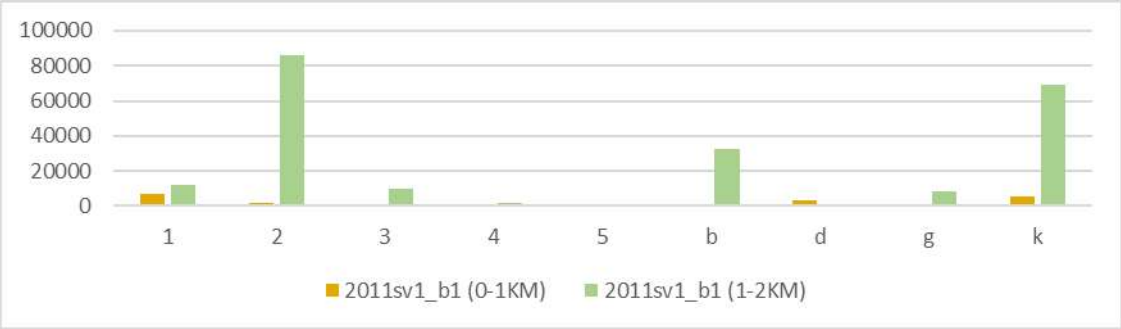
Çalışma alanında B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2011-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.109 da gösterilmiştir.



Şekil 4.109. *B1 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

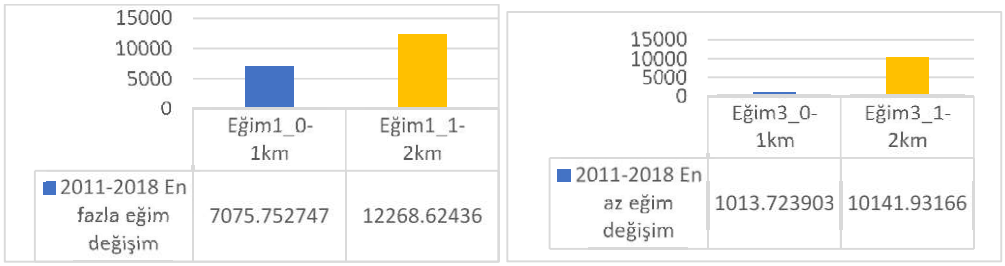
B1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2011-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü.

1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.152).



Görsel 4.152. *B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2011-2018 yılları arasındaki değişimi*

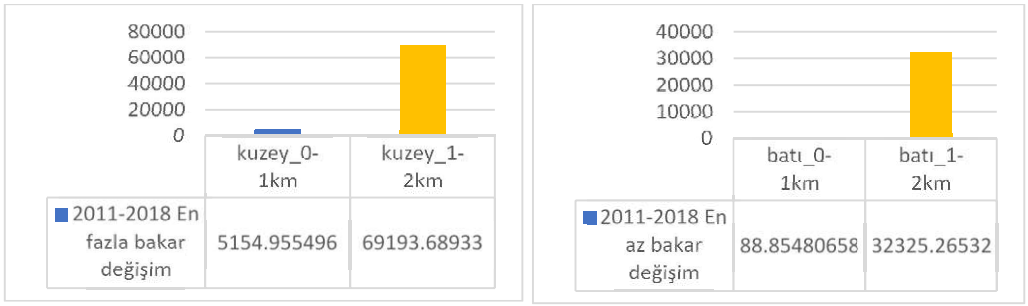
Görsel 4.153'te 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 7075,75 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 12268,62 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 1013,72 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda ve 10141,93 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.153. *B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

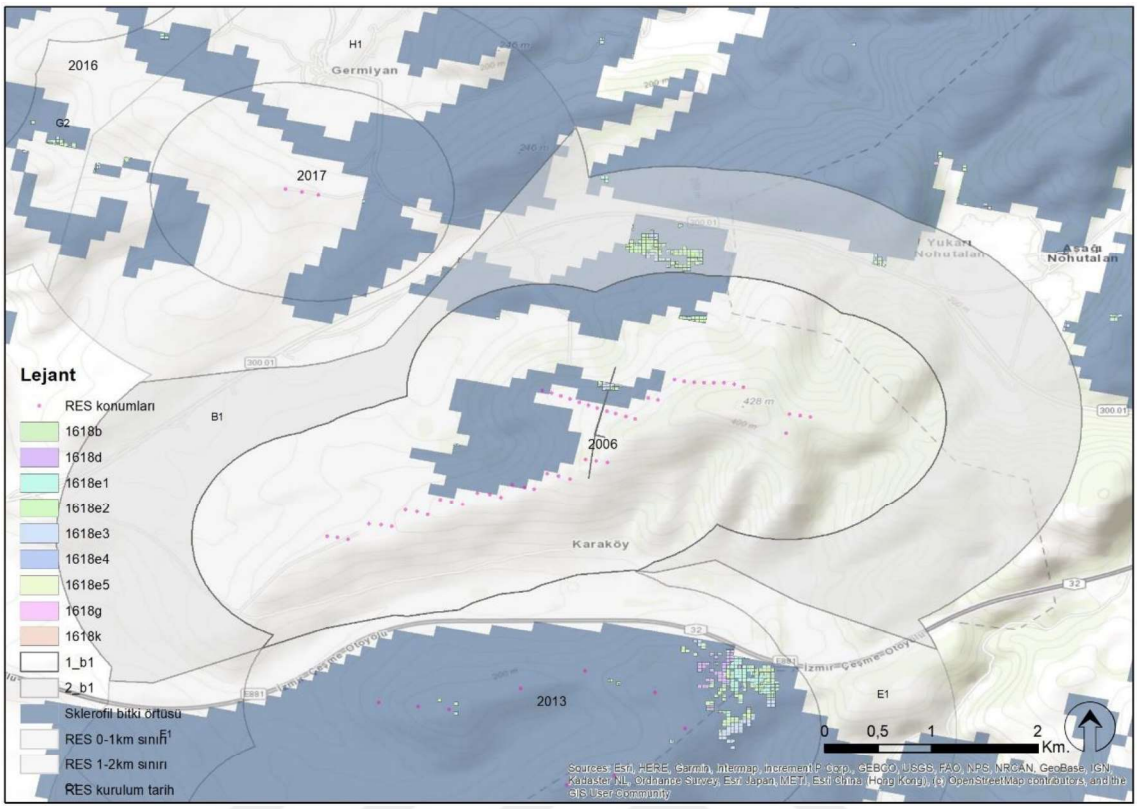
Görsel 4.154'te 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 5154,95 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda

kuzey yönlü bozulmanın ise 69193,68 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 88,85 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 32325,26 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



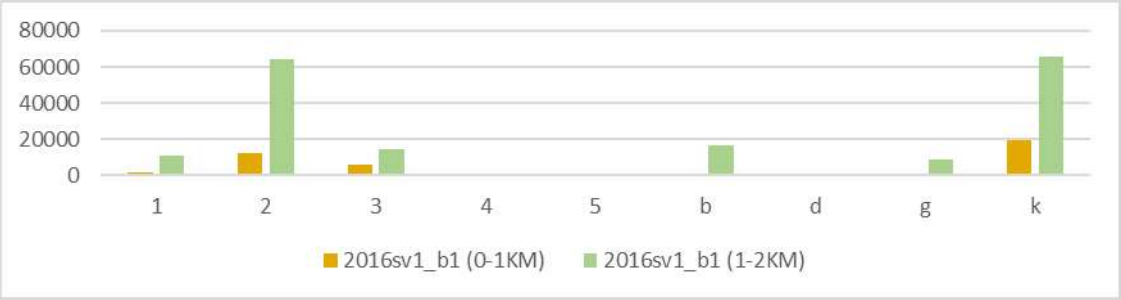
Görsel 4.154. *B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.110' da gösterilmiştir.



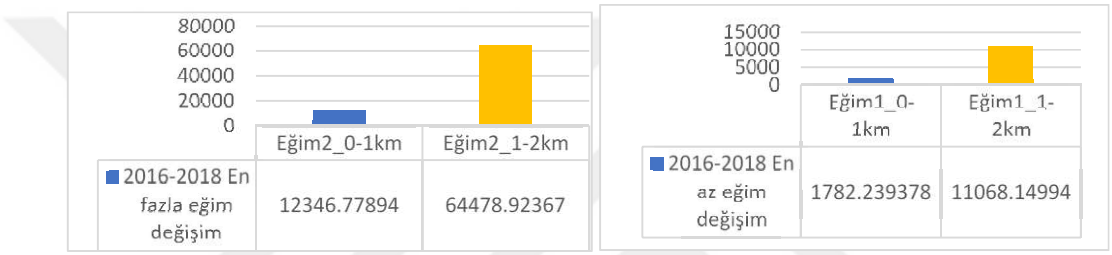
Şekil 4.110. *B1 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

B1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.155).



Görsel 4.155. *B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

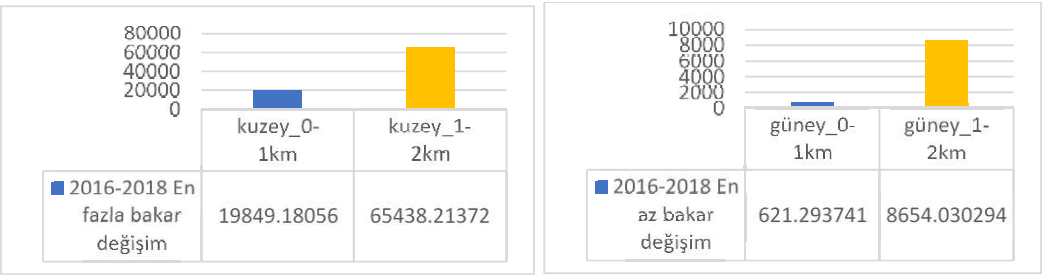
Görsel 4.156'da 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 12346,77 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 64478,92 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 1782,23 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 11068,14 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.156. *B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.157'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 19849,18 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 65438,21 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın güney yönünde ve 621,29 m^2 olduğu görüldü. Kontrol

grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönündeki bozulmanın ise 8654,03 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.

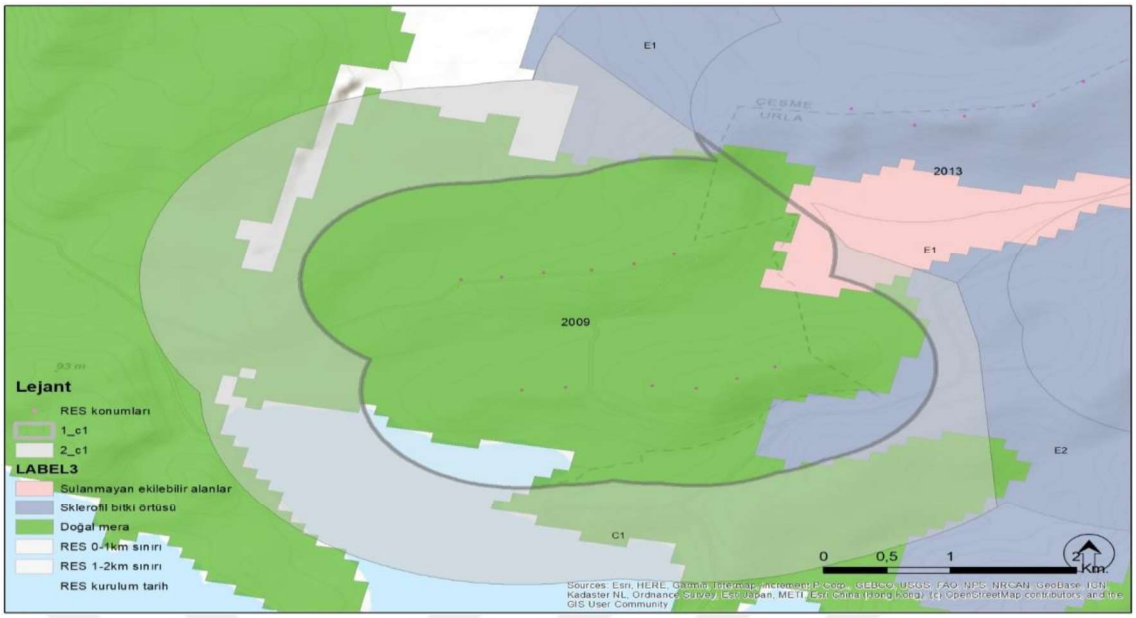


Görsel 4.157. *B1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.3. C1 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

C1 kodlu alanda bulunan RES, 2009 yılında faaliyete geçmiştir. 12 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_c1 0-1km'lik türbin çevresini, 2_c1 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu detaylı gösterim, CBS ile C1 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir.

CORINE sınıfına göre C1 alanı ile kesişen; doğal mera, sulanmayan ekilebilir alanlar, sklerofil bitki örtüsü bulunmaktadır (Şekil 4.111).



Şekil 4.111. *C1 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

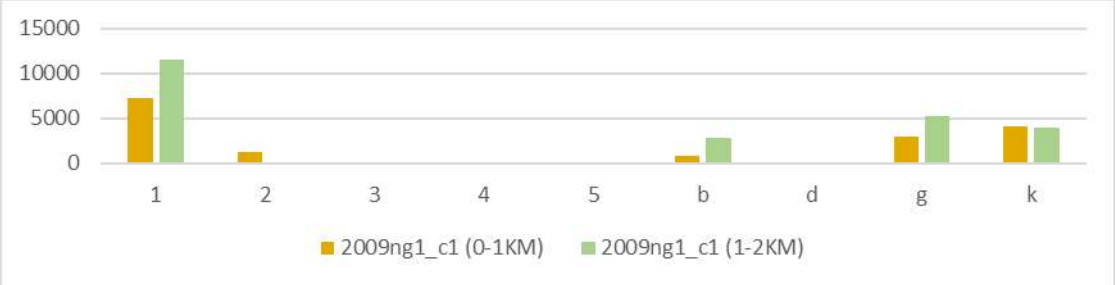
- Mera alanları için; 2009-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Sklerofil bitki örtüsü için; 2009-2018 ve 2014-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

4.2.3.1. C1 kodlu RES çevresindeki mera alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında C1 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2009-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.112' de gösterilmiştir.

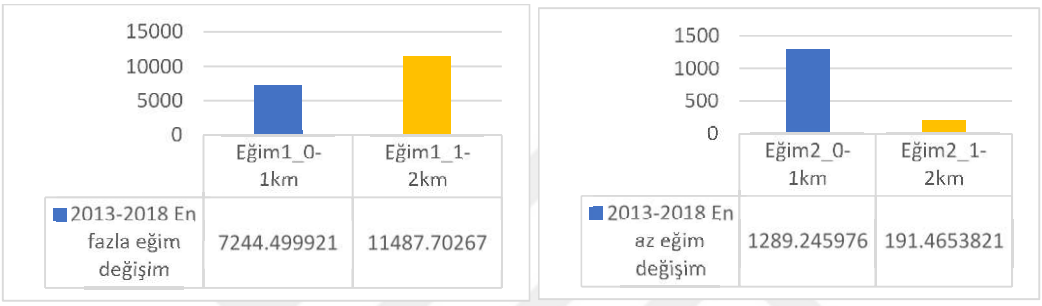
Şekil 4.112. *C1 kodlu RES alanı 2009-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

C1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2009-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.158).



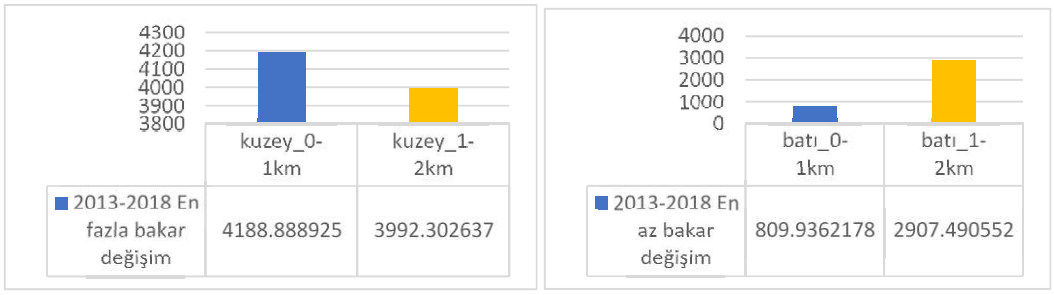
Görsel 4.158. *C1 kodlu RES çevresindeki Doğal mera alanı 2009-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.159'da 2009-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 7244,49 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 11487,7 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 1289,24 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 191,46 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.159. *C1 kodlu RES çevresindeki Doğal mera alanı 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

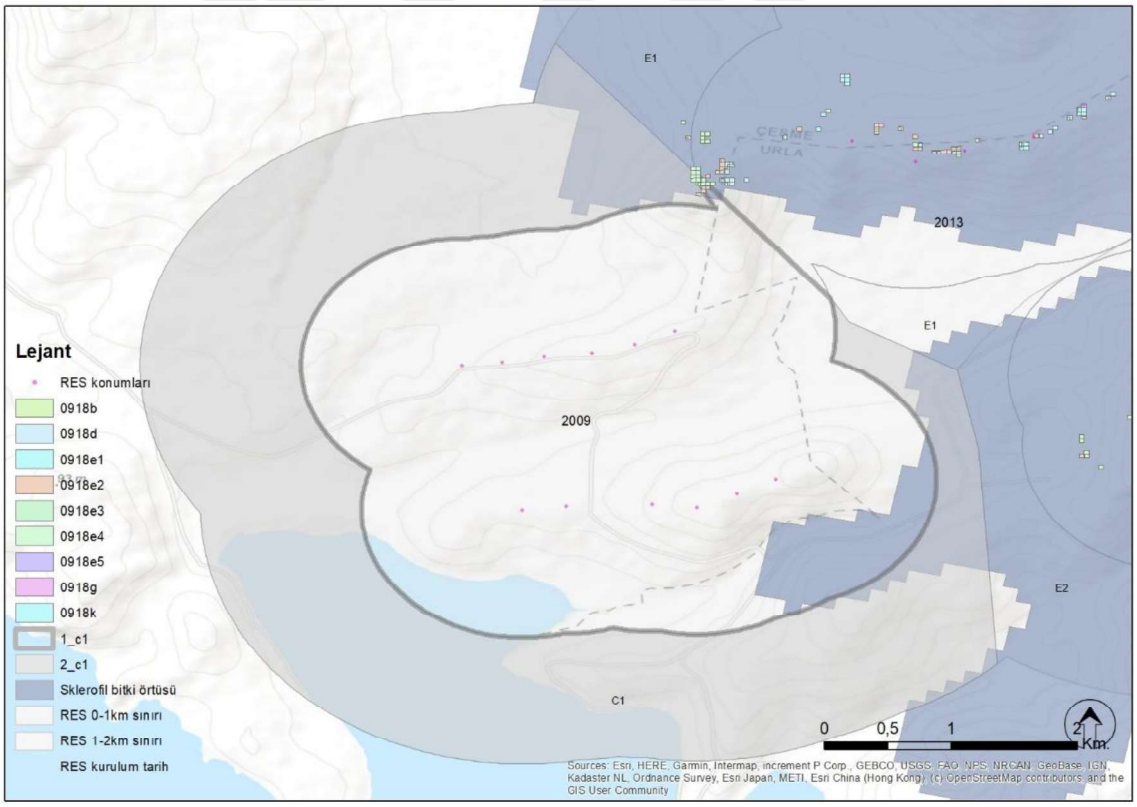
Görsel 4.160'ta 2009-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 4188,88 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 3992,3 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 809,93 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 2907,49 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.160. *C1 kodlu RES çevresindeki Doğal mera alanı 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

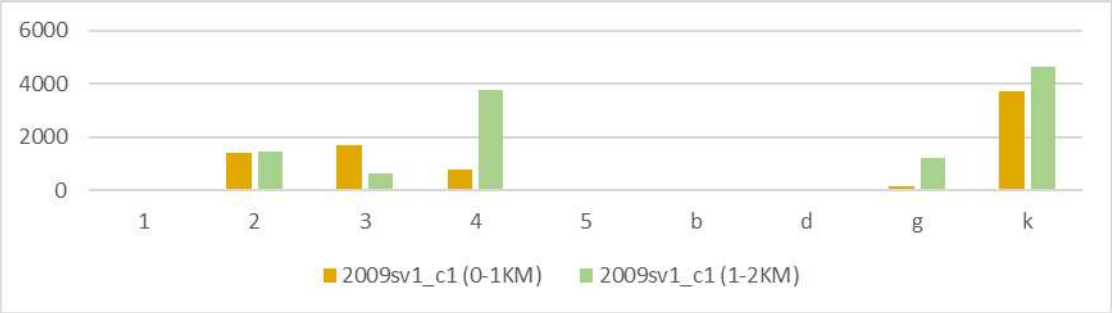
4.2.3.2. C1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi

Çalışma alanında C1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2009-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.113' de gösterilmiştir.



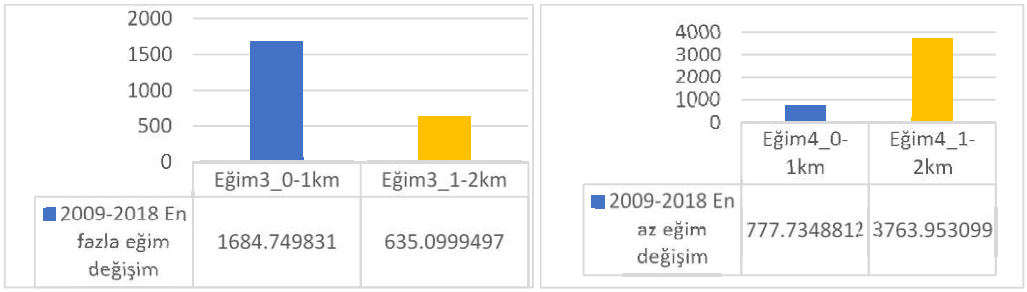
Şekil 4.113. *C1 kodlu RES alanı 2009-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

C1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2009-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 3. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.161).



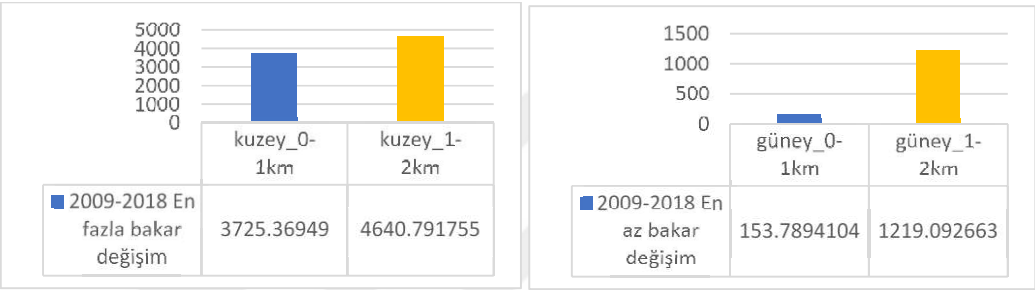
Görsel 4.161. *C1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2009-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.162'de 2009-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 1684,74 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 635,09 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 777,73 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 3763,95 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



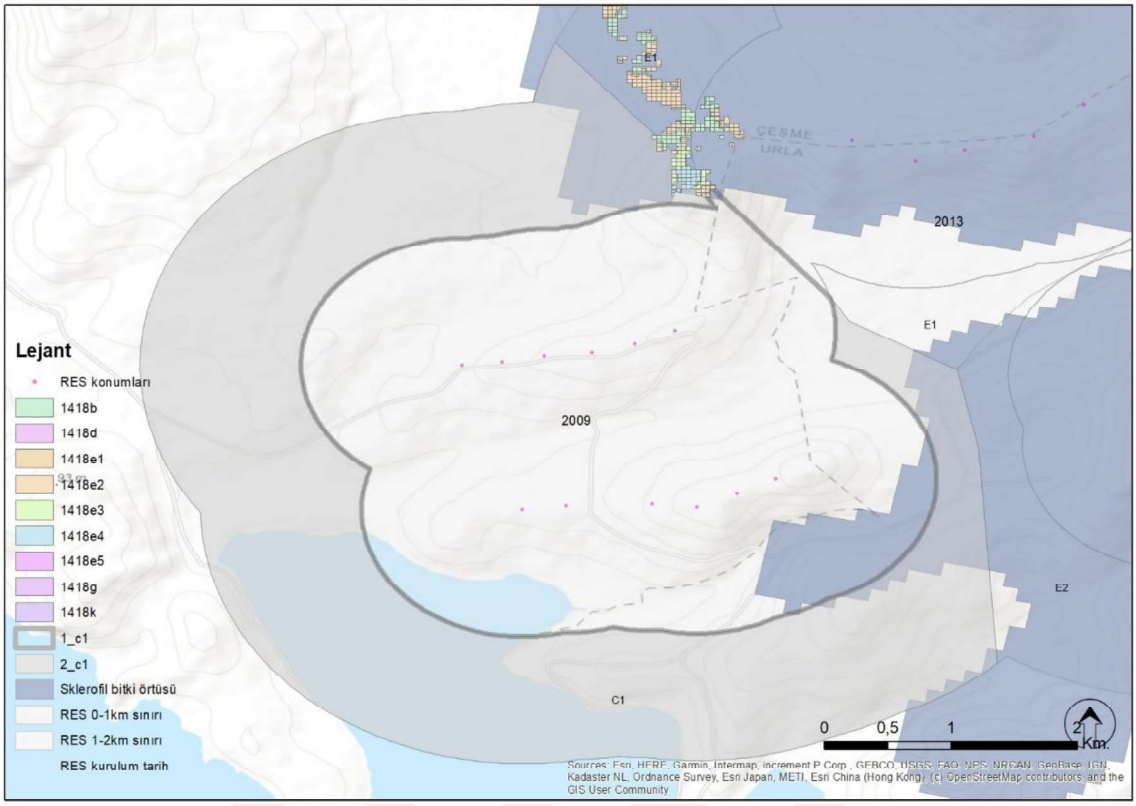
Görsel 4.162. *C1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.163'te 2009-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 3725,36 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 4640,79 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 153,78 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 1219,09 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



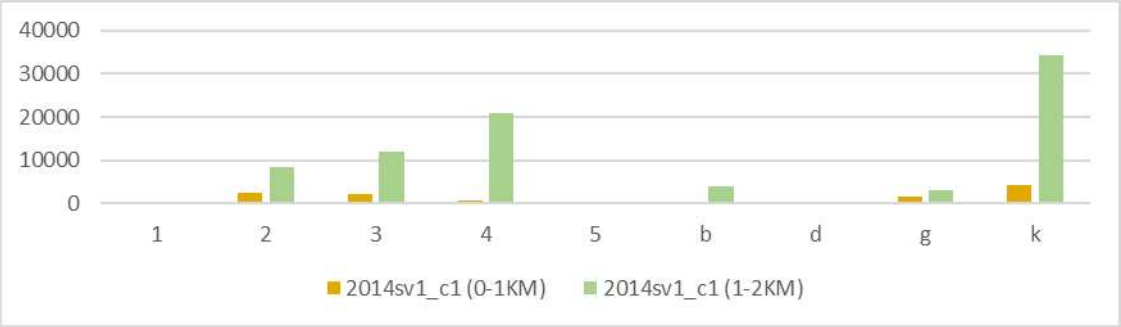
Görsel 4.163. *C1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında C1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2014-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.114' de gösterilmiştir.



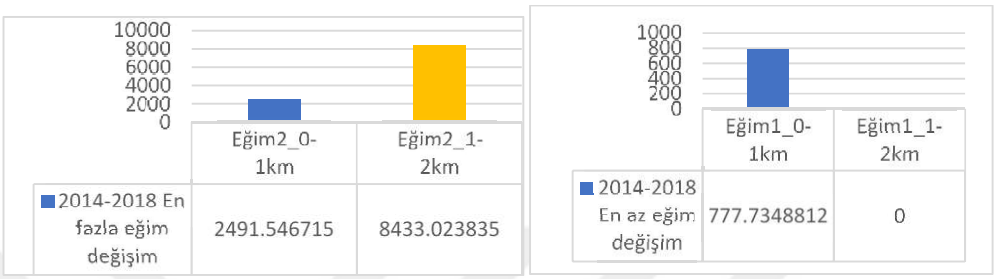
Şekil 4.114. *C1 kodlu RES alanı 2014-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

C1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2014-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.164).



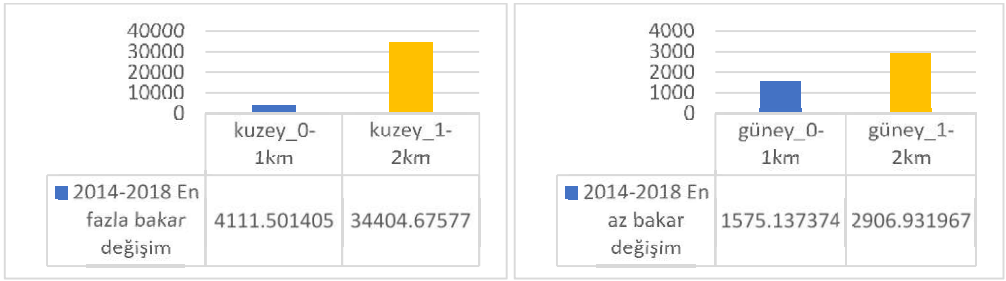
Görsel 4.164. *C1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2014-2018 yılları arasındaki değişim*

Görsel 4.165'te 2014-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 2491,54 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 8433,02 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 777,73 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda bozulma tespit edilmedi.



Görsel 4.165. *C1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2014-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.166'da 2014-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 4111,50 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 34404,67 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın güney yönünde ve 1575,13 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönündeki bozulmanın ise 2906,93 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.

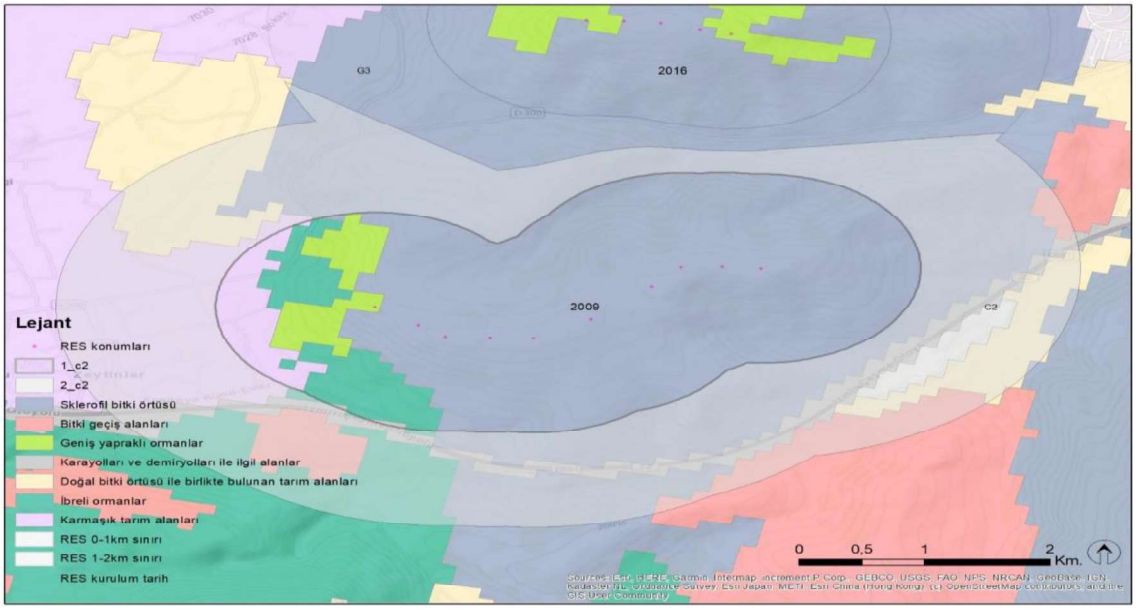


Görsel 4.166. *C1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2014-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.4. C2 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

C2 kodlu alanda bulunan RES, 2009 yılında faaliyete geçmiştir. 10 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_c2 0-1km'lik türbin çevresini, 2_c2 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu detaylı gösterim, CBS ile C1 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir.

CORINE sınıfına göre C2 alanı ile kesişen; doğal mera, sulanmayan ekilebilir alanlar, sklerofil bitki örtüsü bulunmaktadır (Şekil 4.115).



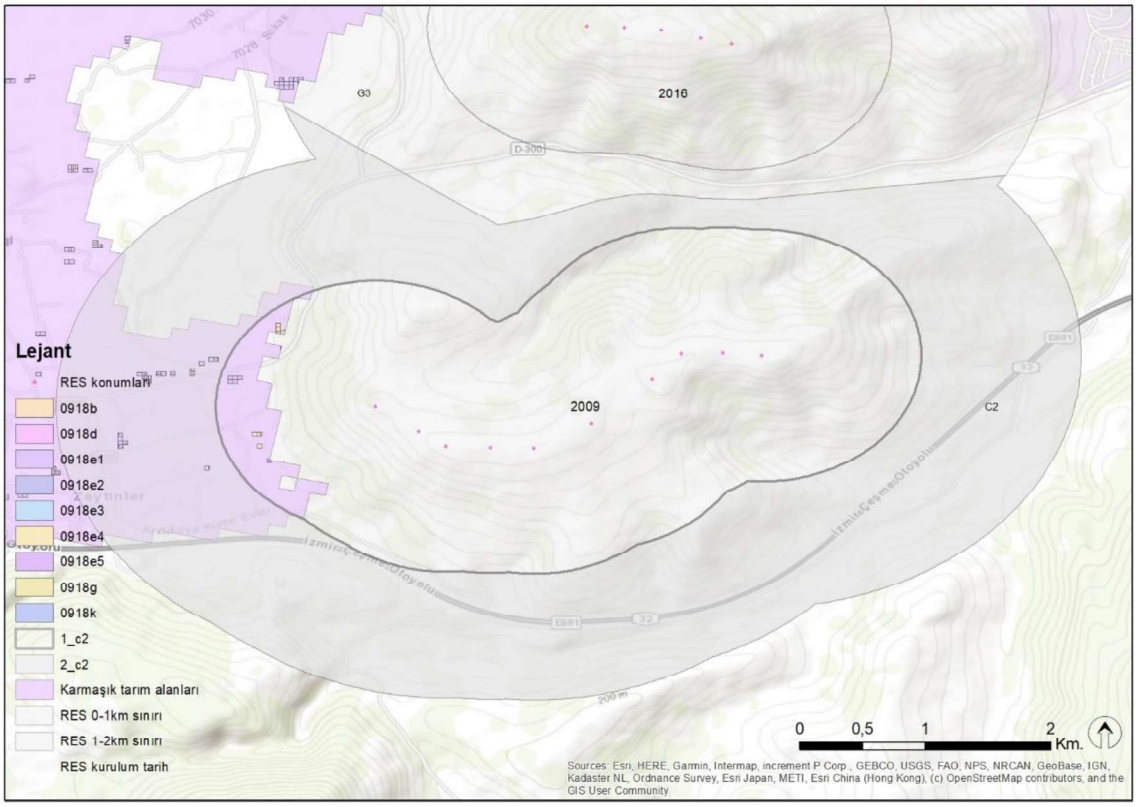
Şekil 4.115. *C2 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- Karışık tarım alanları için; 2009-2018 ve 2014-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Karışık tarım alanları için; 2009-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Sklerofil bitki örtüsü için; 2009-2018 ve 2014-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

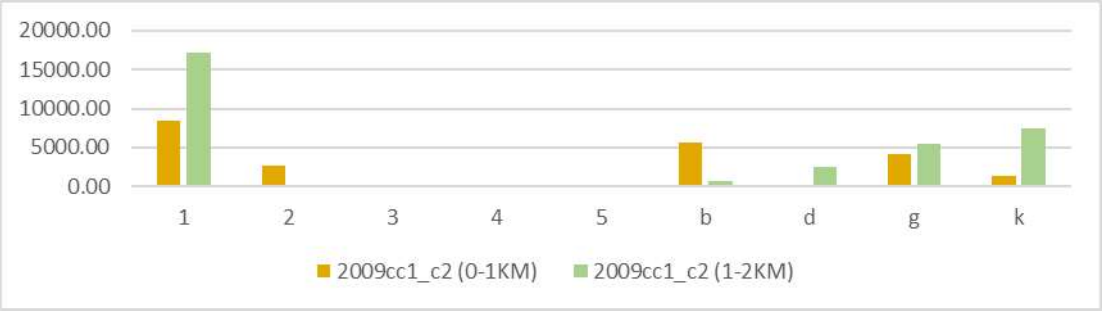
4.2.4.1. C2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında C2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2009-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.116' da gösterilmiştir.



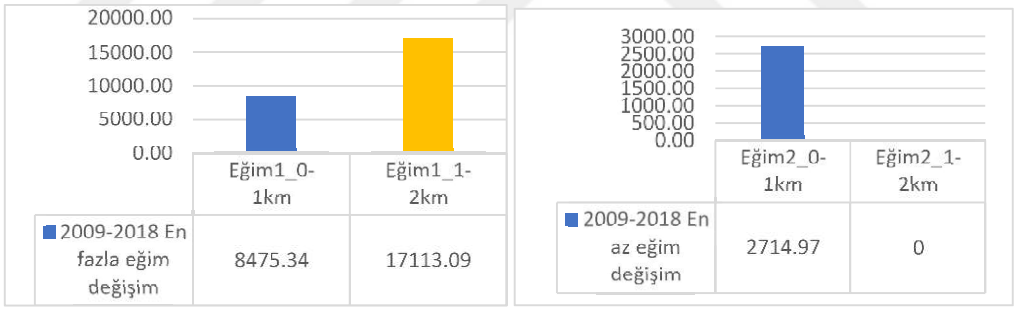
Şekil 4.116. *C2 kodlu RES alanı 2009-2018 yılları arası karışık tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

C2 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2009-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, batı yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.167).



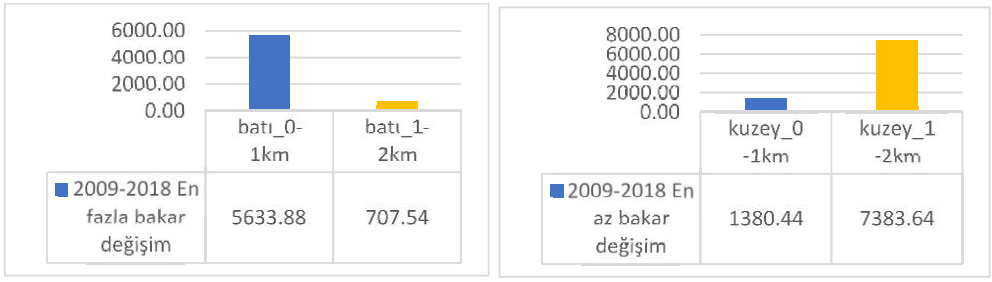
Görsel 4.167. *C2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2009-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.168'de 2009-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 8475,34 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 17113,09 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 2714,97 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda değişim tespit edilmedi.



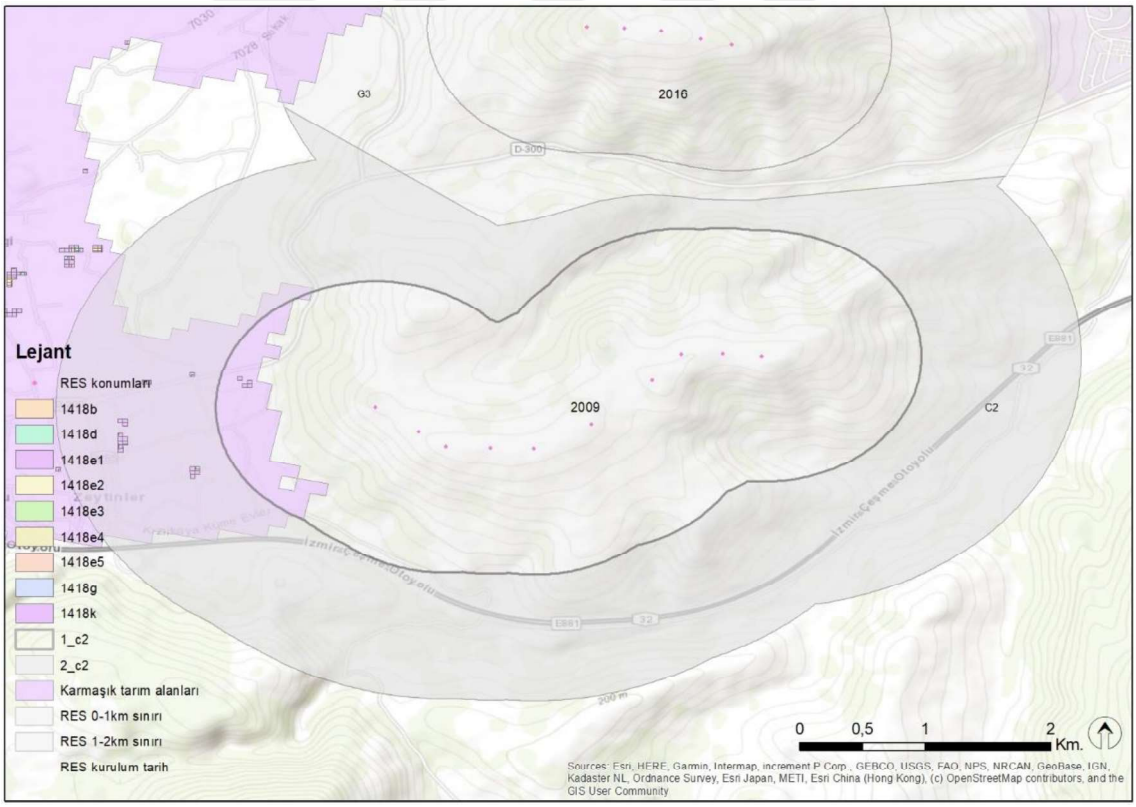
Görsel 4.168. *C2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.169'da 2009-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın batı yönlü ve 5633,88 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönlü bozulmanın ise 707,54 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın kuzey yönünde ve 1380,44 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönündeki bozulmanın ise 7383,64 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.169. *C2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

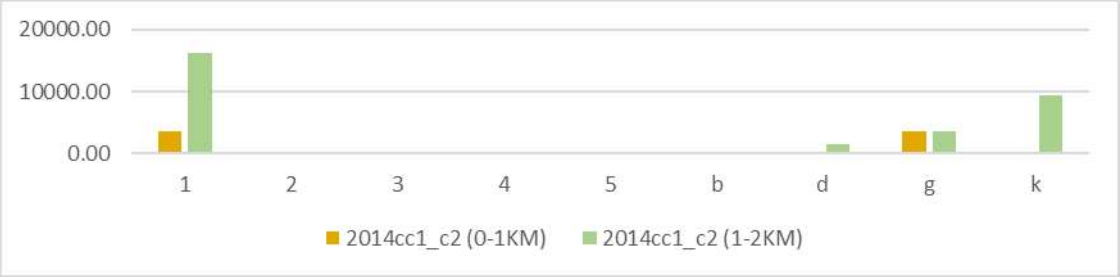
Çalışma alanında C2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2014-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.117' de gösterilmiştir.



Şekil 4.117. *C2 kodlu RES alanı 2014-2018 yılları arası karışık tarım alanları sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

C2 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2014-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü.

1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.170).



Görsel 4.170. *C2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2014-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.171'de 2014-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 3602,76 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 16212,39 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. Eğim gurupları arasında başka bozulma tespit edilmedi.

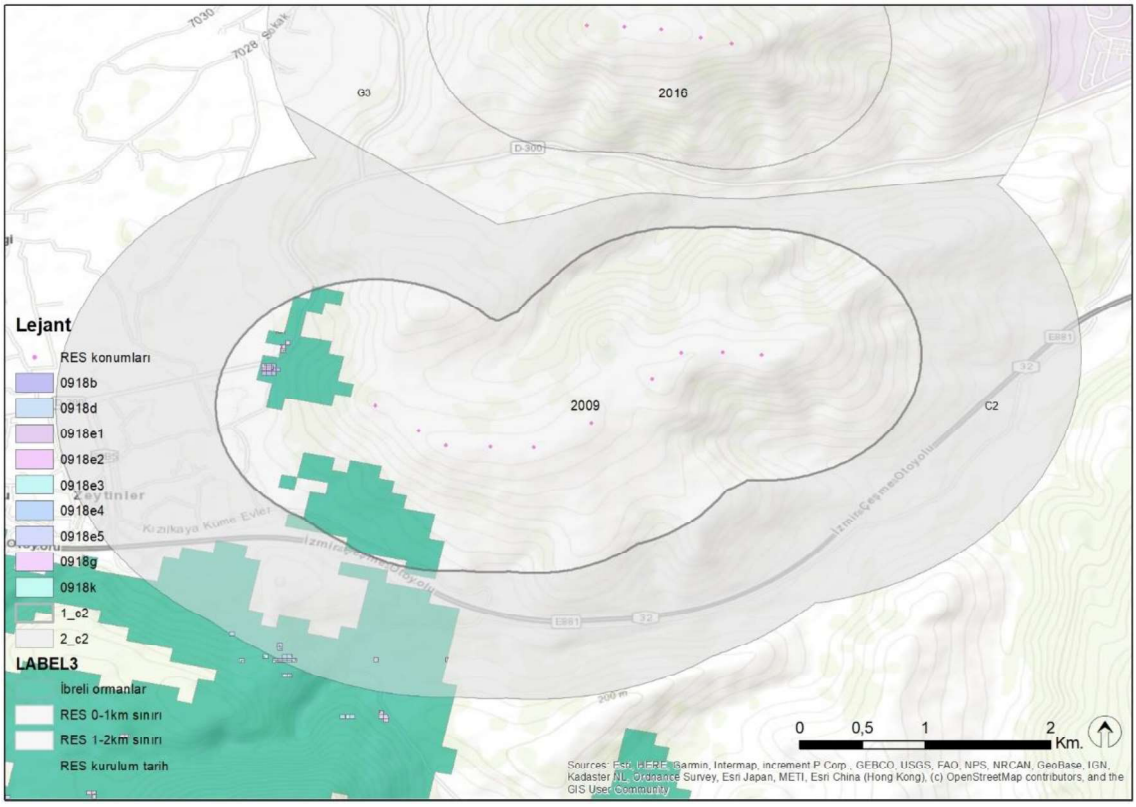
Görsel 4.171. *C2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2014-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.172'de 2014-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 3602,76 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 3616,42 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. Bakarlarda en az 0-1 tampon alanda bulunmamaktadır.

Görsel 4.172. *C2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2014-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

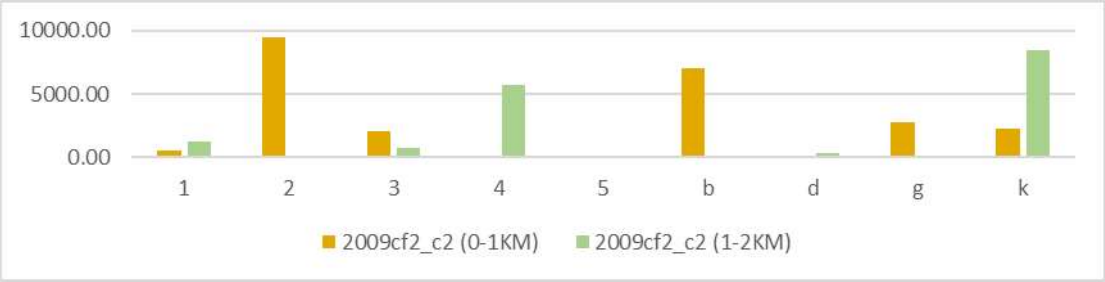
4.2.4.2. C2 kodlu RES çevresindeki ibreli ormanlar sınıfı değişimi

Çalışma alanında C2 kodlu RES çevresindeki İbreli orman alanlarının 2009-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.118'de gösterilmiştir.



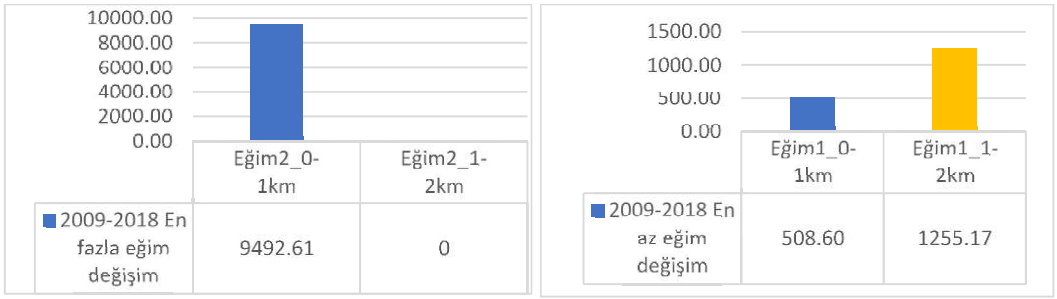
Şekil 4.118. *C2 kodlu RES alanı 2009-2018 yılları arası ibreli orman alanlarının CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

C2 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2009-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, batı yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.173).



Görsel 4.173. *C2 kodlu RES çevresindeki İbreli orman alanlarının 2009-2018 yılları arasındaki değişimi*

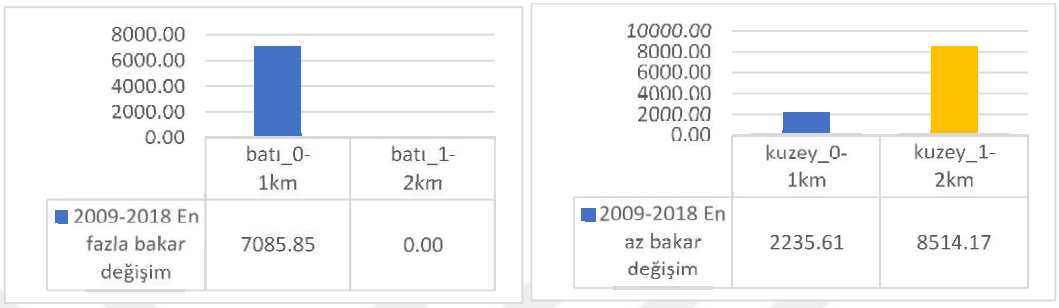
Görsel 4.174'te 2009-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 9492,61 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda bozulma tespit edilmedi. En az bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 508,6 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 1255,17 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.174. *C2 kodlu RES çevresindeki İbreli orman alanlarının 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.175'te 2009-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın batı

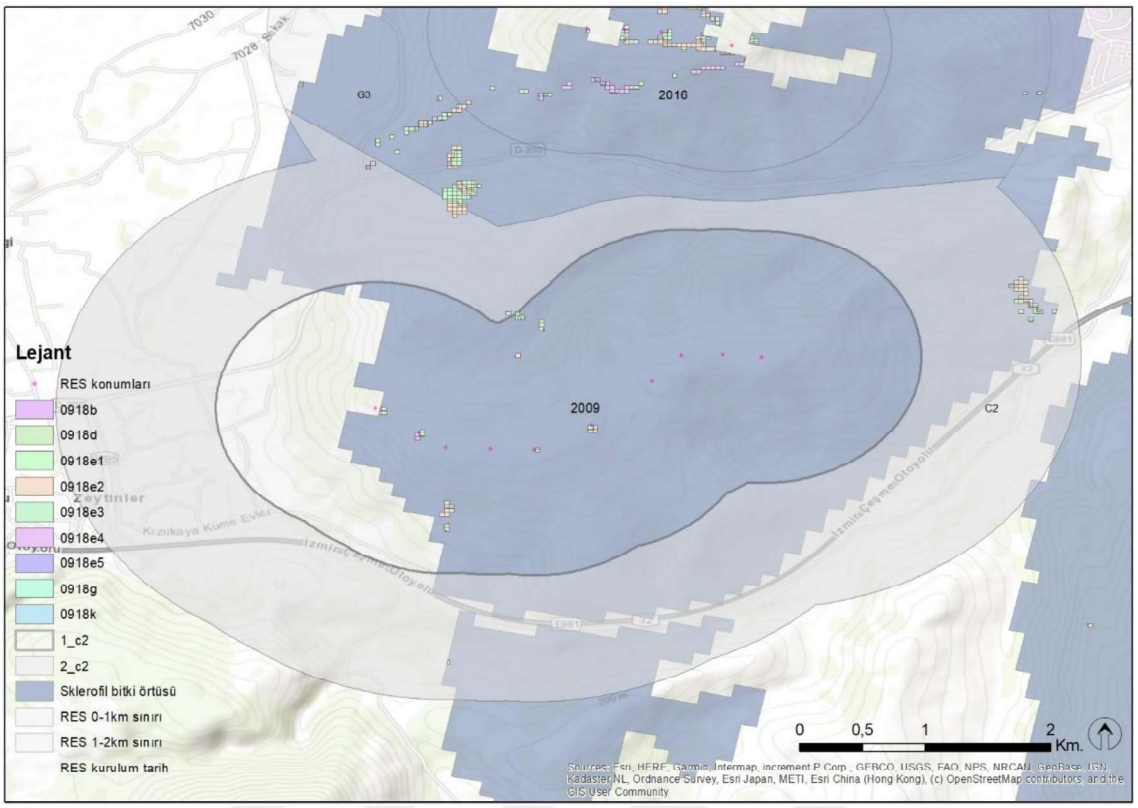
yönlü ve 7085,85 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönlü bozulma tespit edilmedi. En az bozulmanın kuzey yönünde ve 2235,61 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönündeki bozulmanın ise 8514,17 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.175. *C2 kodlu RES çevresindeki İbreli orman alanlarının 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

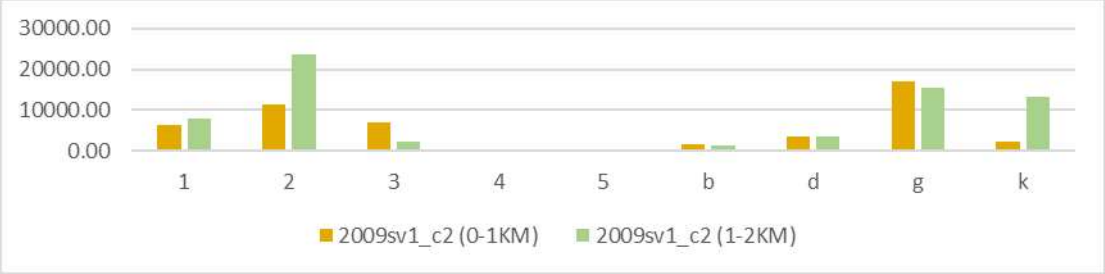
4.2.4.3. C2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi

Çalışma alanında C2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2009-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.119' da gösterilmiştir.



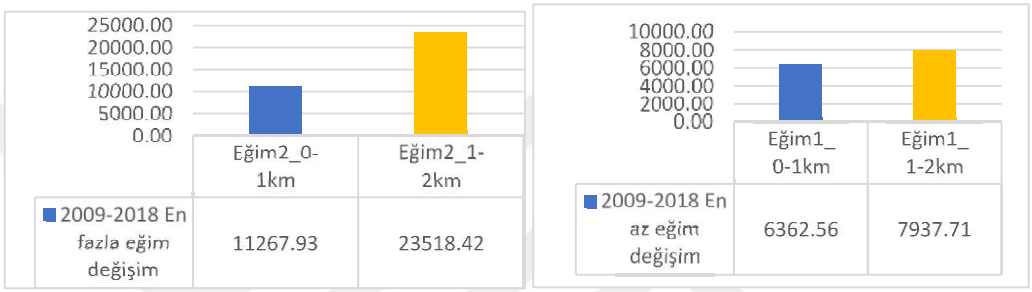
Şekil 4.119. *C2 kodlu RES alanı 2009-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

C2 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2009-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.176).



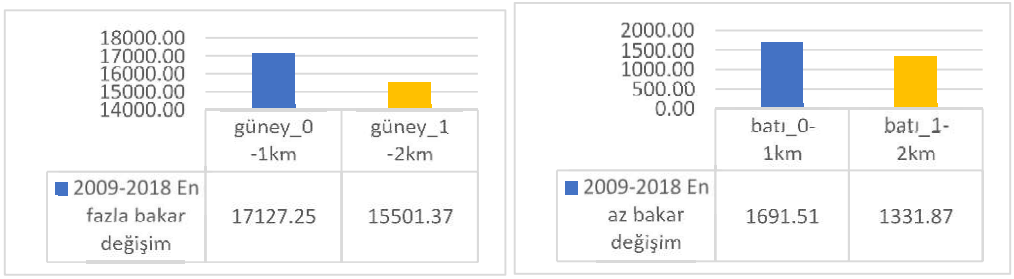
Görsel 4.176. *C2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü 2009-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.177'de 2009-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 11267,93 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 23518,42 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 6362,56 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 7937,71 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



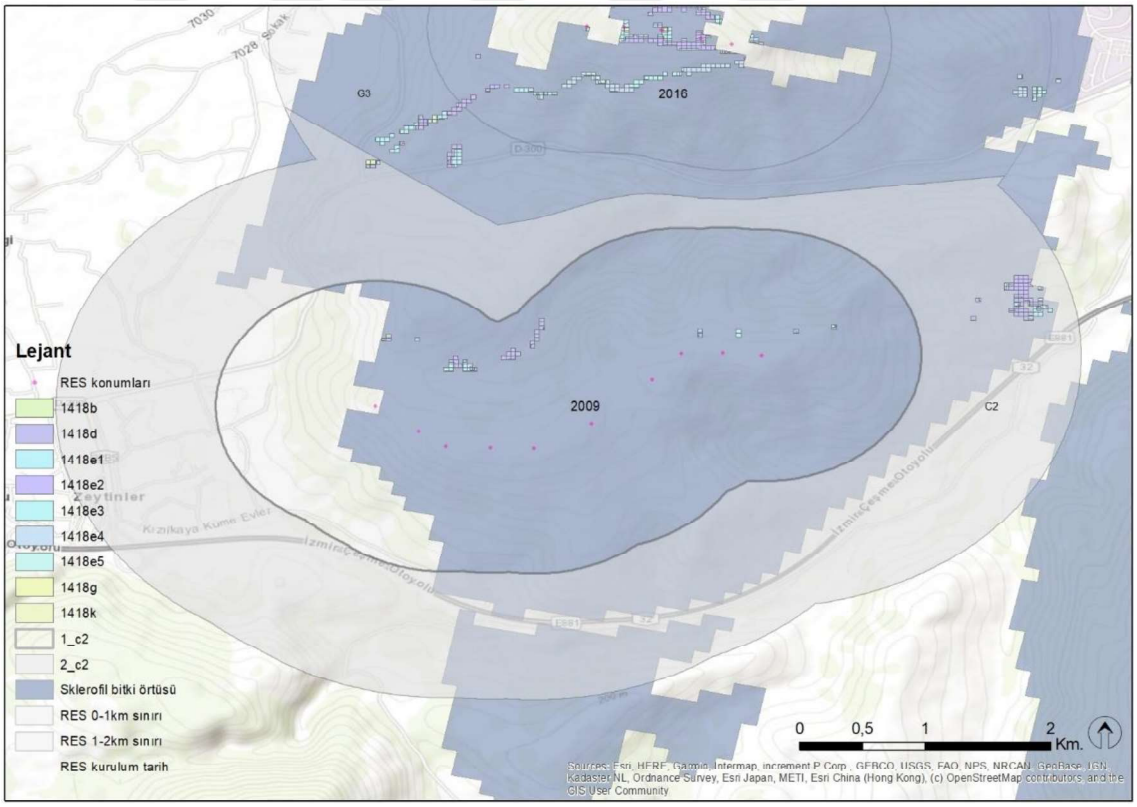
Görsel 4.177. *C2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.178'de 2009-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 17127,25 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 15501,37 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 1691,51 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 1331,87 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.178. *C2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü 2009-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

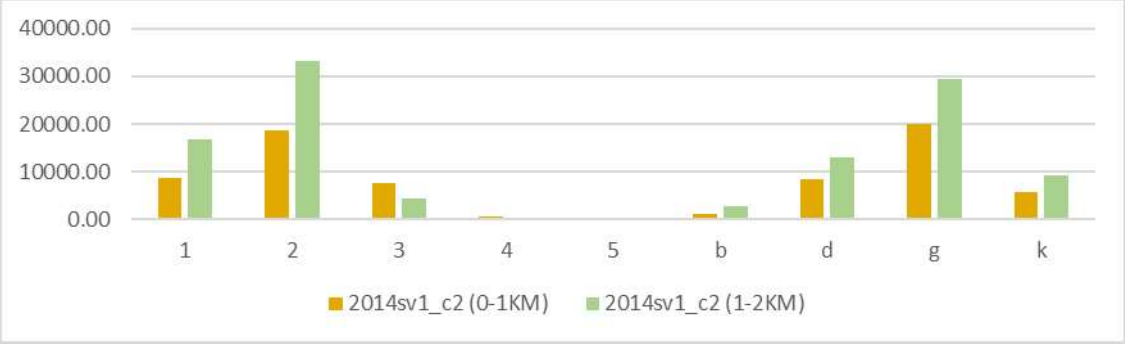
Çalışma alanında C2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2014-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.120' de gösterilmiştir.



Şekil 4.120. *C2 kodlu RES alanı 2014-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

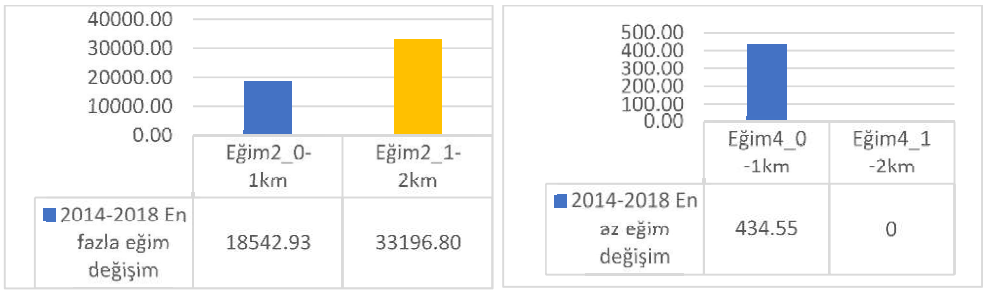
C2 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2014-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü.

1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.179).



Görsel 4.179. *C2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü 2014-2018 yılları arasındaki değişimi*

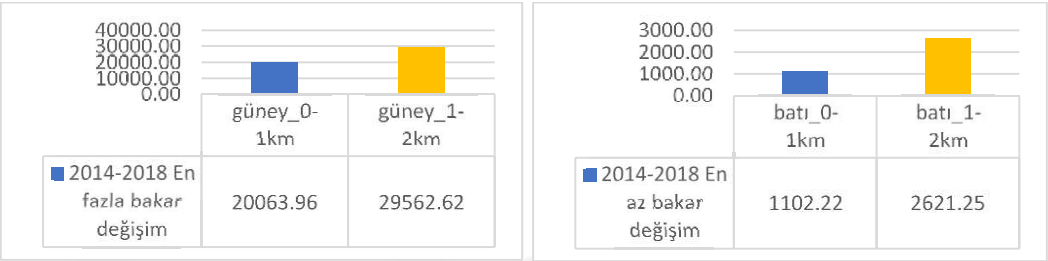
Görsel 4.180'de 2014-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 18542,93 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 33196,8 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 434,55 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda bozulma tespit edilmedi.



Görsel 4.180. *C2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü 2014-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.181'de 2014-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 20063,96 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda

güney yönlü bozulmanın ise 29562,62 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 1102,22 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 2621,25 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.

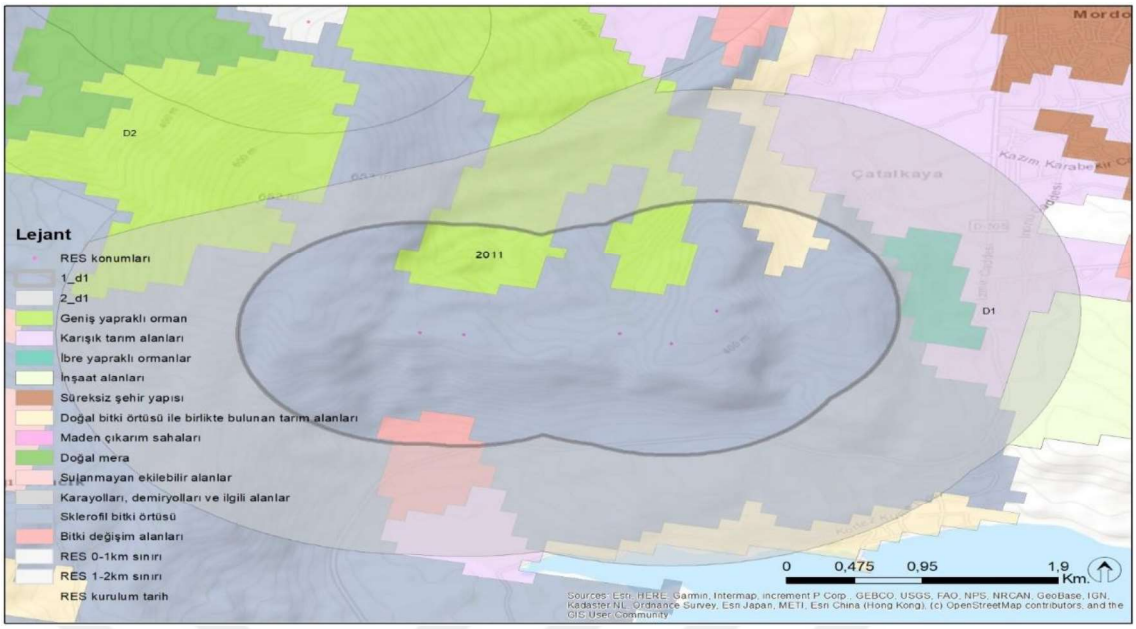


Görsel 4.181. *C2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü 2014-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.5. D1 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

D1 kodlu alanda bulunan RES, 2011 yılında faaliyete geçmiştir. 5 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_d1 0-1km'lik türbin çevresini, 2_d1 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu detaylı gösterim, CBS ile D1 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir.

CORINE sınıfına göre D1 alanı ile kesişen; geniş yapraklı ormanlar, karışık tarım alanları, ibreli ormanlar, inşaat alanları, süreksiz şehir yapısı, doğal bitki örtüsü ile bulunan tarım alanları, maden çıkartım sahaları, doğal mera, sulanmayan ekilebilir alanlar karayolları, demiryolları ve ilgili alanlar sklerofil bitki örtüsü ve bitki değişim alanları bulunmaktadır (Şekil 4.121).



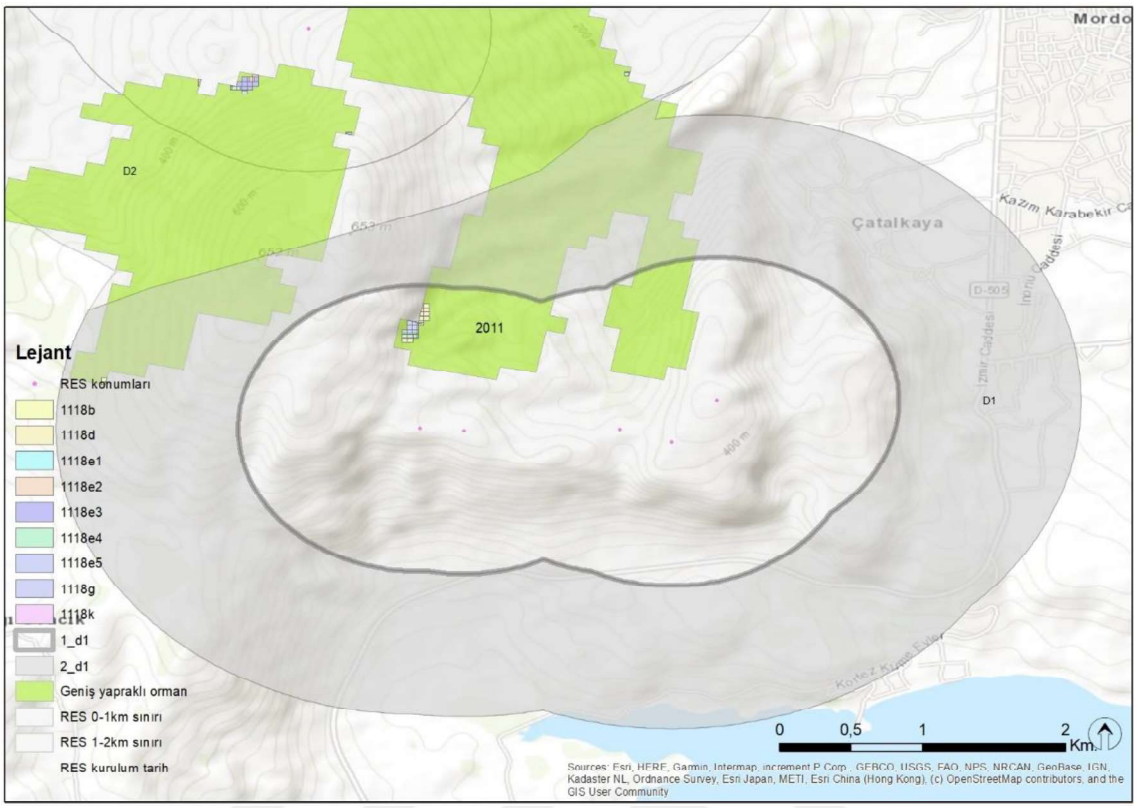
Şekil 4.121. *D1 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- Geniş yapraklı ormanlar için; 20011-2018, 2013-2018 ve 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

4.2.5.1. D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar sınıfı değişimi

Çalışma alanında D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2011-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.122' de gösterilmiştir.



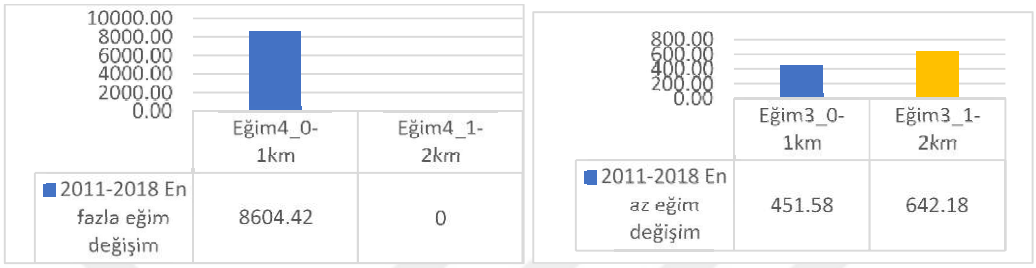
Şekil 4.122. *D1 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası geniş yapraklı ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

D1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2011-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, batı yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.182).

Görsel 4.182. *D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2011-2018 yılları arasındaki değişimi*

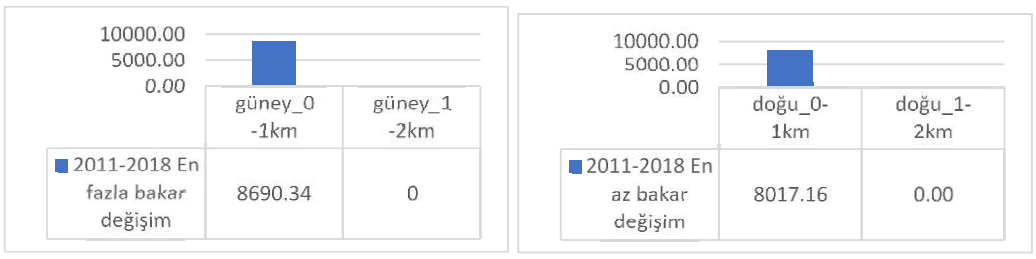
Görsel 4.183'te 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4.

Eğim grubunda ve 8604,42 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda bozulma tespit edilmedi. En az bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 451,58 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda ve 642,18 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



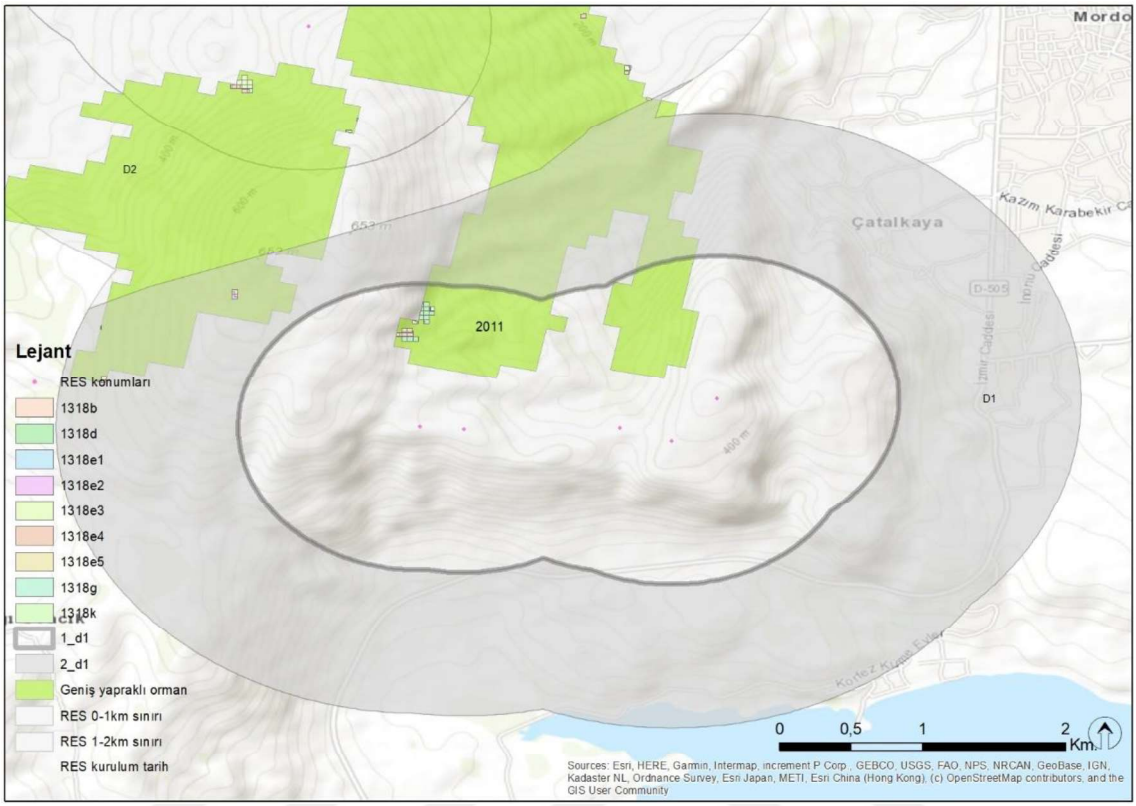
Görsel 4.183. *D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.184'te 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 8690,34 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulma tespit edilmedi. En az bozulmanın doğu yönünde ve 8017,16 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulma tespit edilmedi.



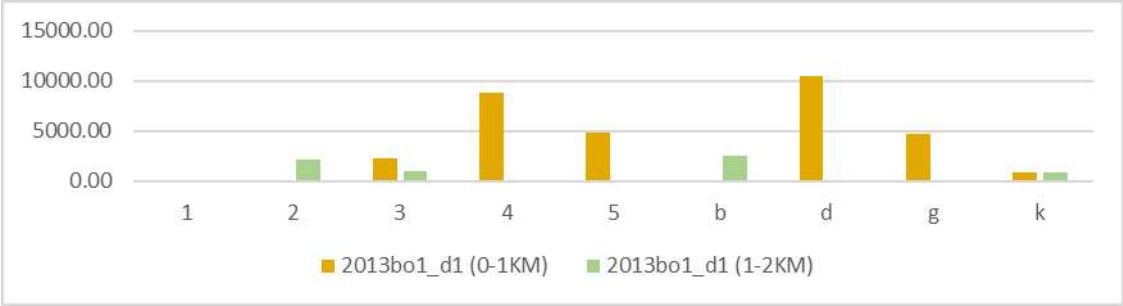
Görsel 4.184. *D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2013-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.123' de gösterilmiştir.



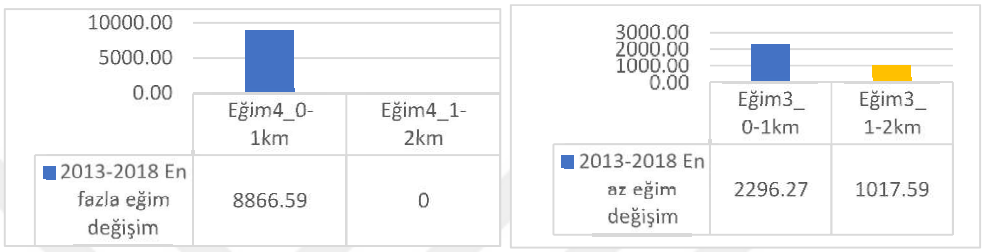
Şekil 4.123. *D1 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası geniş yapraklı ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

D1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, doğu yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, batı yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.185).



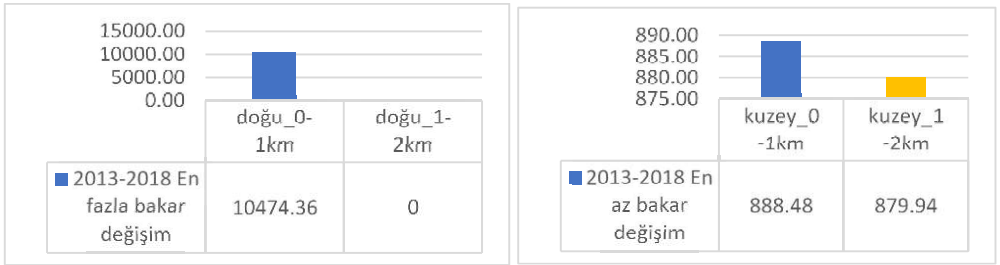
Görsel 4.185. *D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.186'da 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 8866,59 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda bozulma tespit edilmedi. En az bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 2296,27 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda ve 1017,59 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



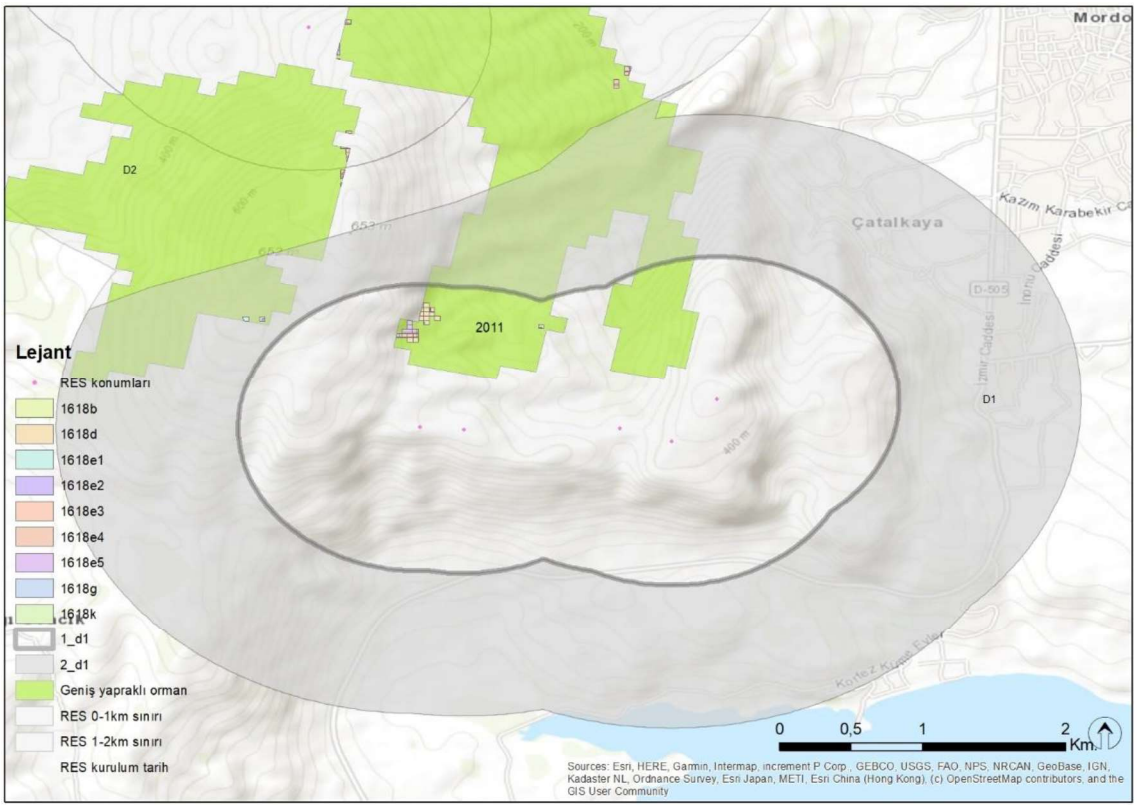
Görsel 4.186. *D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.187'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın doğu yönlü ve 10474,36 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönlü bozulma tespit edilmedi. En az bozulmanın kuzey yönünde ve 888,48 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönündeki bozulmanın ise 879,94 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



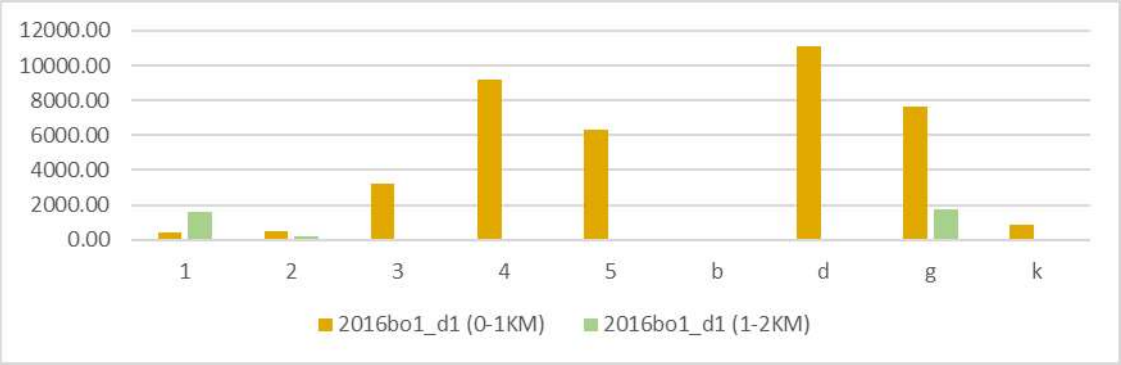
Görsel 4.187. *D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.124' de gösterilmiştir.



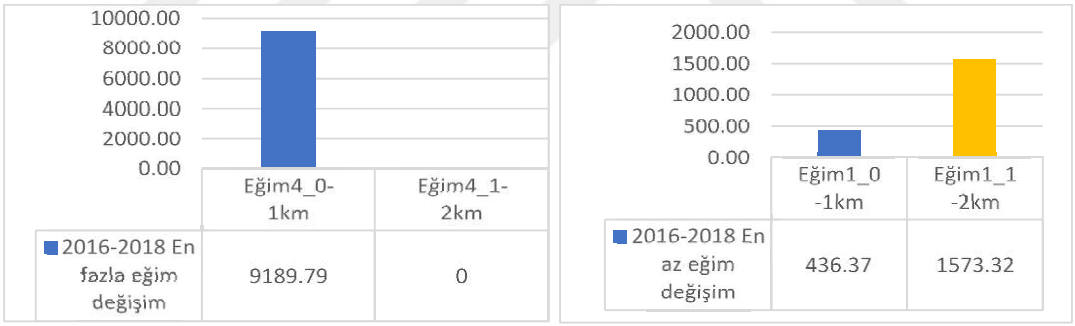
Şekil 4.124. *D1 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası geniş yapraklı ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

D1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, doğu yönlü olduğu, 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, güney yönlü ve 0-1km. 'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.188).



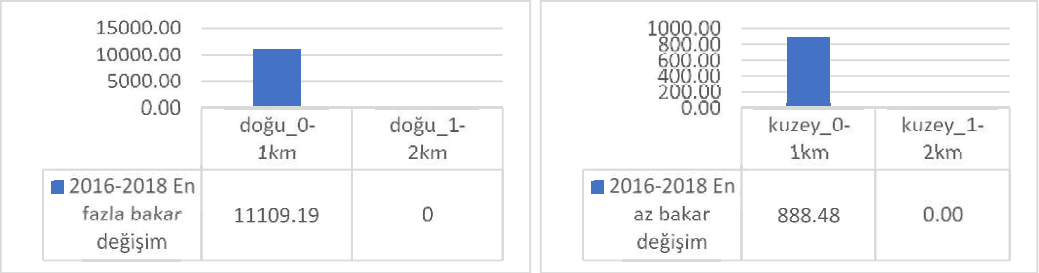
Görsel 4.188. *D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.189'da 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 9189,79 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulma tespit edilmedi. En az bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 436,37 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 1573,32 m^2 olduğu 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.189. *D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.190'da 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın doğu yönlü ve 11109,19 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönlü bozulma tespit edilmedi. En az bozulmanın kuzey yönünde ve 888,48 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulma tespit edilmedi.

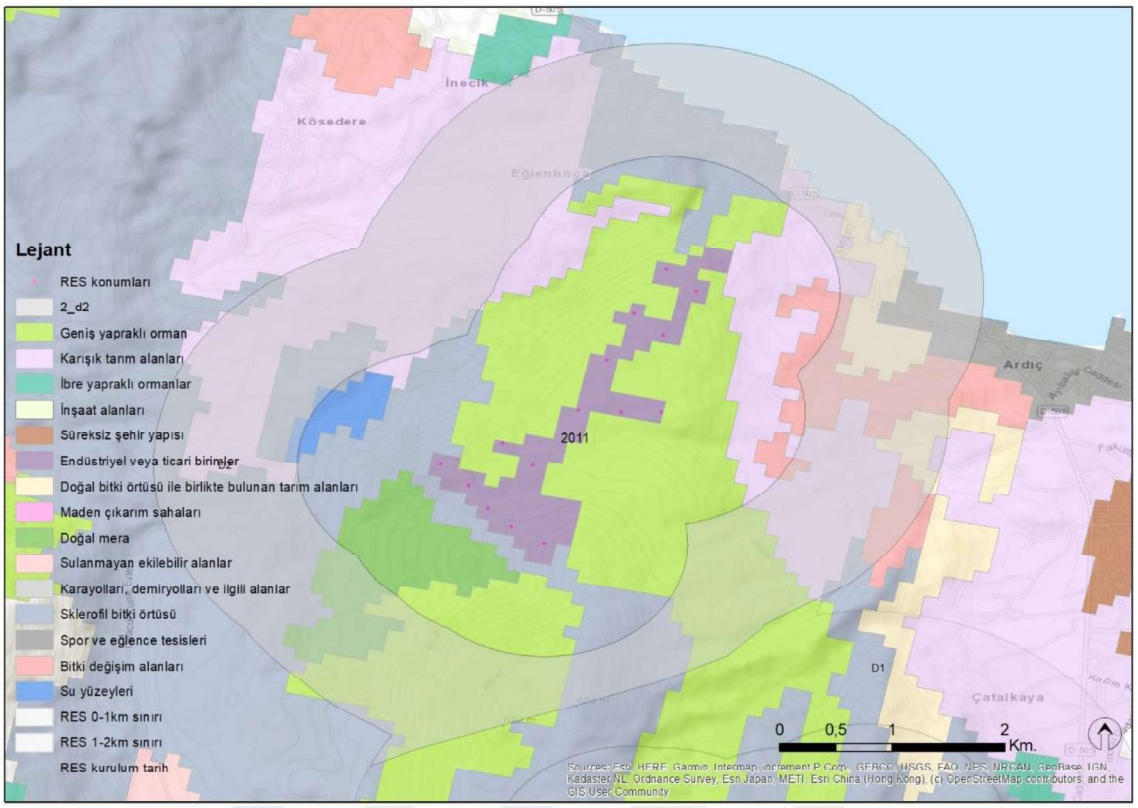


Görsel 4.190. *D1 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.6. D2 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

D2 kodlu alanda bulunan RES, 2011 yılında faaliyete geçmiştir. 15 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_d2 0-1km'lik türbin çevresini, 2_d2 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu detaylı gösterim, CBS ile D2 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir.

CORINE sınıfına göre D2 alanı ile kesişen; geniş yapraklı ormanlar, karışık tarım alanları, ibreli ormanlar, inşaat alanları, süreksiz şehir yapısı, endüstriyel veya ticari birimler, doğal bitki örtüsü ile bulunan tarım alanları, maden çıkartım sahaları, doğal mera, sulanmayan ekilebilir alanlar, karayolları, demiryolları ve ilgili alanlar, sklerofil bitki örtüsü, spor ve eğlence tesisleri, bitki değişim alanları ve su yüzeyleri bulunmaktadır (Şekil 4.125).



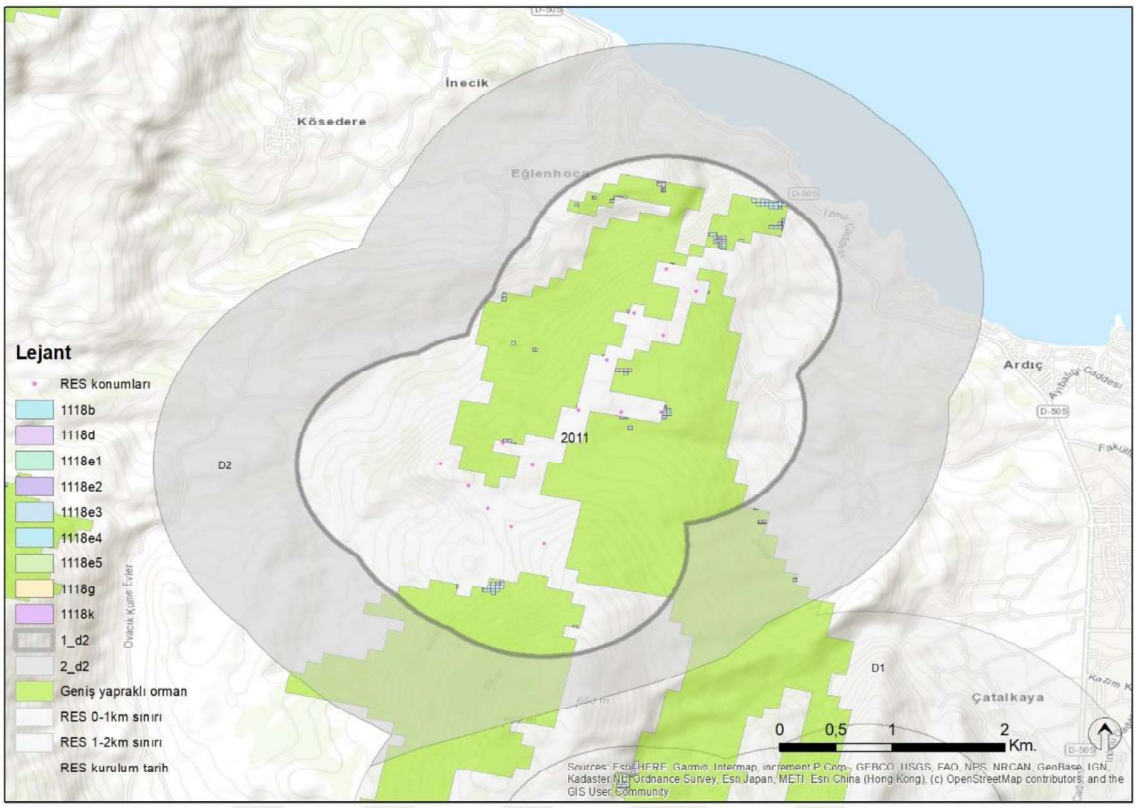
Şekil 4.125. *D2 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- Bitki değişim alanları; 20011-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Geniş yapraklı ormanlar için; 20011-2018, 2013-2018 ve 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

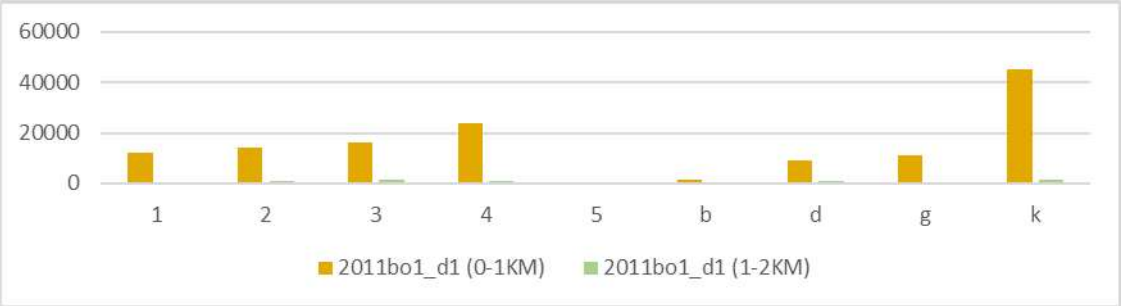
4.2.6.1. D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar sınıfı değişimi

Çalışma alanında D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2011-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.126' da gösterilmiştir.



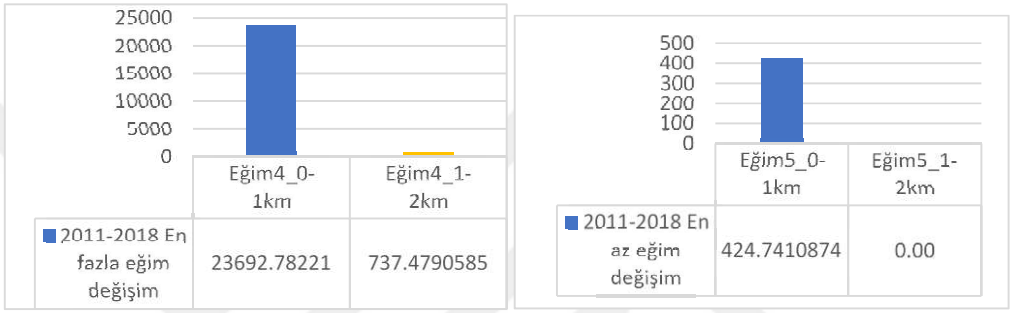
Şekil 4.126. *D1 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası geniş yapraklı ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

D2 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2011-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.191).



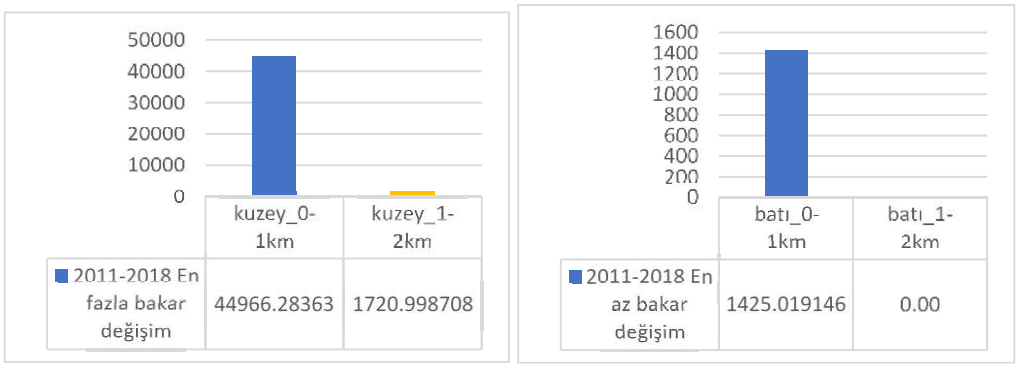
Görsel 4.191. *D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2011-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.192'de 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 23692,78 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 737,47 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda ve 424,74 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 5. Eğim grubunda bozulma tespit edilmedi.



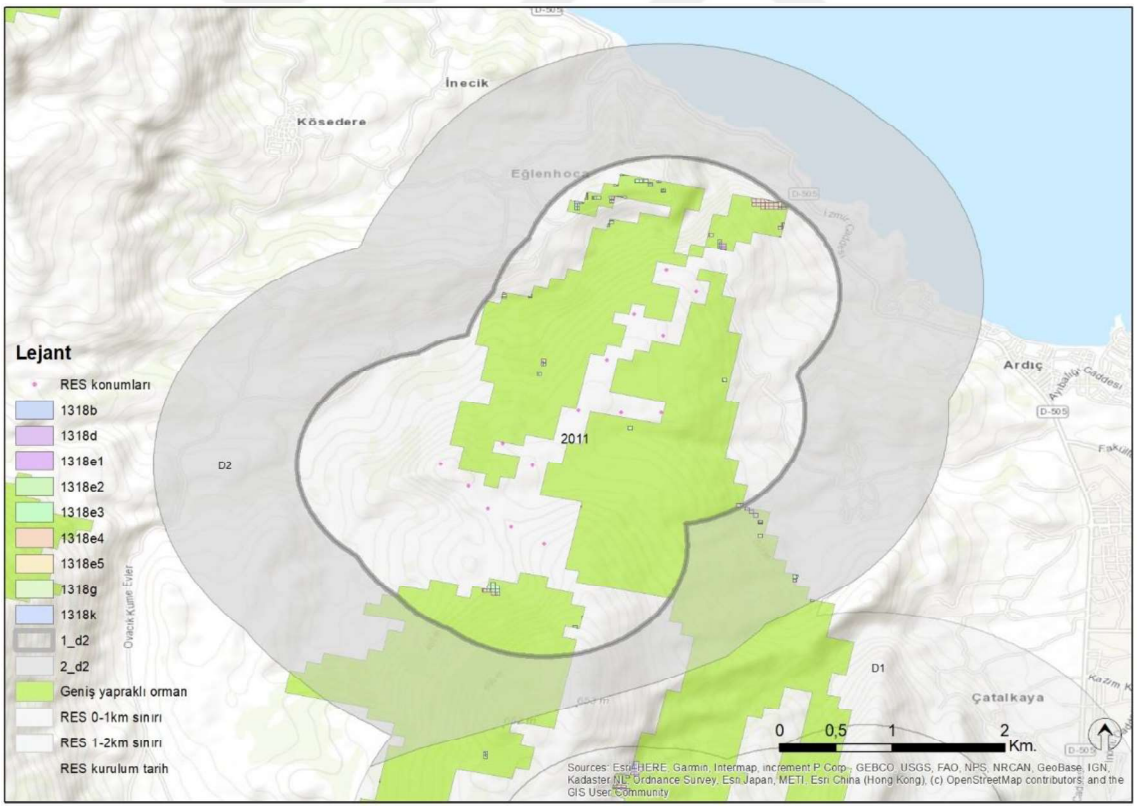
Görsel 4.192. *D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.193'te 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 44966,28 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 1720,99 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 1425,01 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönünde bozulma tespit edilmedi.



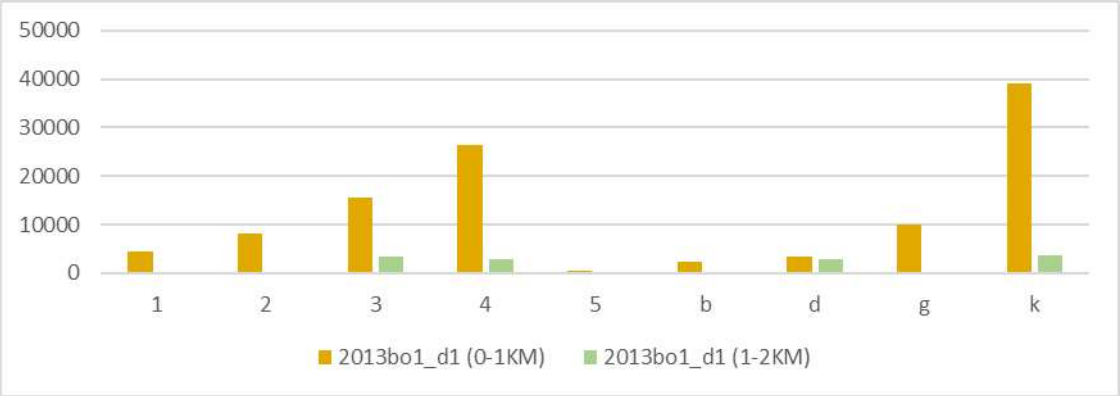
Görsel 4.193. *D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2013-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.127' de gösterilmiştir.



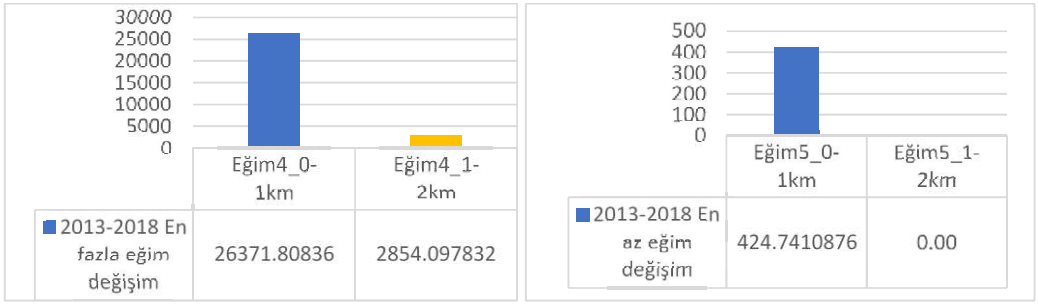
Şekil 4.127. *D2 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası geniş yapraklı ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

D2 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.194).



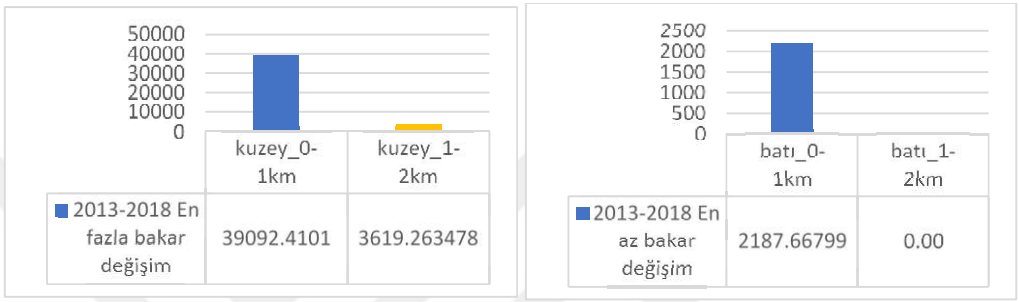
Görsel 4.194. *D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.195'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 26371,8 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 2854,09 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda ve 424,74 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 5. Eğim grubunda bozulma tespit edilmedi..



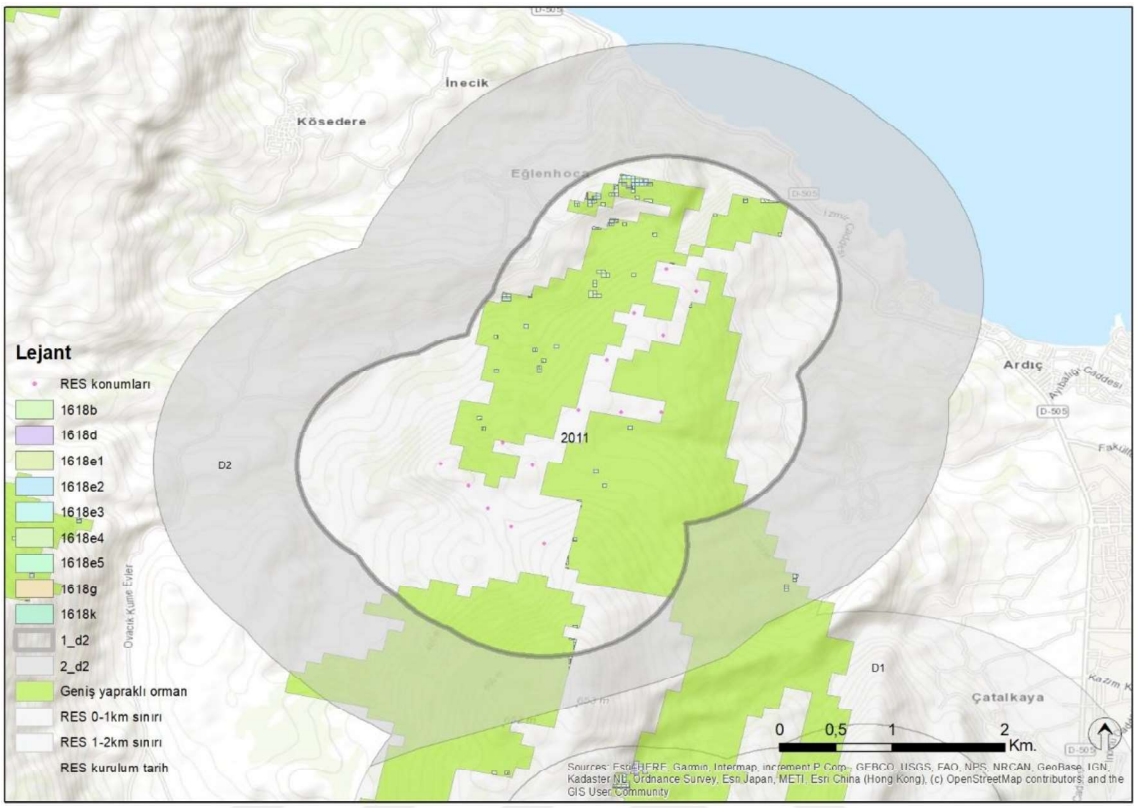
Görsel 4.195. *D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.196'da 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 39092,41 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 3619,26 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 2187,66 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönünde bozulma tespit edilmedi.



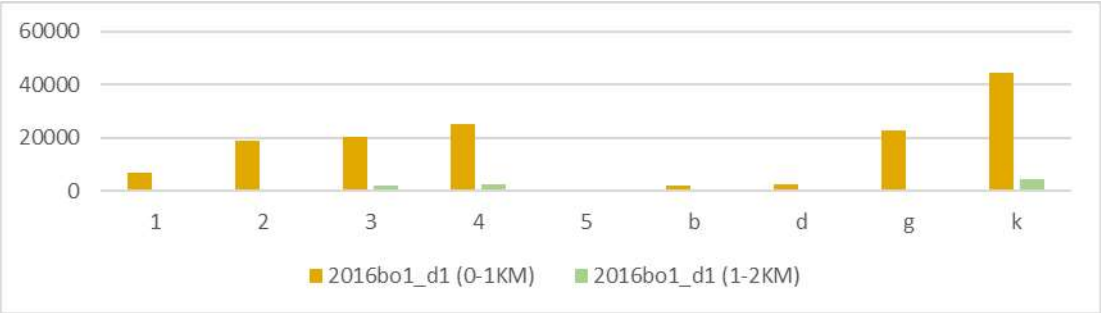
Görsel 4.196. *D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.128' de gösterilmiştir.



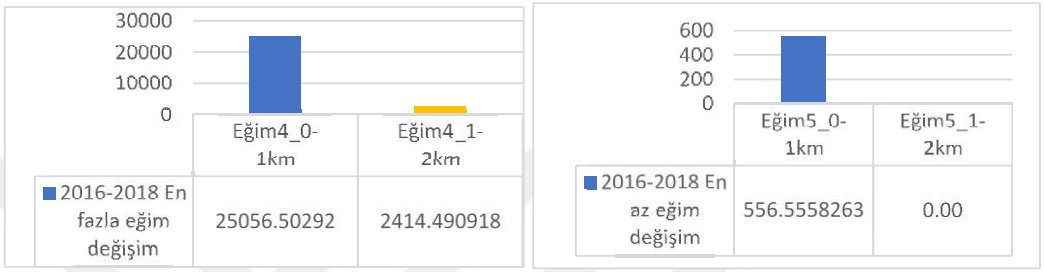
Şekil 4.128. *D2 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası geniş yapraklı ormanlar CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

D2 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.197).



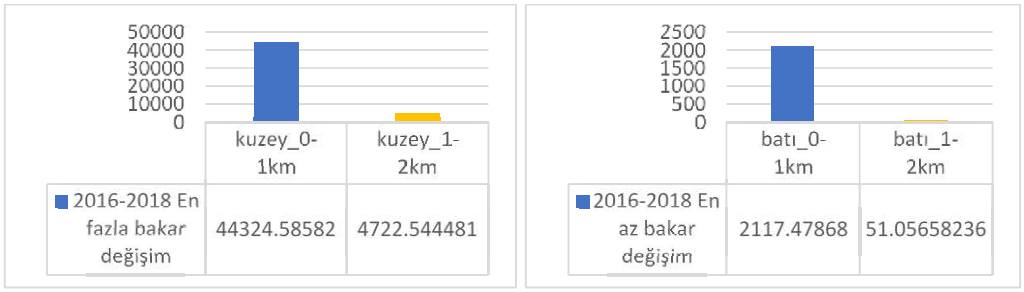
Görsel 4.197. *D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.198'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 25056,5 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 2414,49 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda ve 556,55 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 5. Eğim grubunda bozulma görülmedi.



Görsel 4.198. *D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

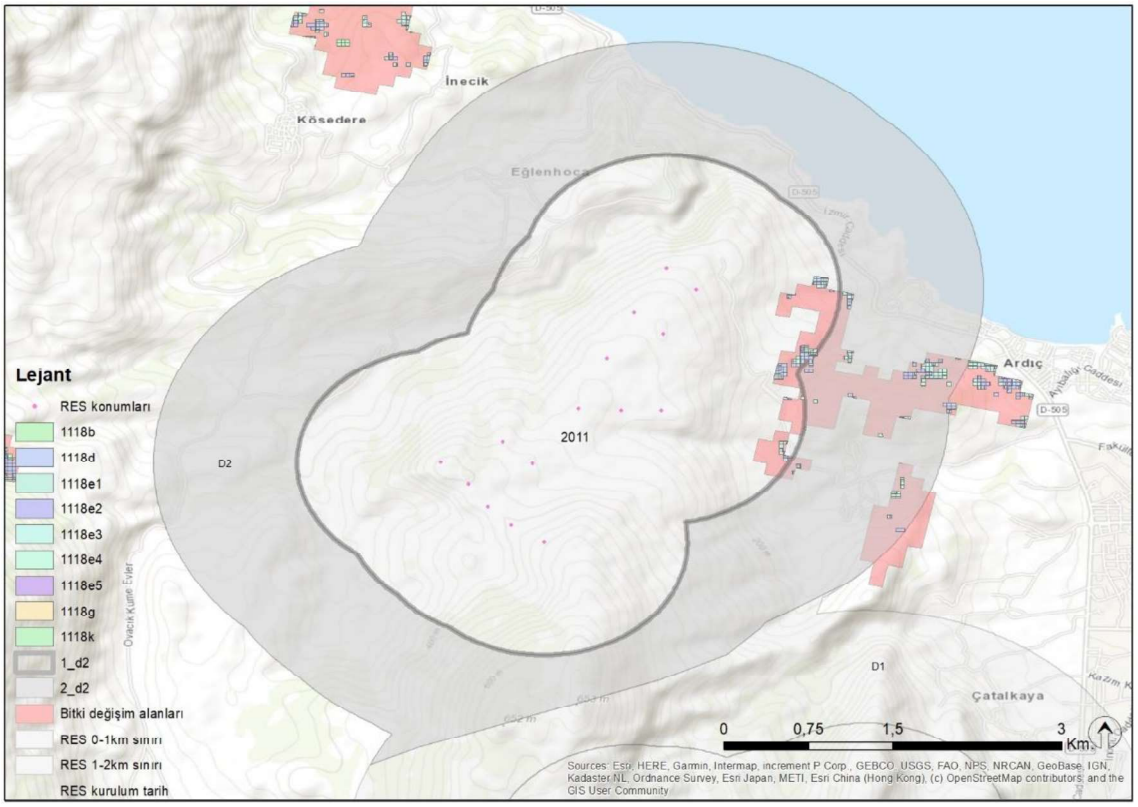
Görsel 4.199'da 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 44324,58 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 4722,54 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 2117,47 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 51,05 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.199. *D2 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.6.2. D2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında D2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2011-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.129' da gösterilmiştir.

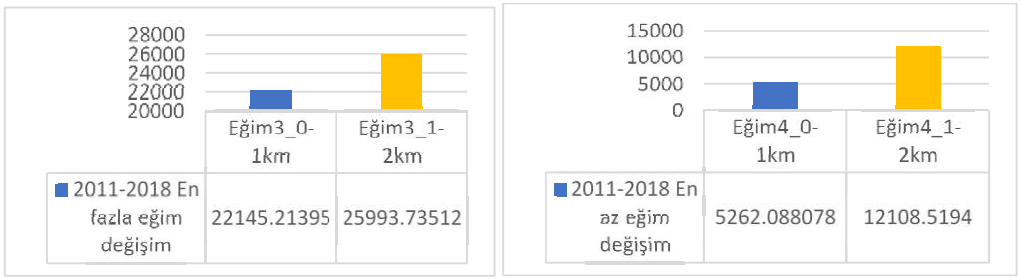


Şekil 4.129. *D2 kodlu RES alanı 2011-2018 yılları arası bitki değişim alanlarının CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

D2 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2011-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 3. Eğim grubunda, doğu yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.200).

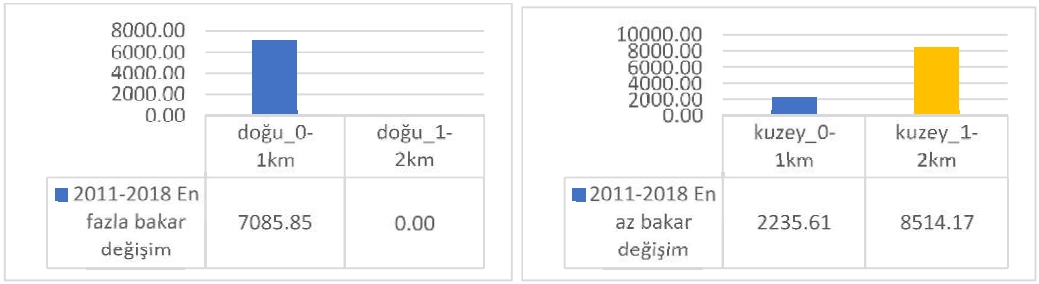
Görsel 4.200. *D2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları 2011-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.201'de 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 22145,21 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 25993,73 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 5262,08 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 12108,51 m^2 olduğu görüldü.



Görsel 4.201. *D2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.202'de 2011-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın doğu yönlü ve 7085,85 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönlü bozulma tespit edilmemiştir. En az bozulmanın kuzey yönünde ve 2235,61 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönündeki bozulmanın ise 8514,17 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.

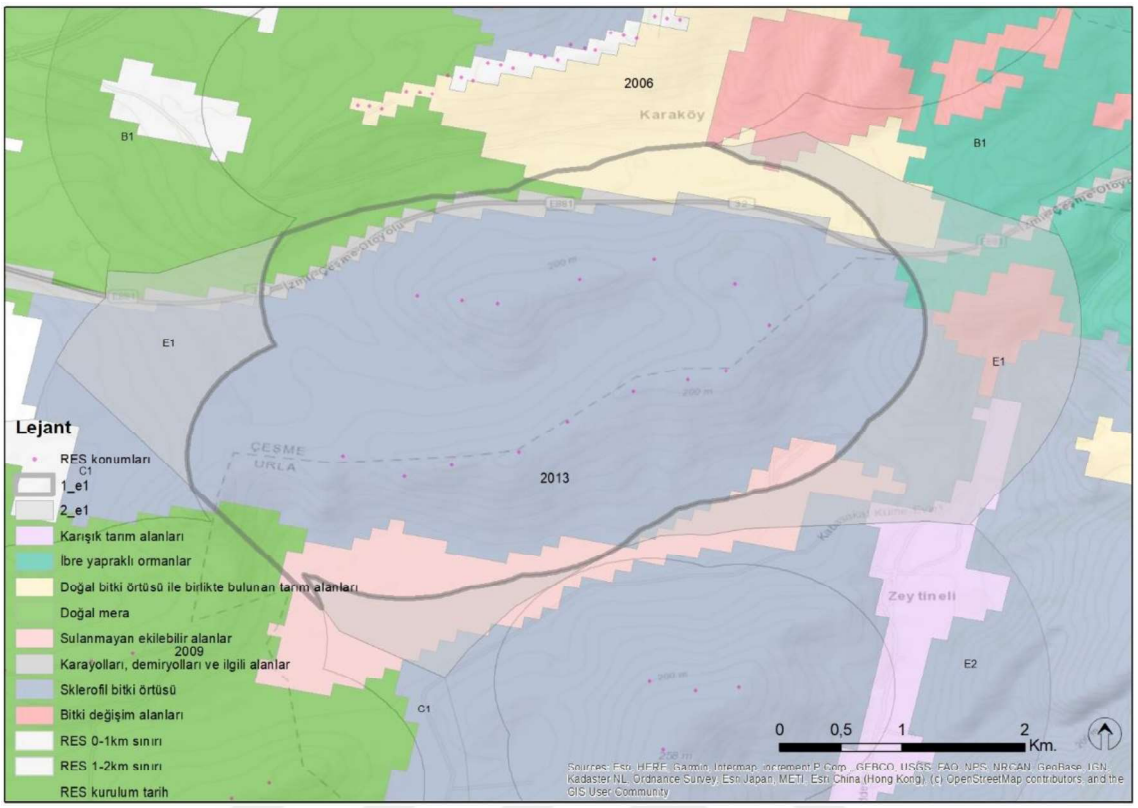


Görsel 4.202. *D2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları 2011-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.7. E1 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

E1 kodlu alanda bulunan RES, 2013 yılında faaliyete geçmiştir. 15 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_e1 0-1km'lik türbin çevresini, 2_e1 ise 1 2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu detaylı gösterim, CBS ile E1 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir.

CORINE sınıfına göre E1 alanı ile kesişen; karışık tarım alanları, ibreli ormanlar, doğal bitki örtüsü ile bulunan tarım alanları, doğal mera, sulanmayan ekilebilir alanlar, karayolları, demiryolları ve ilgili alanlar, sklerofil bitki örtüsü, bitki değişim alanları bulunmaktadır (Şekil 4.130).



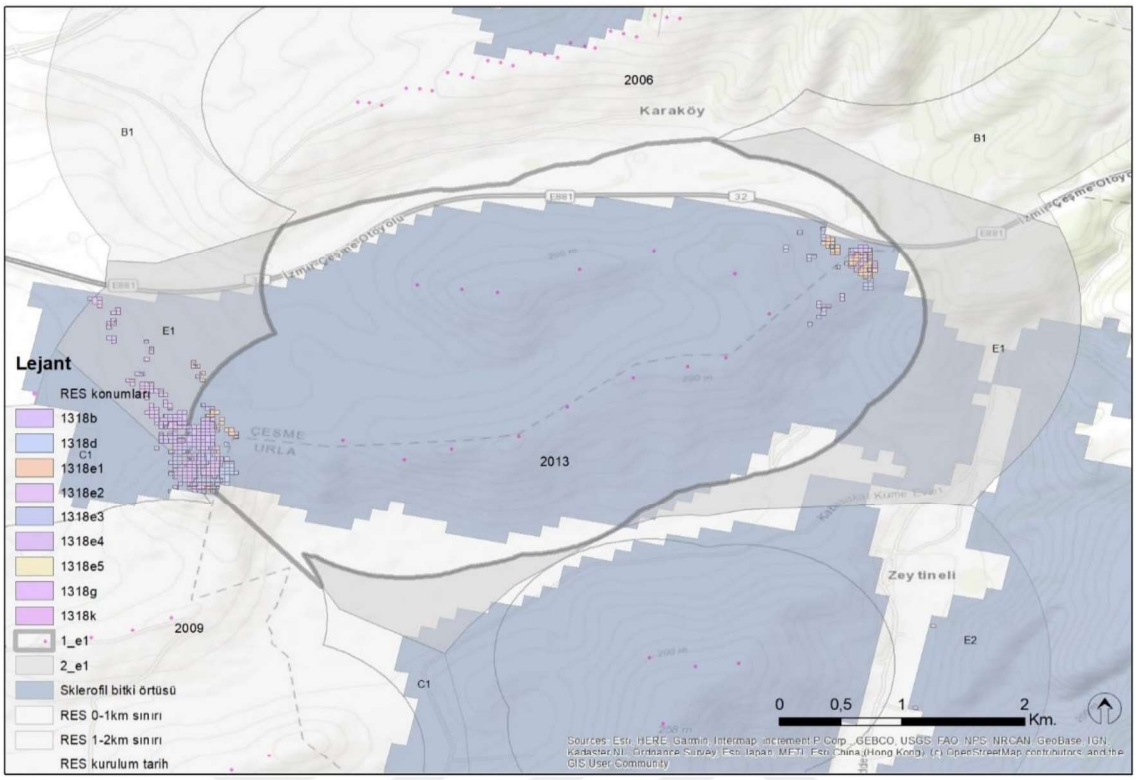
Şekil 4.130. *E1 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- Sklerofil bitki örtüsü için; 2013-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

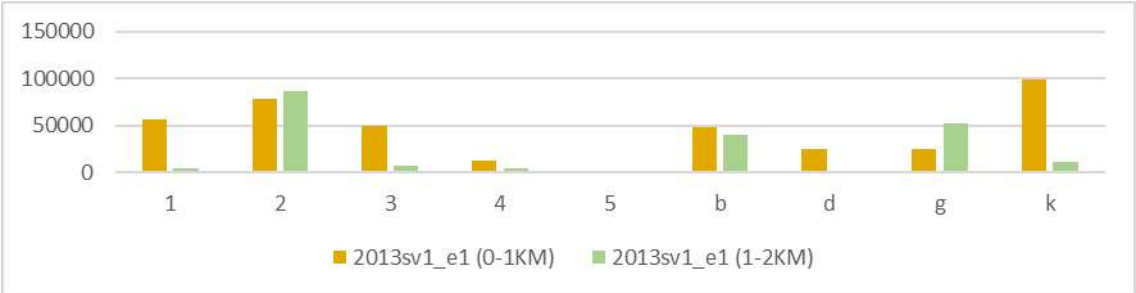
4.2.7.1. E1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi

Çalışma alanında E1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.131' de gösterilmiştir.



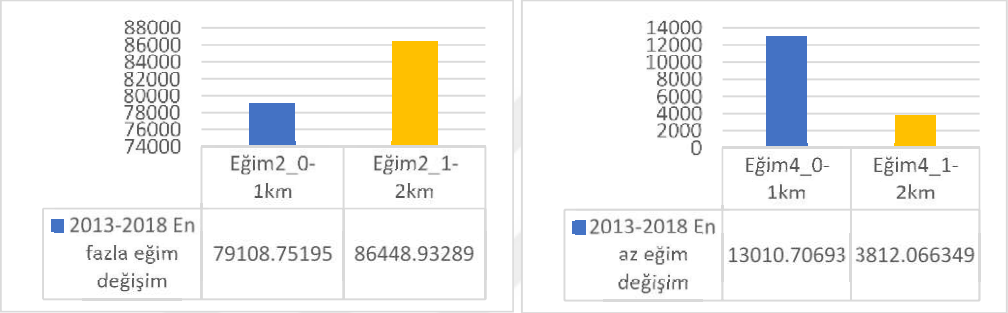
Şekil 4.131. *E1 kodlu RES alanında 2013-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.203).



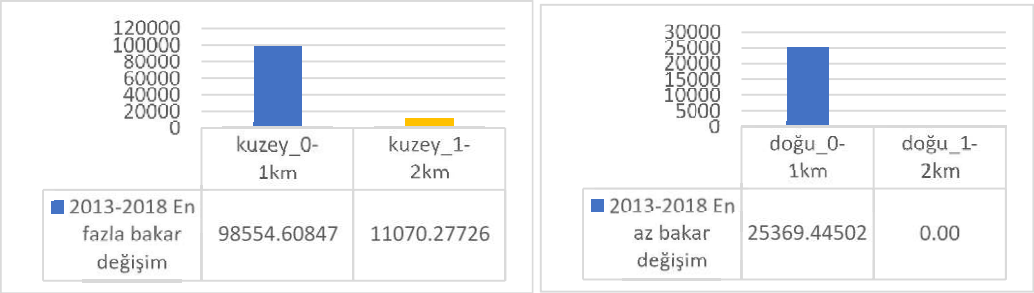
Görsel 4.203. *E1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.204'te 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 79108,75 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 86448,93 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 13010,7 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 3812,06 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.204. *E1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.205'te 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 98554,6 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 11070,27 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 25369,44 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönünde bozulma tespit edilmedi.

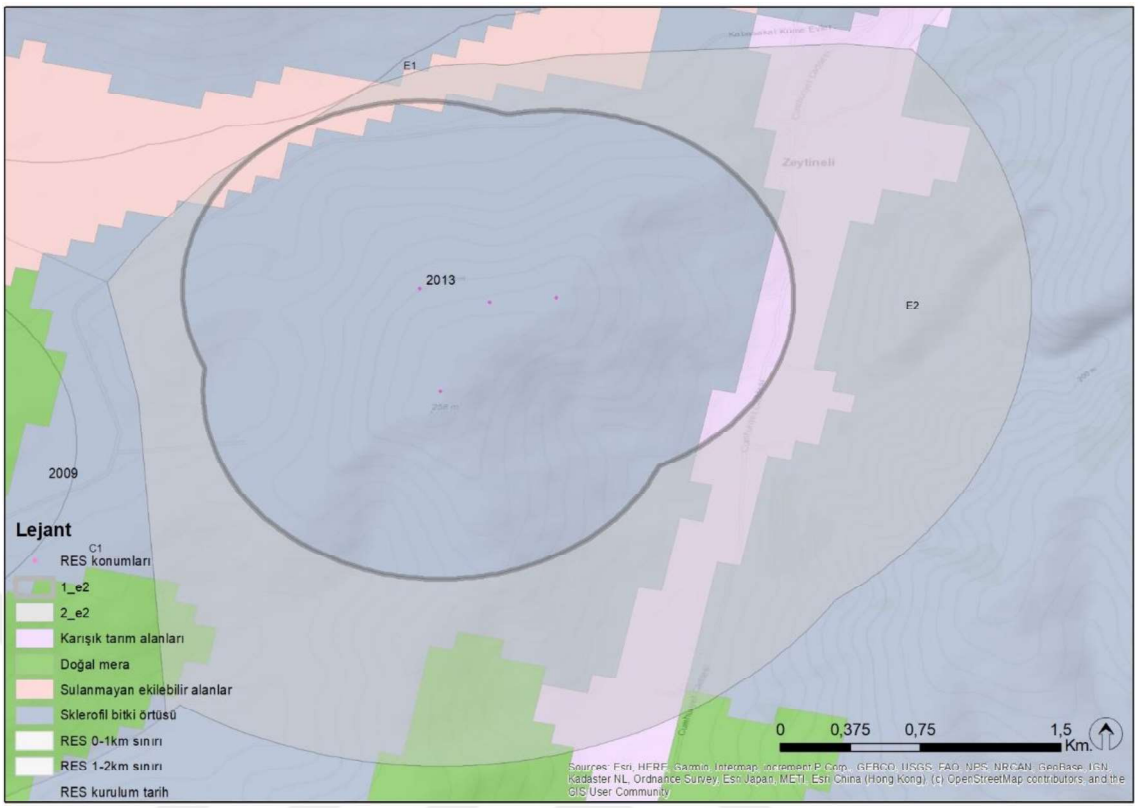


Görsel 4.205. *E1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.8. E2 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

E2 kodlu alanda bulunan RES, 2013 yılında faaliyete geçmiştir. 4 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_e2 0-1km'lik türbin çevresini, 2_e2 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu detaylı gösterim, CBS ile E2 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir.

CORINE sınıfına göre E2 alanı ile kesişen; karışık tarım alanları, doğal mera, sulanmayan ekilebilir alanlar ve sklerofil bitki örtüsü bulunmaktadır (Şekil 4.132).



Şekil 4.132. *E2 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- Sklerofil bitki örtüsü için; 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

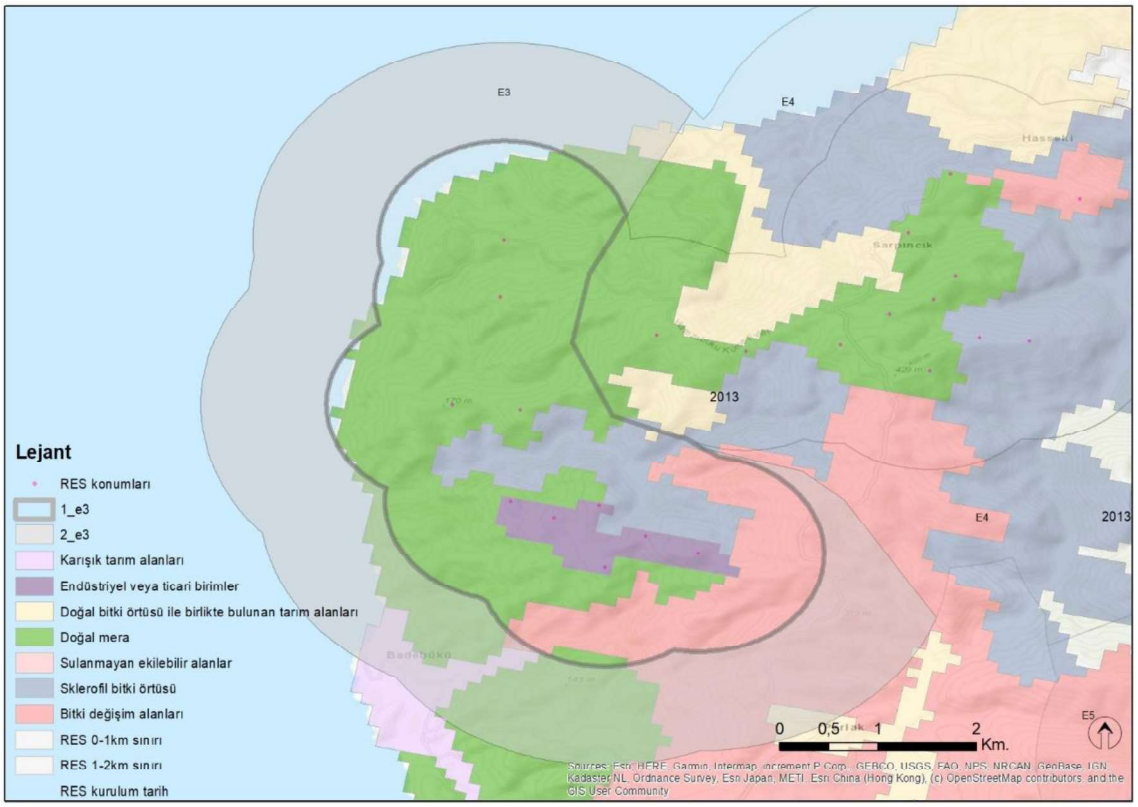
4.2.8.1. E2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi

Değişim bulunamadı.

4.2.9. E3 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

E3 kodlu alanda bulunan RES, 2013 yılında faaliyete geçmiştir. 10 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_e3 0-1km'lik türbin çevresini, 2_e3 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu detaylı gösterim, CBS ile E3 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir.

CORINE sınıfına göre E3 alanı ile kesişen; karışık tarım alanları, doğal mera, sulanmayan ekilebilir alanlar ve sklerofil bitki örtüsü bulunmaktadır (Şekil 4.133).



Şekil 4.133. *E3 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

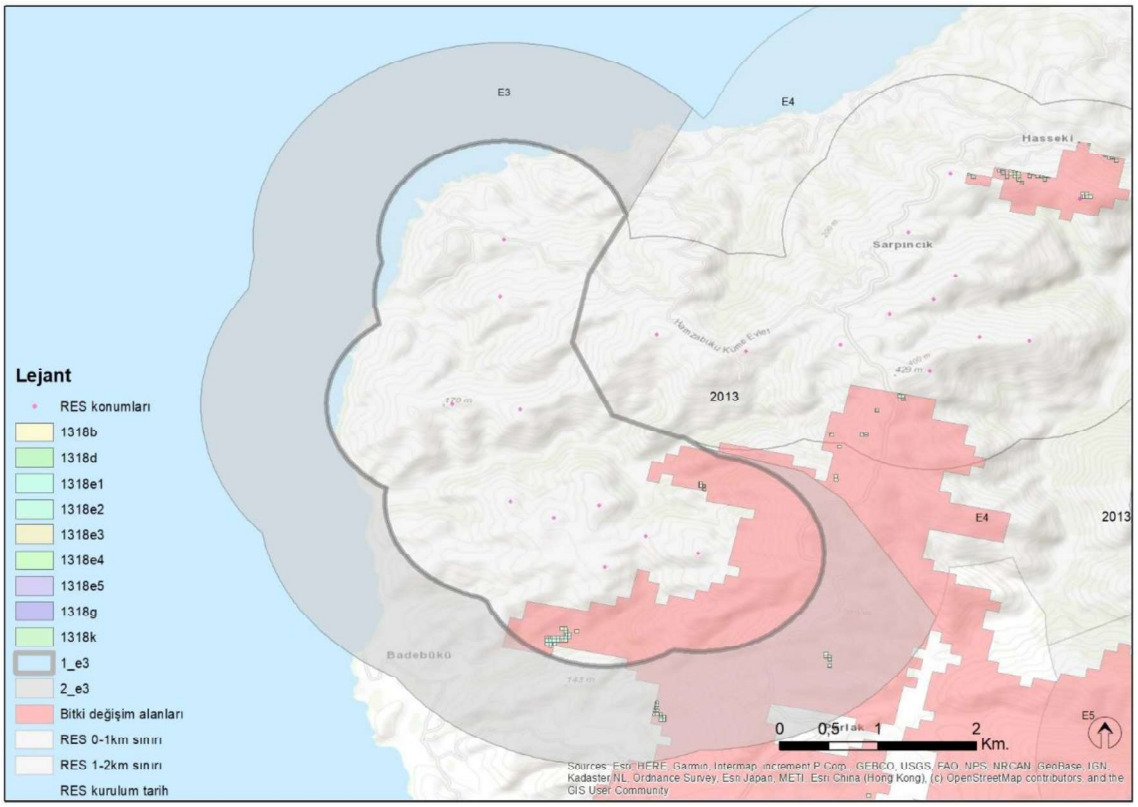
Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- Bitki değişim alanları için; 2013-2018 ve 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

- Mera alanları için; 2013-2018 ve 2026-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

4.2.9.1. E3 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında E3 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.134' de gösterilmiştir.

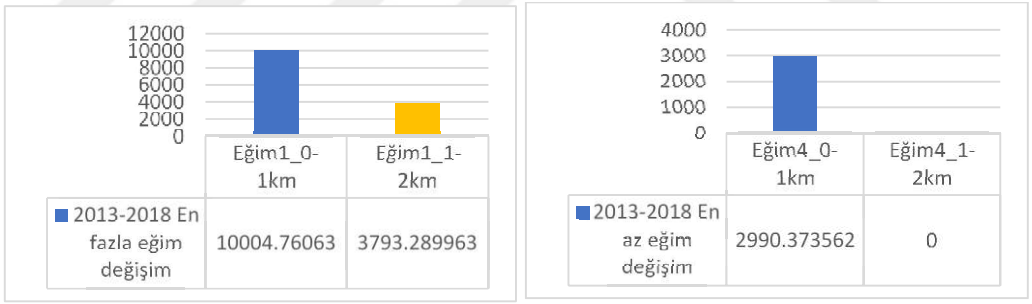


Şekil 4.134. *E3 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası bitki değişim alanlarının CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E3 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.206).

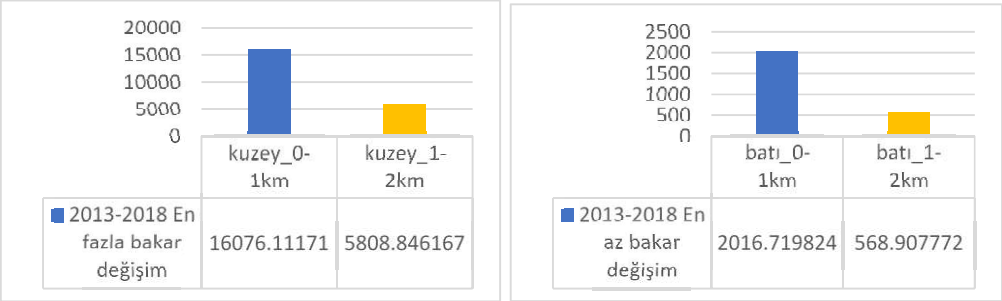
Görsel 4.206. *E3 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.207'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 10004,76 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 3793,28 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 2990,37 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda bozulma görülmedi.



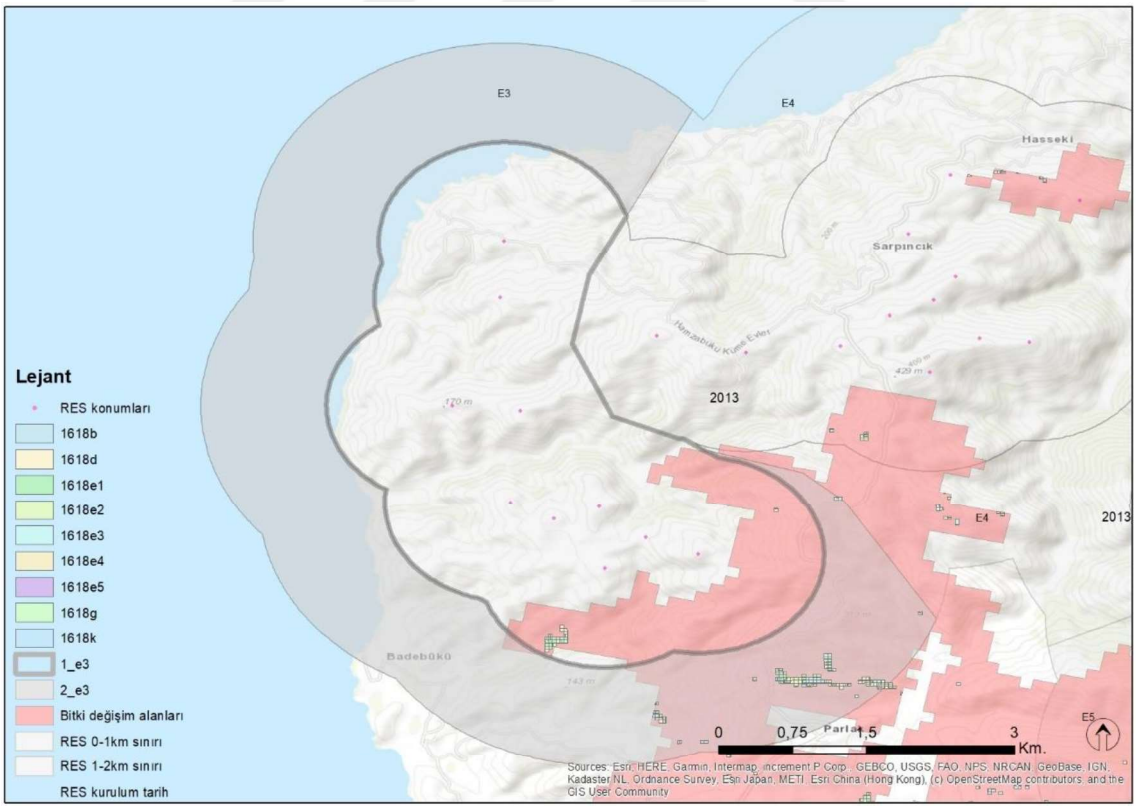
Görsel 4.207. *E3 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.208'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 16076,11 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 5808,11 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 2016,71 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 568,9 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



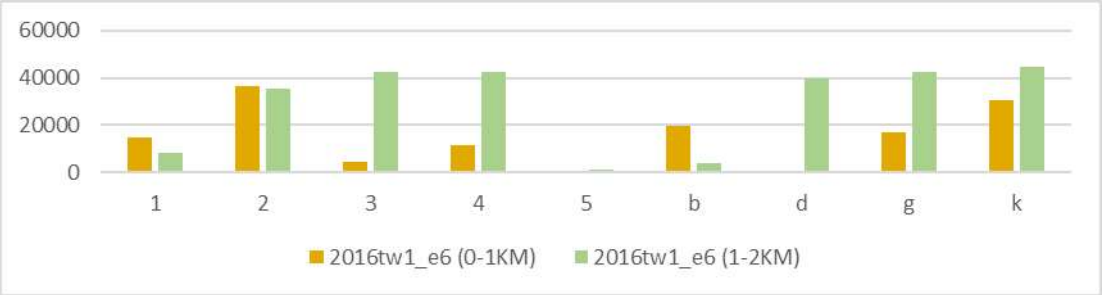
Görsel 4.208. *E3 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında E3 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.135'de gösterilmiştir.



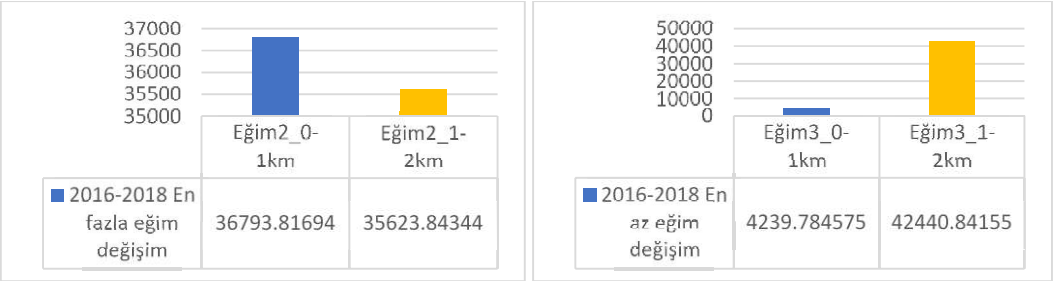
Şekil 4.135. *E3 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası bitki değişim alanlarının CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E3 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.209).



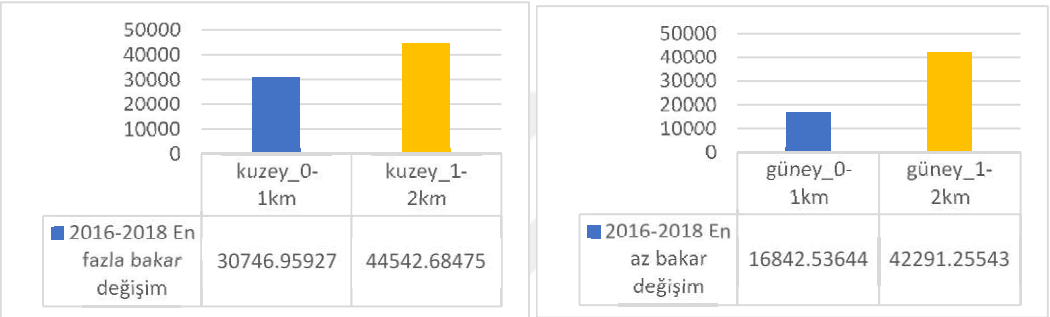
Görsel 4.209. *E3 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.210'da 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 36793,81 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 35623,84 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 4239,78 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 42440,84 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.210. *E3 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

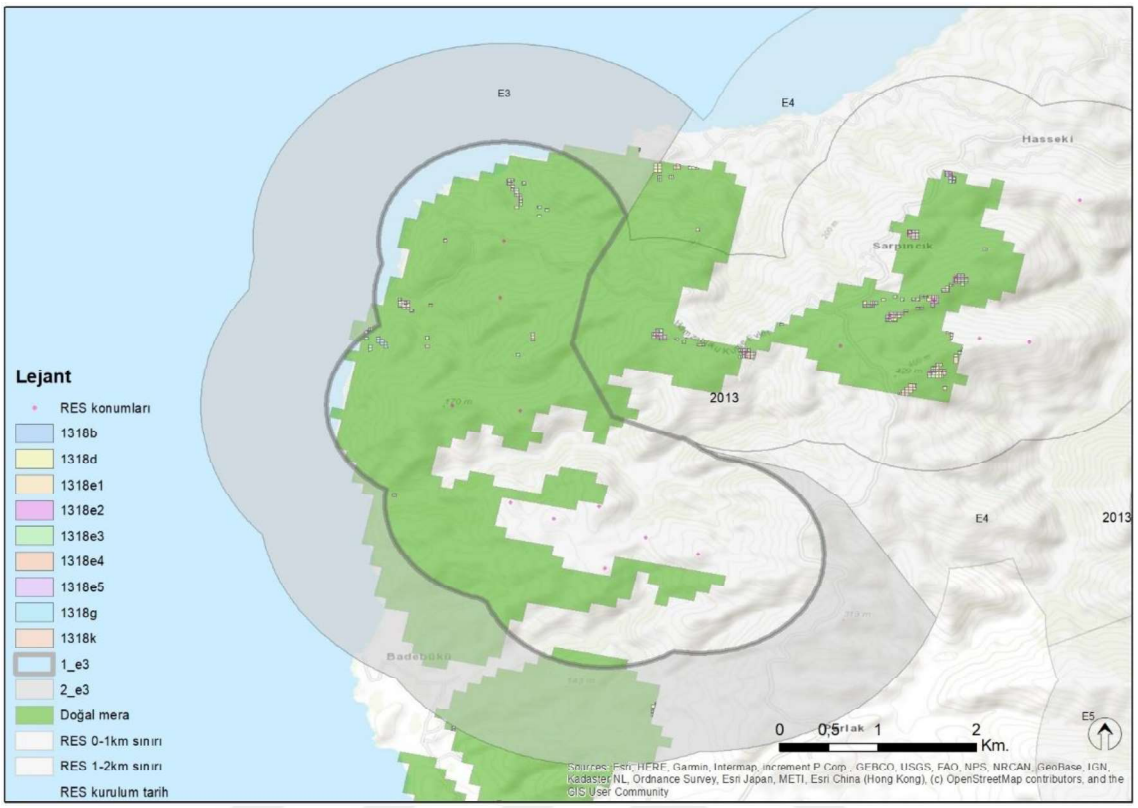
Görsel 4.211'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 30746,95 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 44542,68 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın güney yönünde ve 16842,53 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönündeki bozulmanın ise 42291,25 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.211. *E3 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

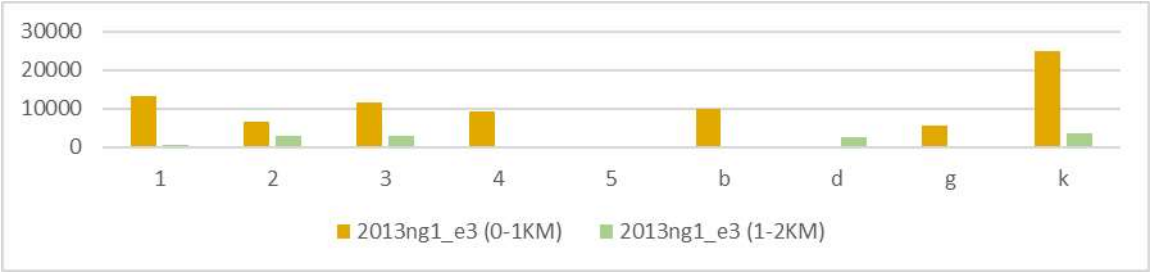
4.2.9.2.E3 kodlu RES çevresindeki mera alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında E3 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.136'da gösterilmiştir.



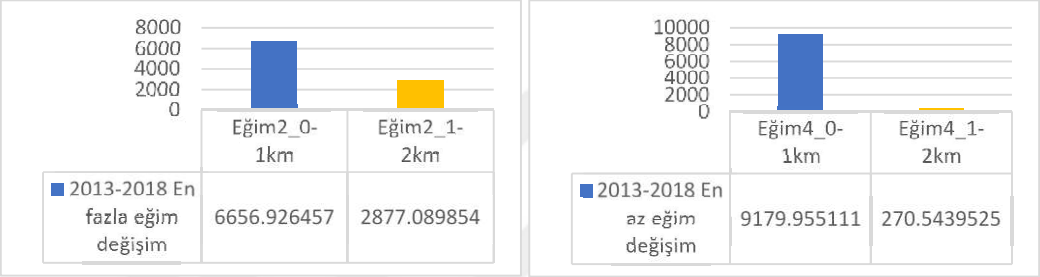
Şekil 4.136. *E3 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası mera alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E3 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.212).



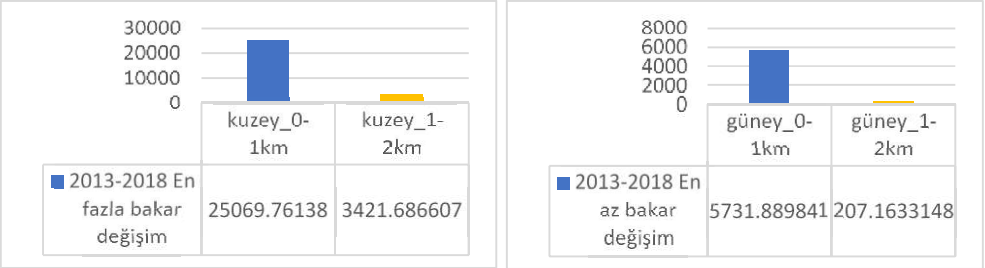
Görsel 4.212. *E3 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.213'te 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 6656,92 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 2877,08 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 9179,95 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 270,54 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



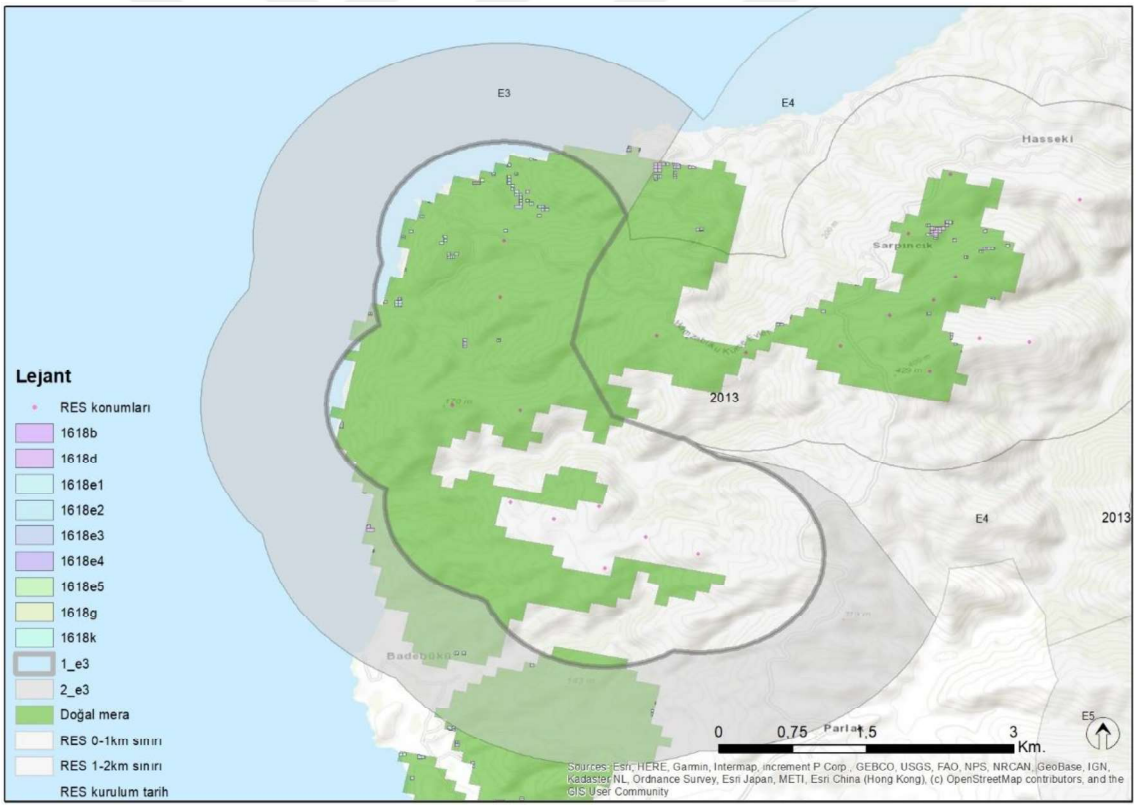
Görsel 4.213. *E3 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.214'te 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 25069,76 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 3421,68 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın güney yönünde ve 5731,88 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönündeki bozulmanın ise 207,16 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.214. *E3 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

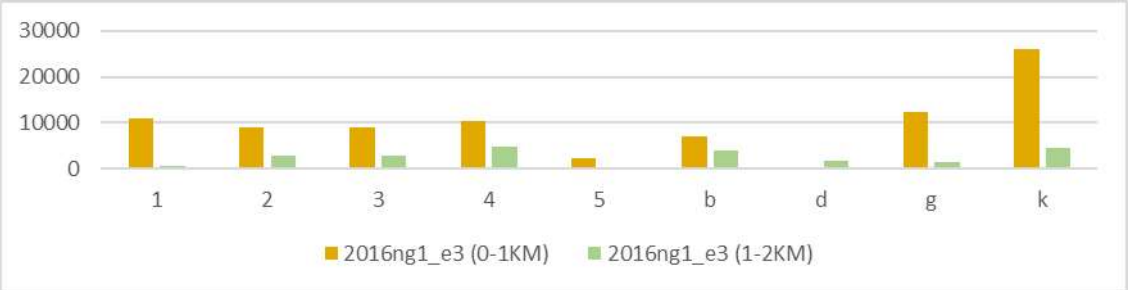
Çalışma alanında E3 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.137'de gösterilmiştir.



Şekil 4.137. *E3 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası mera alanları sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

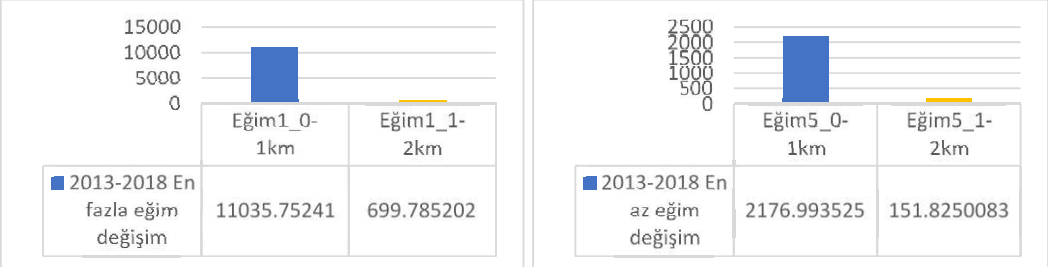
E3 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü.

1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.215).



Görsel 4.215. *E3 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

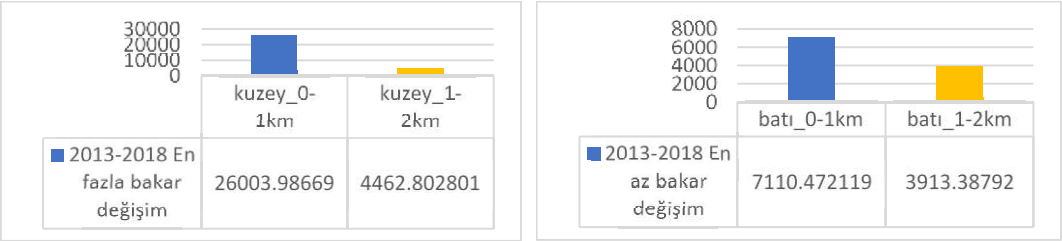
Görsel 4.216'da 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 11035,72 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 699,78 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda ve 2176,99 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 5. Eğim grubundaki bozulmanın ise 151,82 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.216. *E3 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.217'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 26003,98 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 4462,8 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu

görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 7110,47 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 3913,38 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.

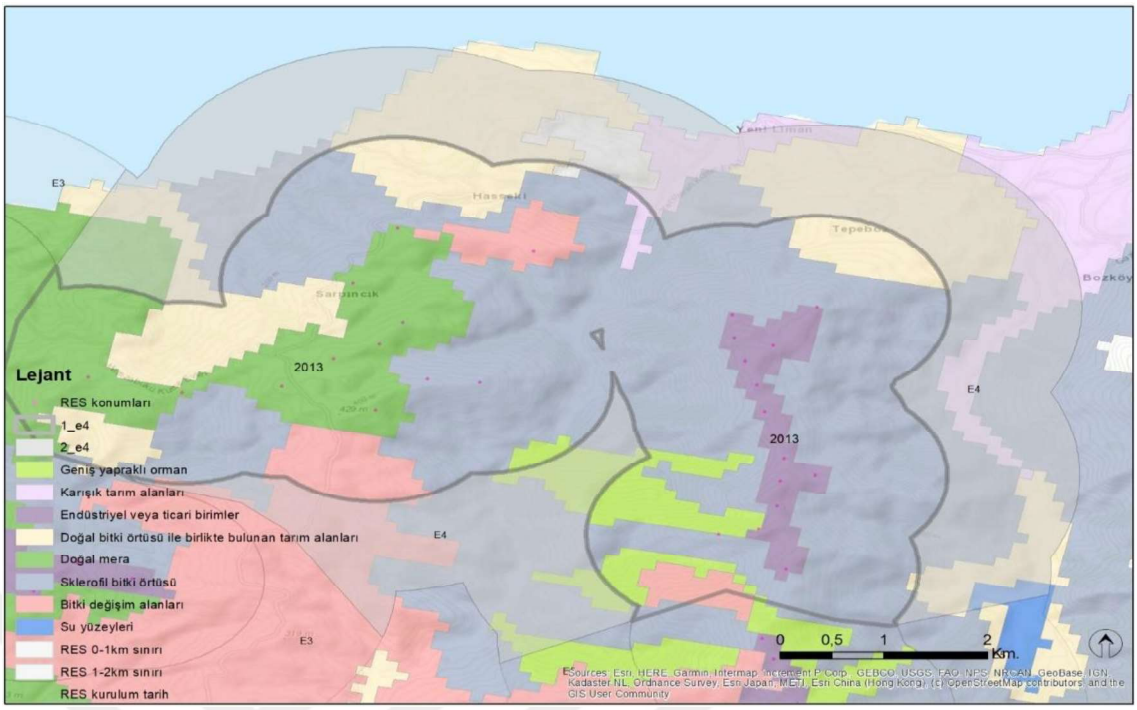


Görsel 4.217. *E3 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.10. E4 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

E4 kodlu alanda bulunan RES, 2013 yılında faaliyete geçmiştir. 4 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_e2 0-1km'lik türbin çevresini, 2_e2 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu detaylı gösterim, CBS ile E2 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir.

CORINE sınıfına göre E4 alanı ile kesişen; geniş yapraklı ormanlar, karışık tarım alanları, endüstriyel veya ticari birimler, doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları, doğal mera, sklerofil bitki örtüsü, seyrek bitki alanları, bitki değişim alanları ve su yüzeyleri bulunmaktadır (Şekil 4.138).



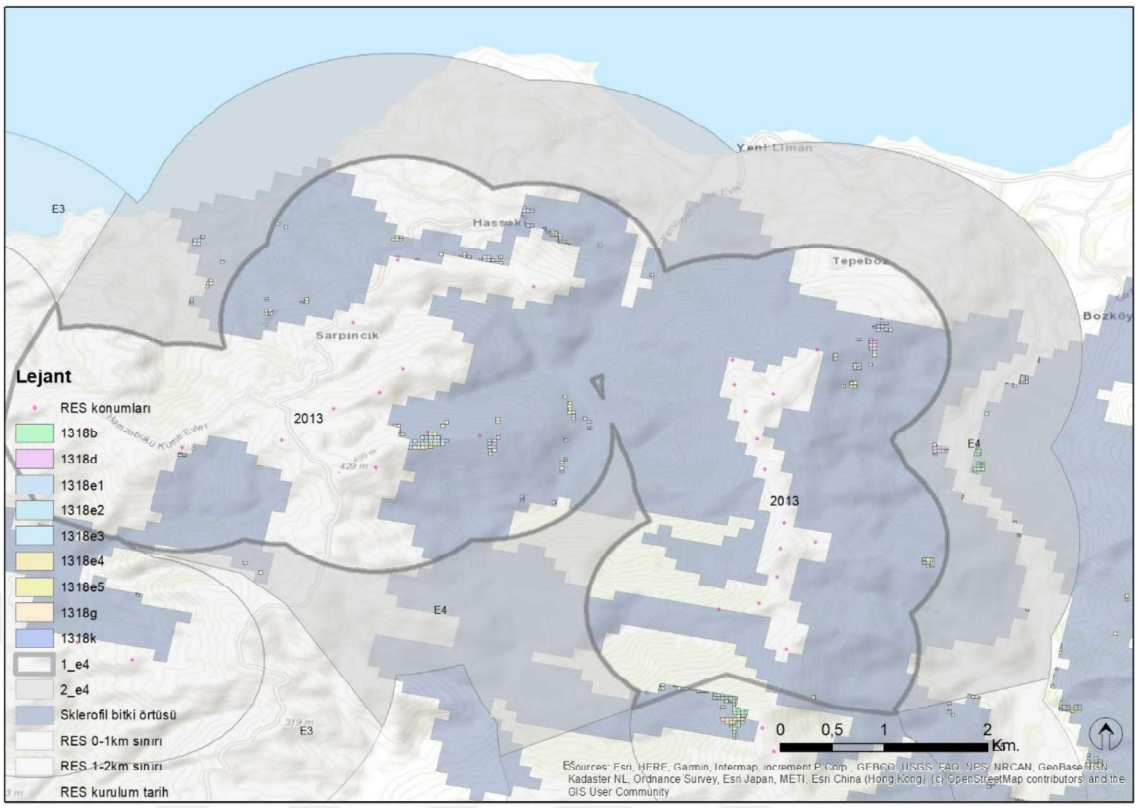
Şekil 4.138. *E4 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- Bitki değişim alanları için; 2013-2018 ve 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları için; 2013-2018 ve 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Sklerofil bitki örtüsü için; 2013-2018 ve 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

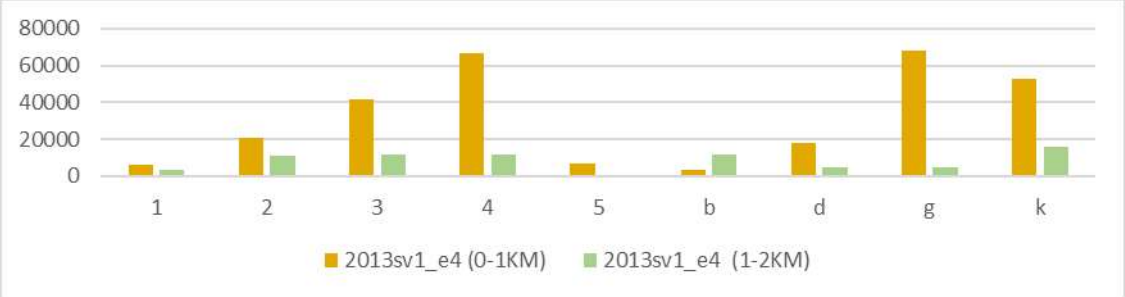
4.2.10.1. E4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi

Çalışma alanında E4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.139 da gösterilmiştir.



Şekil 4.139 *E4 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

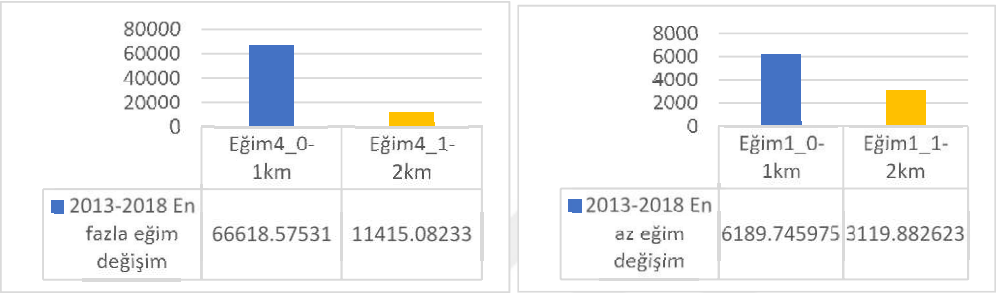
E4 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu, 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.218).



Görsel 4.218. *E4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

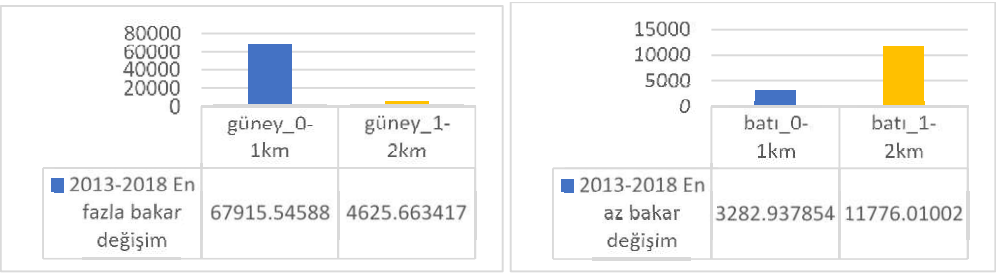
Görsel 4.219'da 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4.

Eğim grubunda ve 66618,57 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 11415,08 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 6189,74 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 3119,88 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



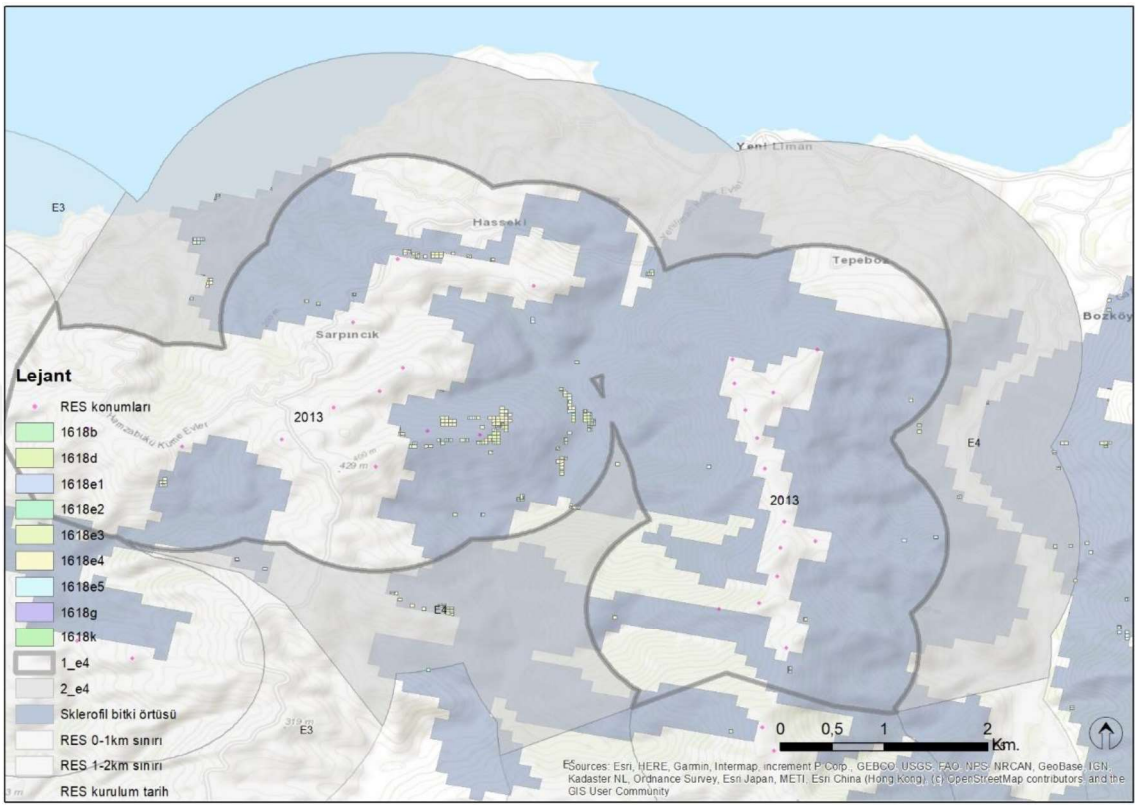
Görsel 4.219. *E4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.220'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 67915,54 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 4625,66 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 3282,93 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 11776,01 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



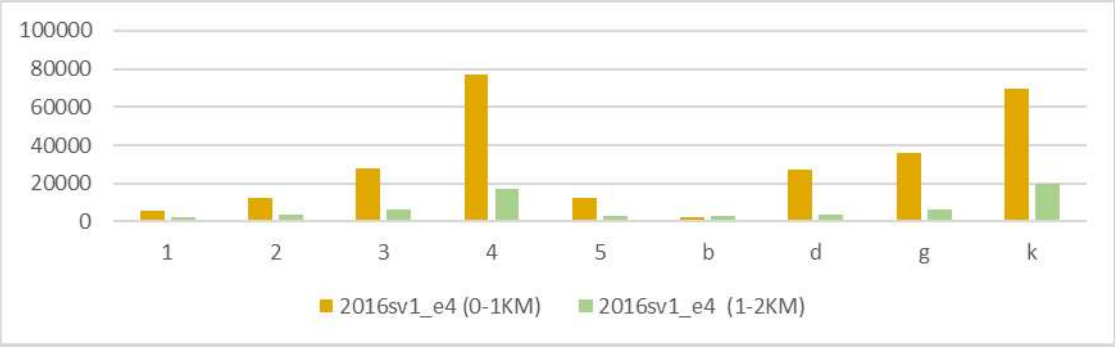
Görsel 4.220. *E4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında E4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.140'da gösterilmiştir.



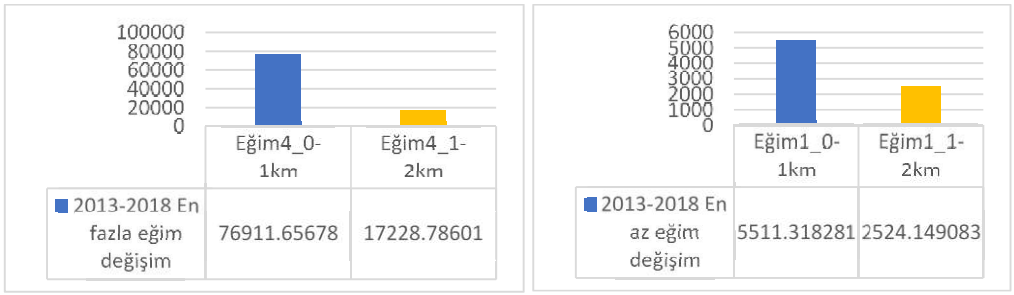
Şekil 4.140. *E4 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E4 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu, 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.221).



Görsel 4.221. *E4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

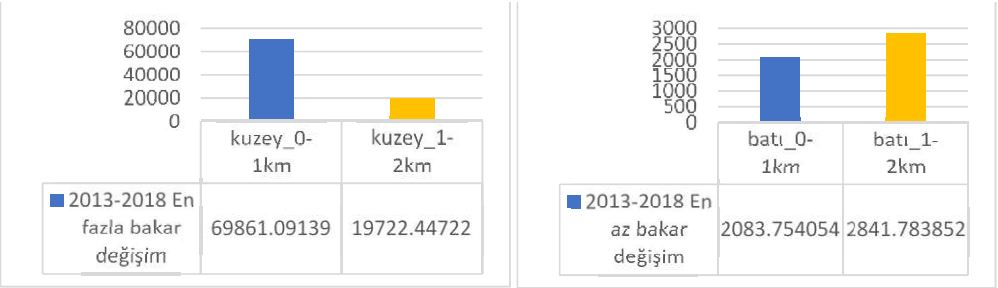
Görsel 4.222'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 76911,65 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 17228,78 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 5511,31 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 2524,14 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.222. *E4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.223'te 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 69861,09 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 19722,44 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 2083,75 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu

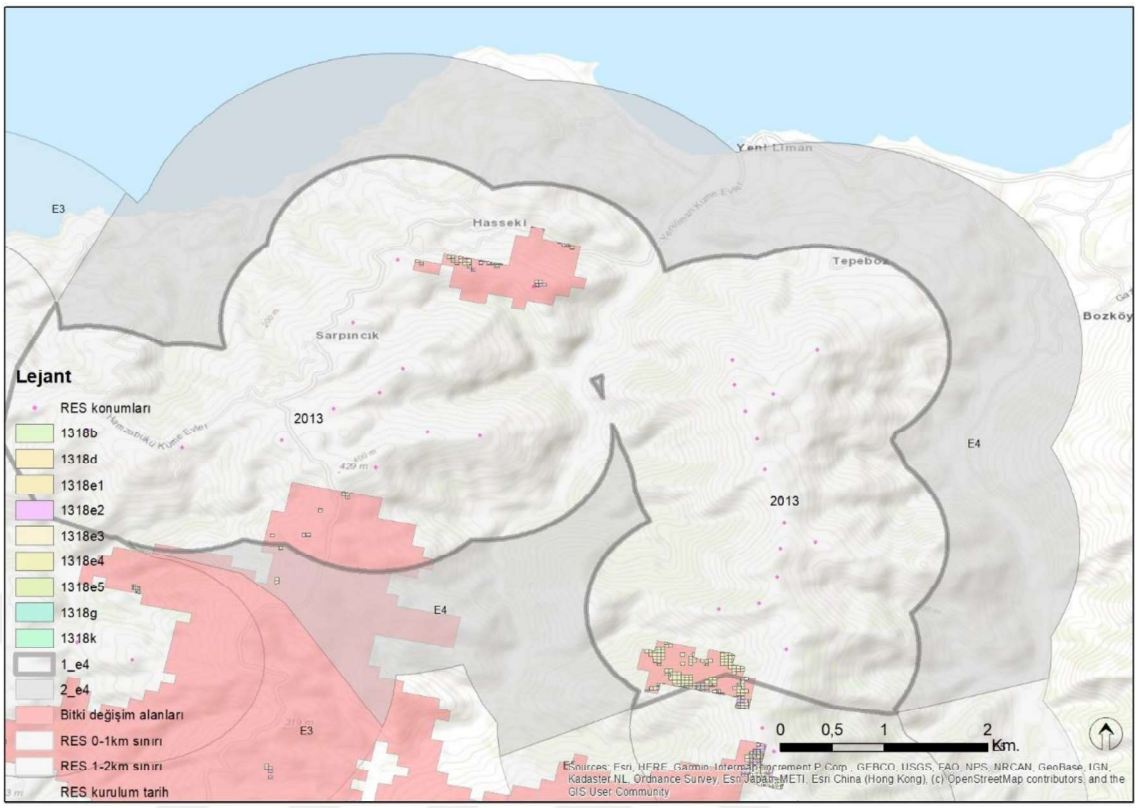
olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 2841,78 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.223. *E4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

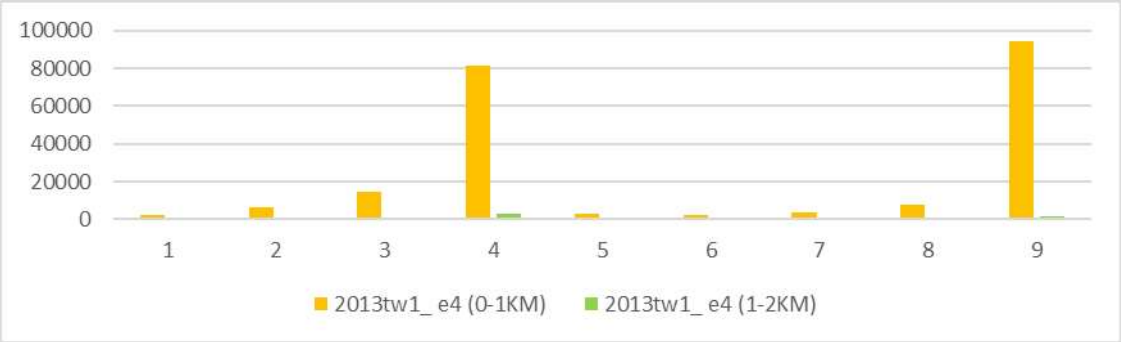
4.2.10.2. E4 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında E4 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.141'de gösterilmiştir.



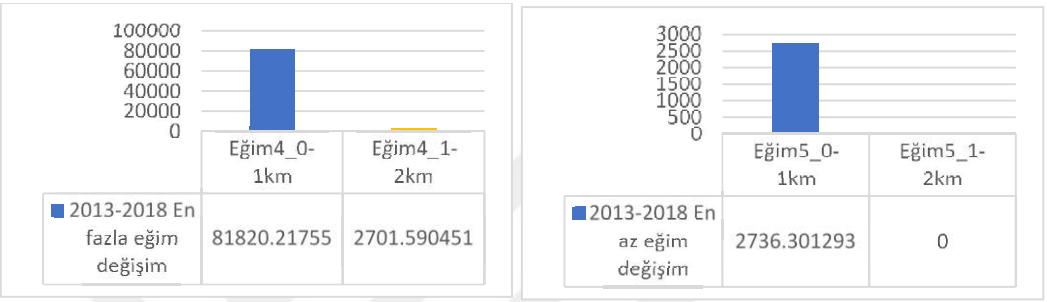
Şekil 4.141. *E4 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası bitki değişim alanlarının CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E4 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.224).



Görsel 4.224. *E4 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.225'te 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 81820,21 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 2701,59 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda ve 2736,3 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 5. Eğim grubunda bozulma görülmedi.

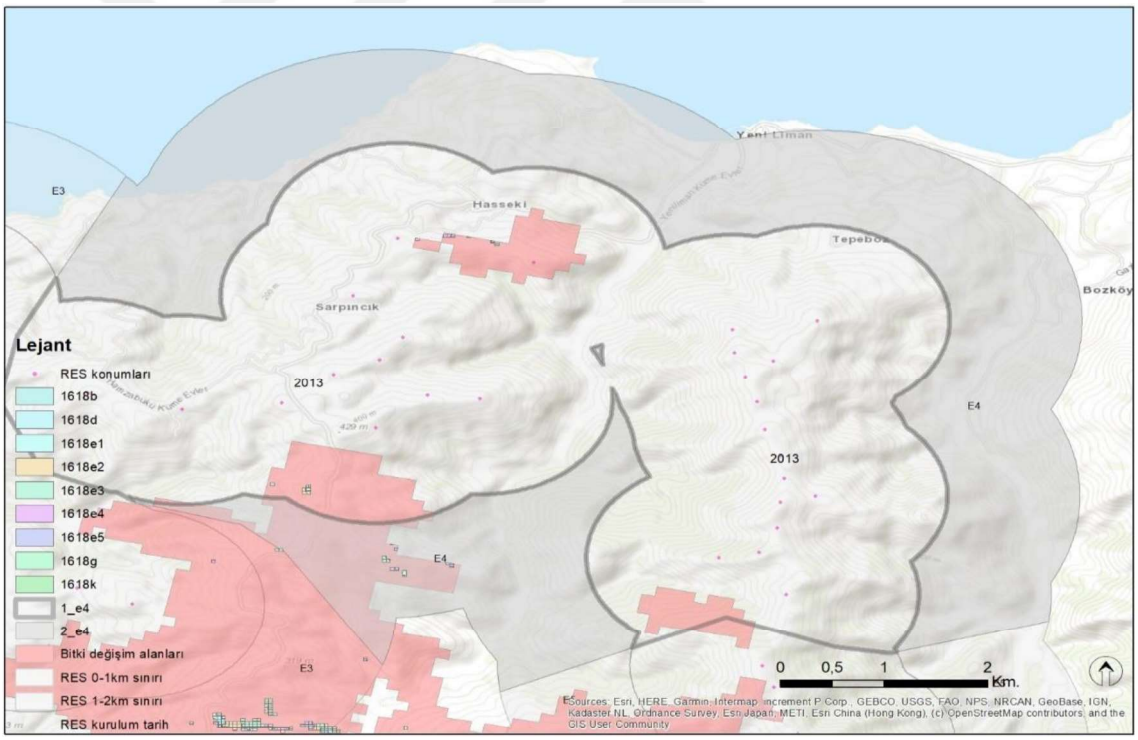


Görsel 4.225. *E4 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.226'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 94527,61 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 1801,31 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 2571,18 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 780,57 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.

Görsel 4.226. *E4 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

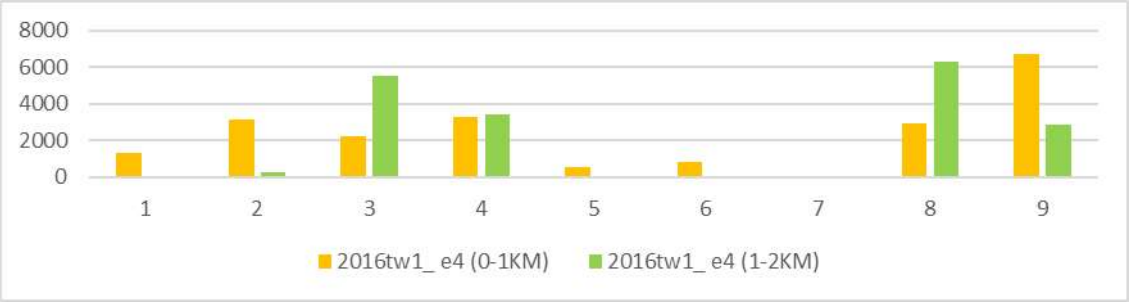
Çalışma alanında E4 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.142'de gösterilmiştir.



Şekil 4.142. *E4 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası bitki değişim alanlarının CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

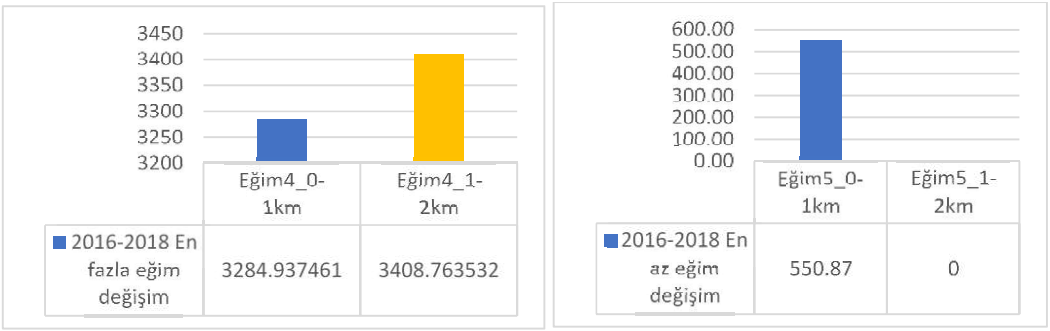
E4 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu, 1-2km

tampon alanda 3. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.227).



Görsel 4.227. *E4 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

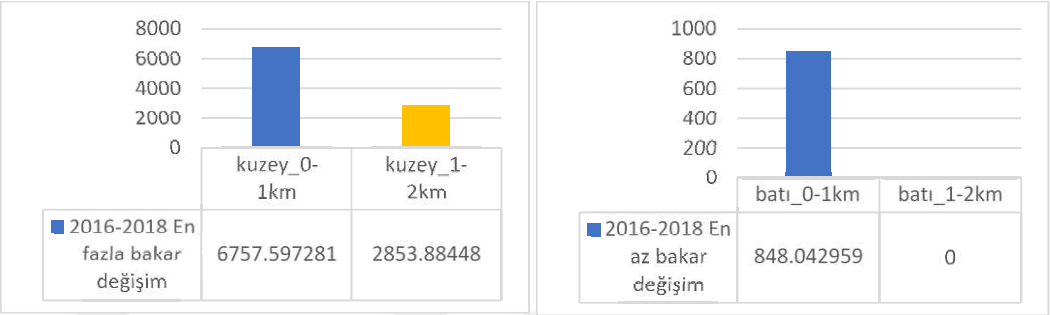
Görsel 4.228'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 3284,93 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 3408,76 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda ve 550,87 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 5. Eğim grubunda bozulma görülmedi.



Görsel 4.228. *E4 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.229'da 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 6757,59 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda

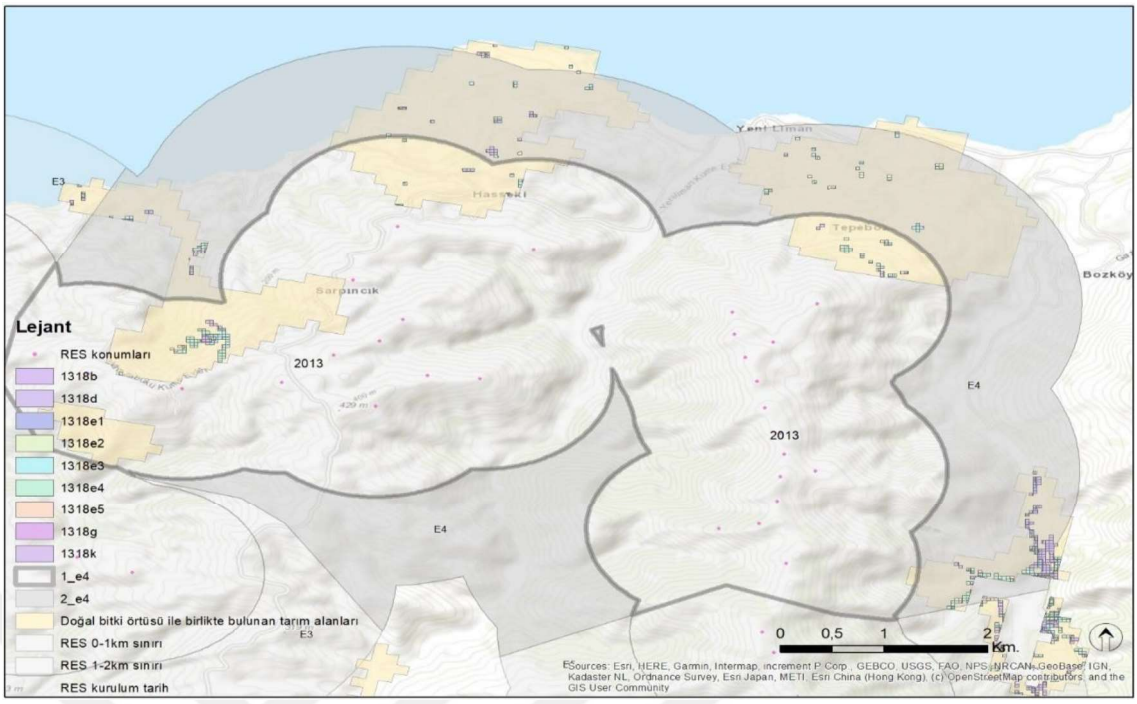
kuzey yönlü bozulmanın ise 2853,88 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 848,04 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönünde bozulma tespit edilmedi.



Görsel 4.229. *E4 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

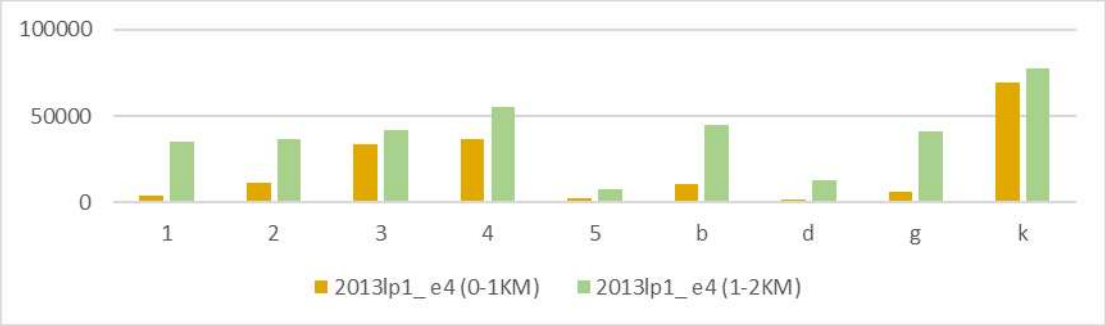
4.2.10.3. E4 kodlu RES çevresindeki doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında E4 kodlu RES çevresindeki doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.143'de gösterilmiştir.



Şekil 4.143. *E4 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

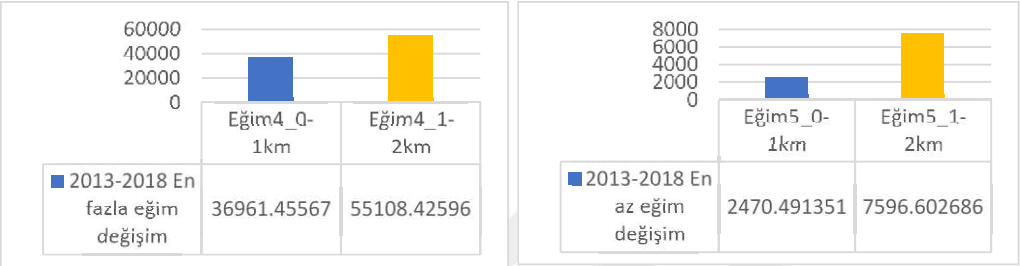
E4 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.230).



Görsel 4.230. *E4 kodlu RES çevresindeki doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

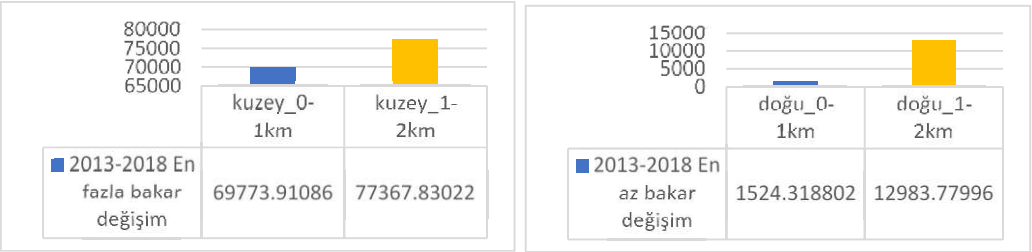
Görsel 4.231'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4.

Eğim grubunda ve 36961,45 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 55108,42 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda ve 2470,49 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 5. Eğim grubundaki bozulmanın ise 7596,6 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



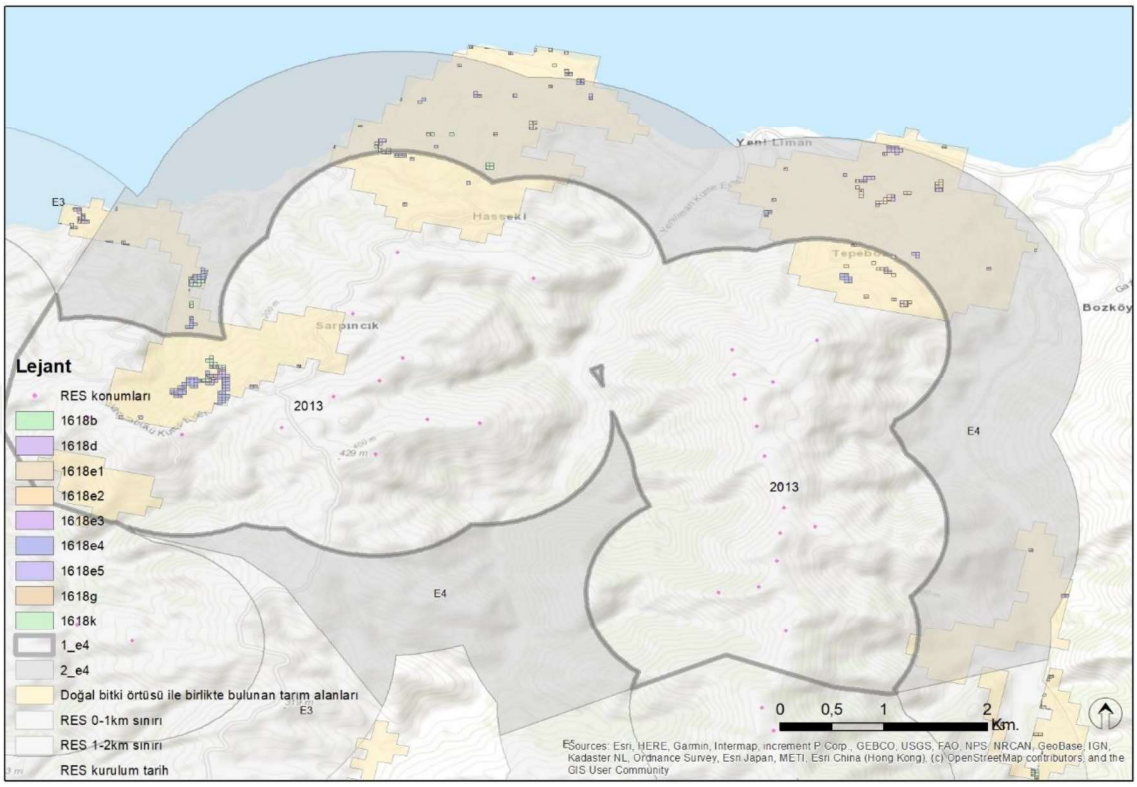
Görsel 4.231. *E4 kodlu RES çevresindeki doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.232'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 69773,91 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 77367,83 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 1524,31 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 12938,77 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



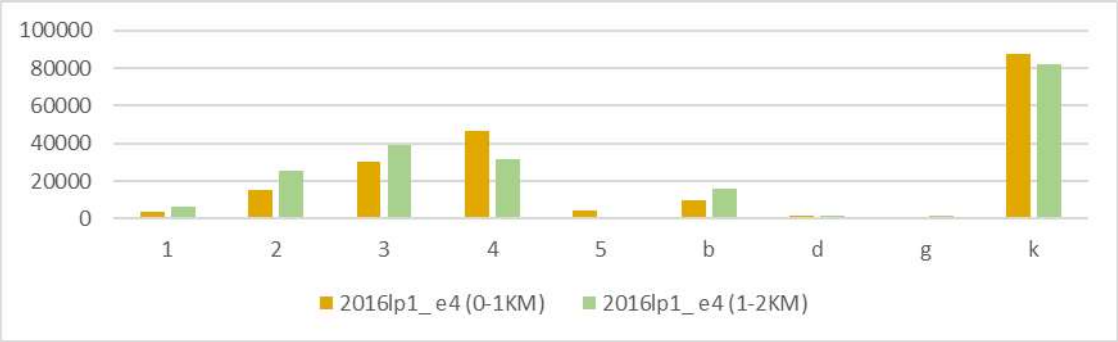
Görsel 4.232. *E4 kodlu RES çevresindeki doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında E4 kodlu RES çevresindeki doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.144'de gösterilmiştir.



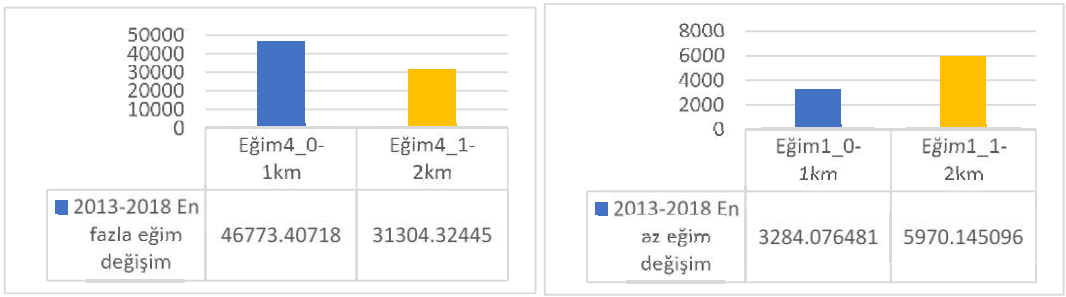
Şekil 4.144. *E4 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E4 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.233).



Görsel 4.233. *E4 kodlu RES çevresindeki doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

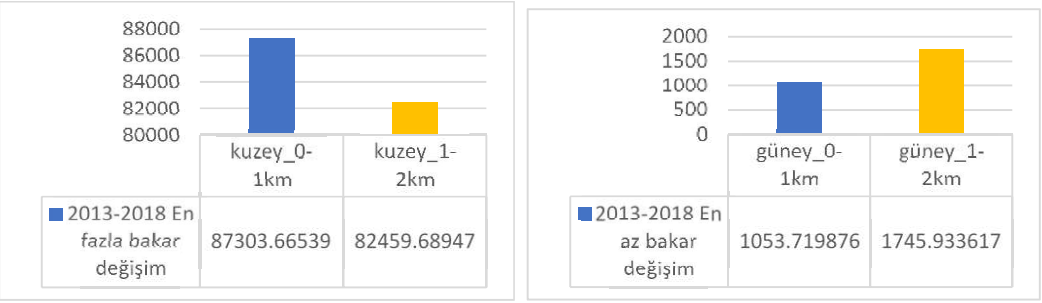
Görsel 4.234'te 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 46773,4 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 31304,32 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 3284,76 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 5970,14 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.234. *E4 kodlu RES çevresindeki doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.235'te 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 87303,66 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 82459,68 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın güney yönünde ve 1053,71 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu

olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 1745,93 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.

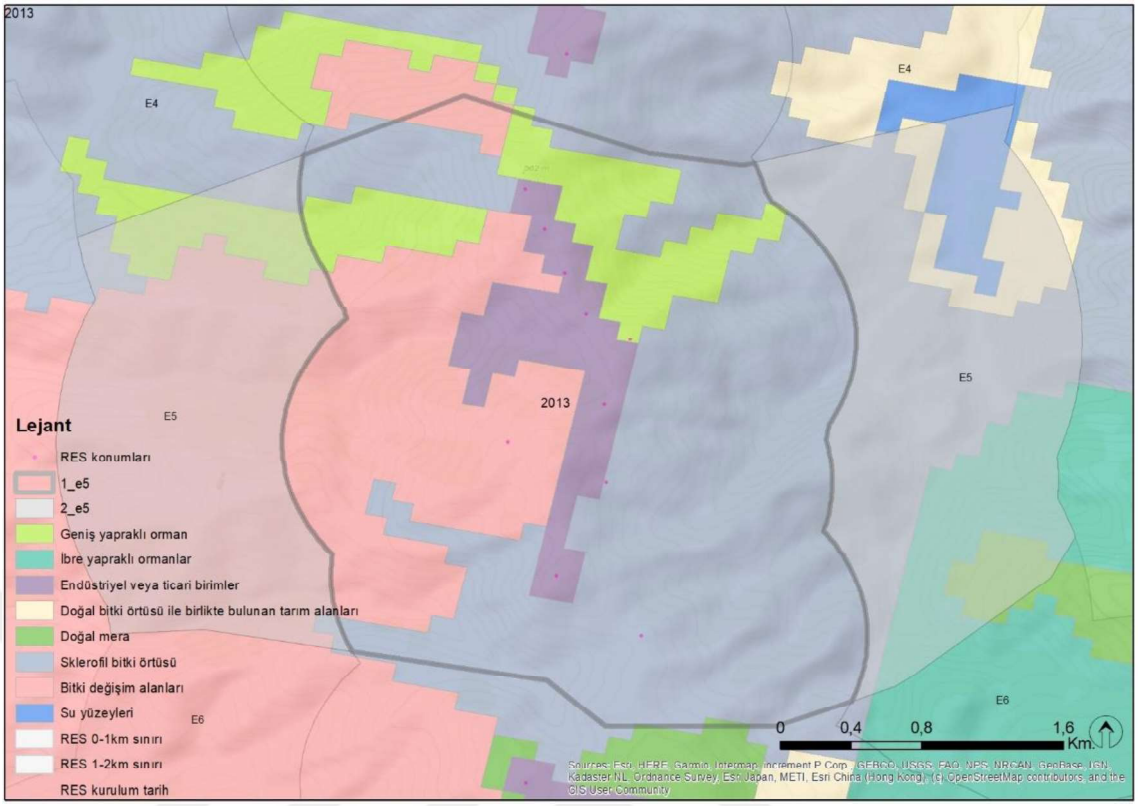


Görsel 4.235. *E4 kodlu RES çevresindeki doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.11. E5 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

E5 kodlu alanda bulunan RES, 2013 yılında faaliyete geçmiştir. 10 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_e5 0-1km'lik türbin çevresini, 2_e5 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu detaylı gösterim, CBS ile E5 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir.

CORINE sınıfına göre E5 alanı ile kesişen; geniş yapraklı ormanlar, ibre yapraklı ormanlar, doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları, endüstriyel veya ticari birimler, doğal mera, sklerofil bitki örtüsü, bitki değişim alanları ve su yüzeyleri bulunmaktadır (Şekil 4.145).



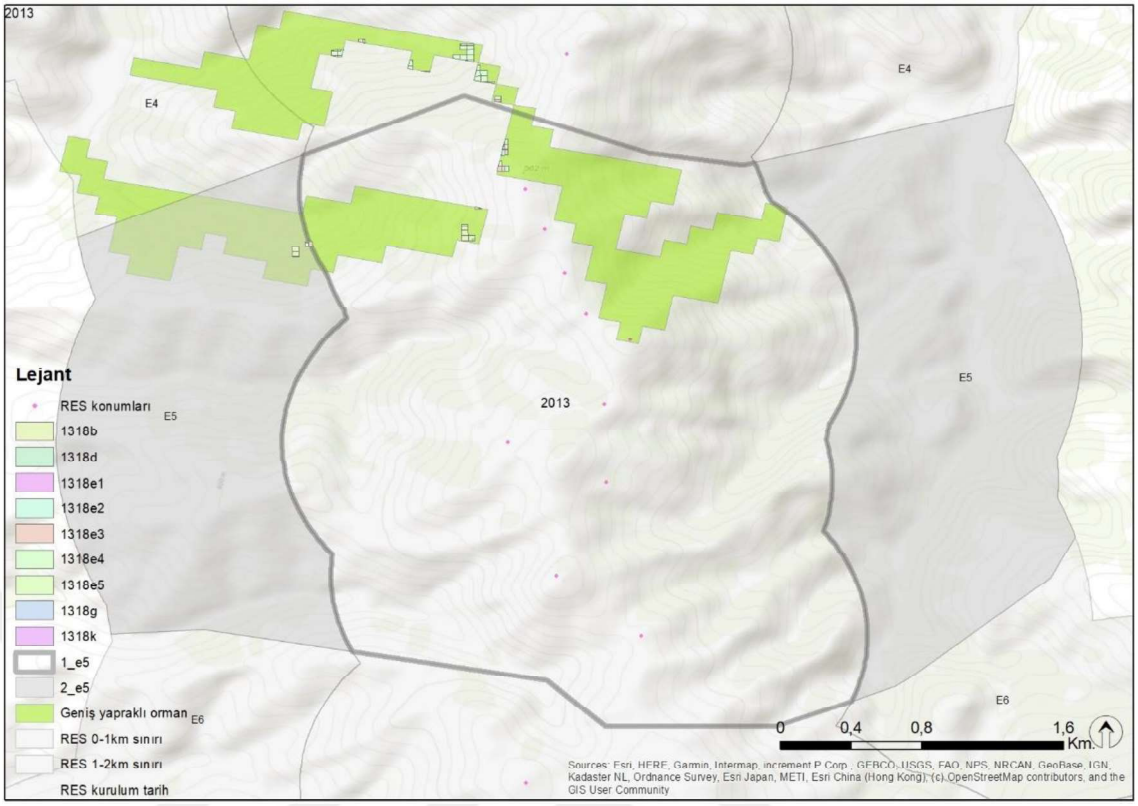
Şekil 4.145. *E5 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- Geniş yapraklı ormanlar için; 2013-2018 ve 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Bitki değişim alanları için; 2013-2018 ve 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Sklerofil bitki örtüsü için; 2013-2018 ve 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

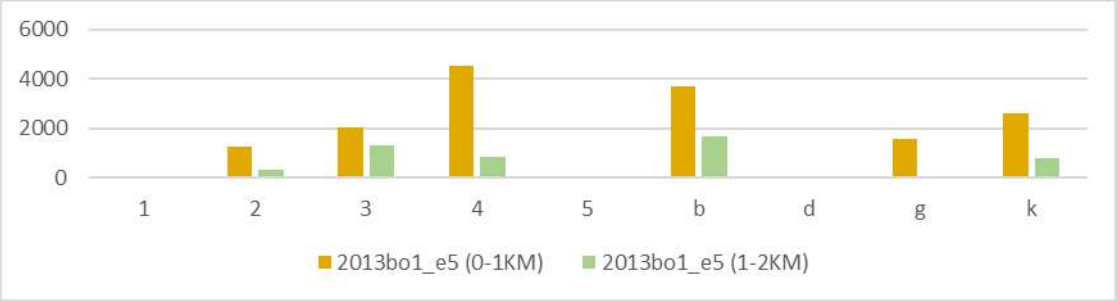
4.2.11.1. E5 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanlar sınıfı değişimi

Çalışma alanında E5 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı orman alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.146'da gösterilmiştir.



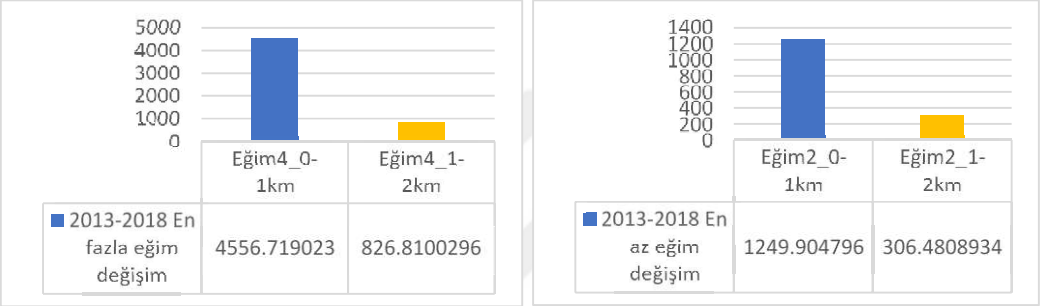
Şekil 4.146. *E5 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası geniş yapraklı orman CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E5 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, batı yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.236).



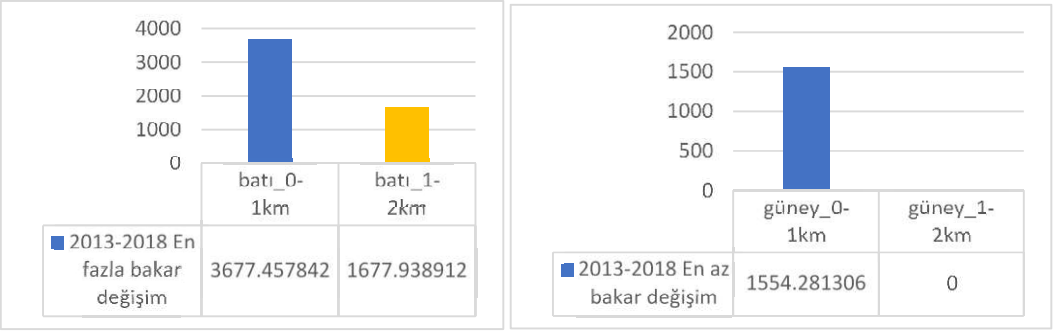
Görsel 4.236. *E5 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.237'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 4556,71 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 826,81 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 1249,9 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 306,48 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.237. *E5 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

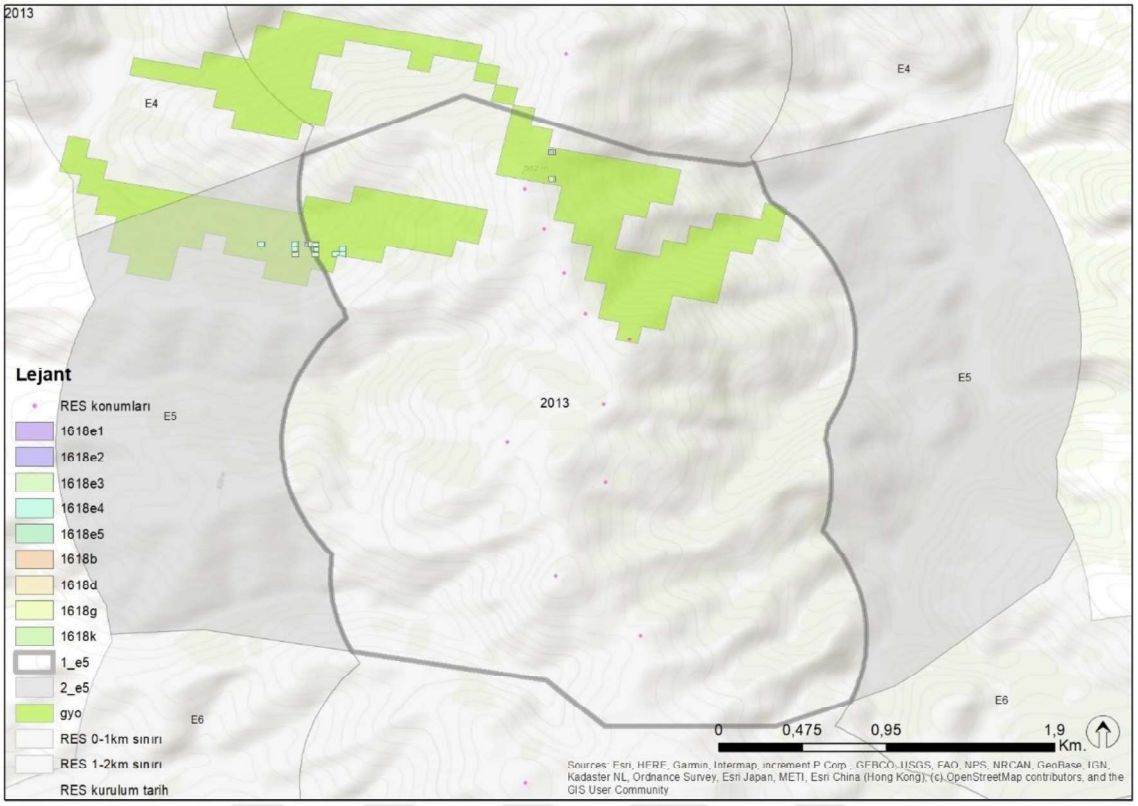
Görsel 4.238'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın batı yönlü ve 3677,45 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönlü bozulmanın ise 1677,93 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın güney yönünde ve 1554,28 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönünde bozulma tespit edilmedi.



Görsel 4.238. *E5 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

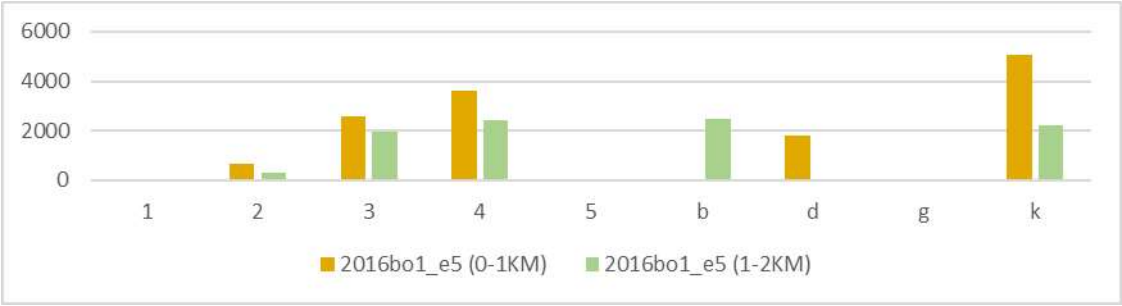
Çalışma alanında E5 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı orman alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi

Şekil ***4.147***'de gösterilmiştir.



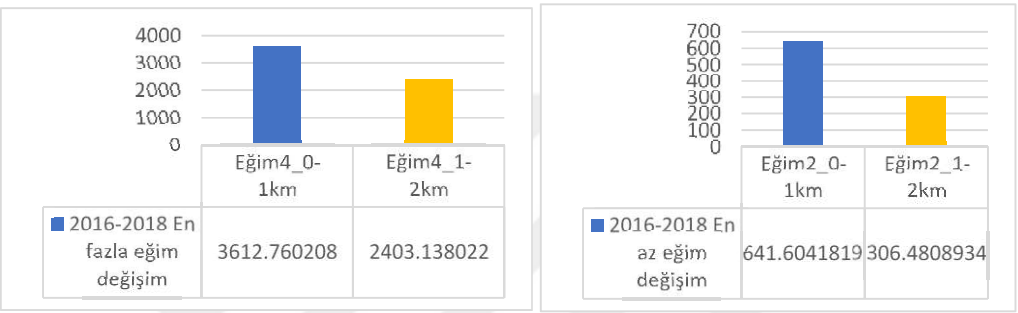
Şekil 4.147. *E5 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası geniş yapraklı orman CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E5 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, batı yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.239).



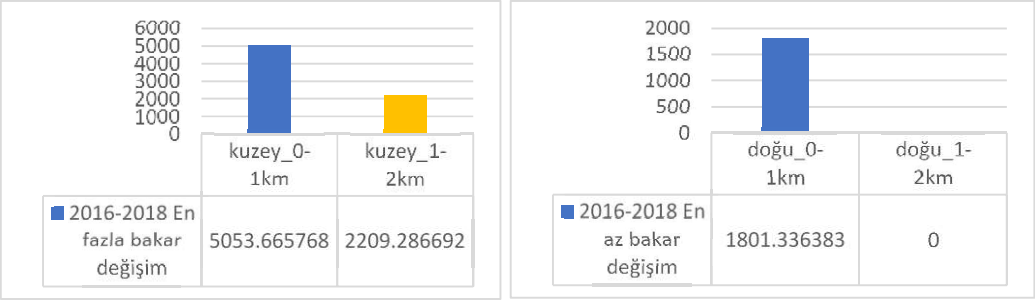
Görsel 4.239. *E5 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.240'ta 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 3612,76 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 2403,13 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 641,6 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 306,48 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.240. *E5 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

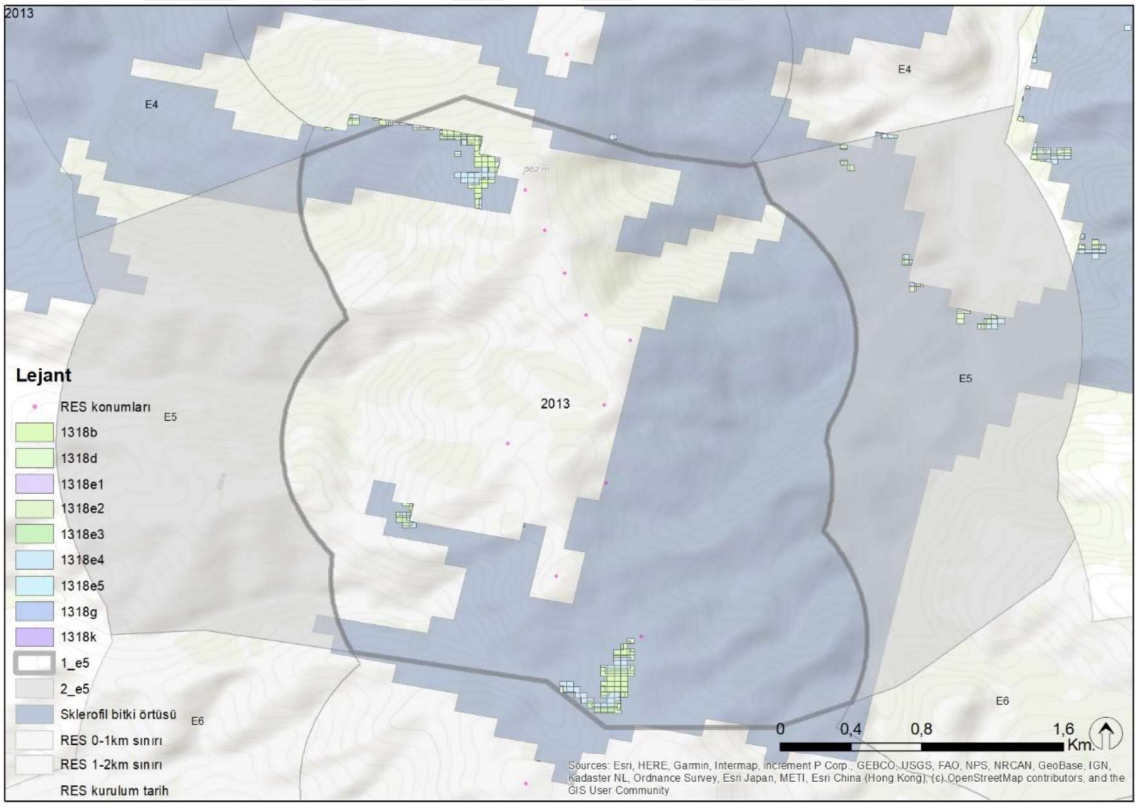
Görsel 4.241'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 5053,66 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 2209,28 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 1801,33 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönünde bozulma tespit edilmedi.



Görsel 4.241. *E5 kodlu RES çevresindeki geniş yapraklı ormanların 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

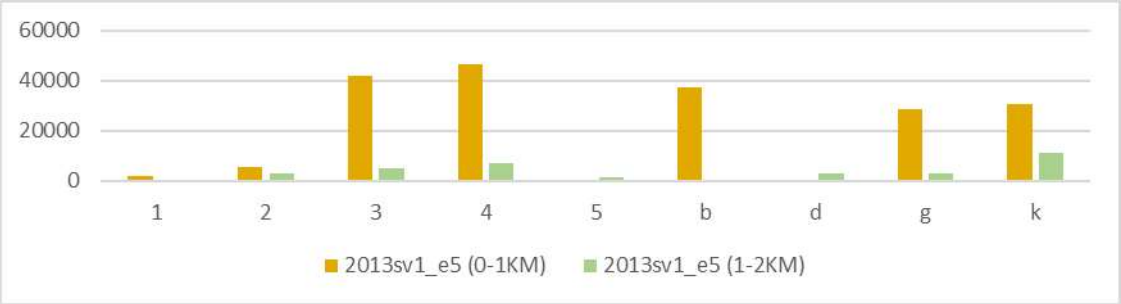
4.2.11.2. E5 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi

Çalışma alanında E5 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.148'de gösterilmiştir.



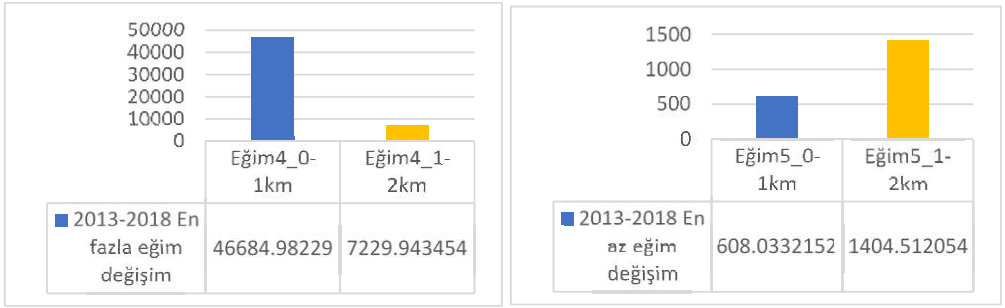
Şekil 4.148. *E5 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E5 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, batı yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.242).



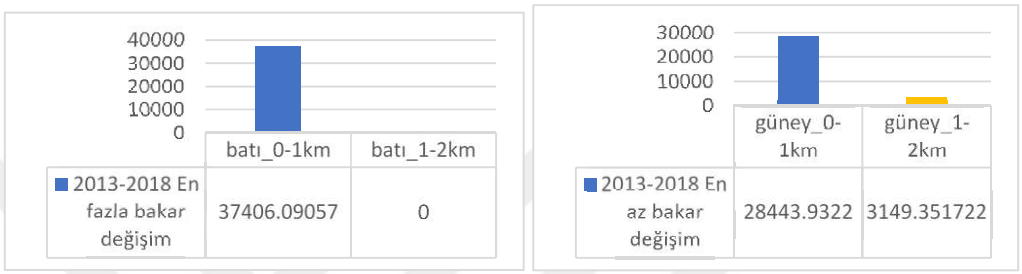
Görsel 4.242. *E5 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.243'te 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 46684,98 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 7229,94 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda ve 608,03 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 5. Eğim grubundaki bozulmanın ise 1404,51 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



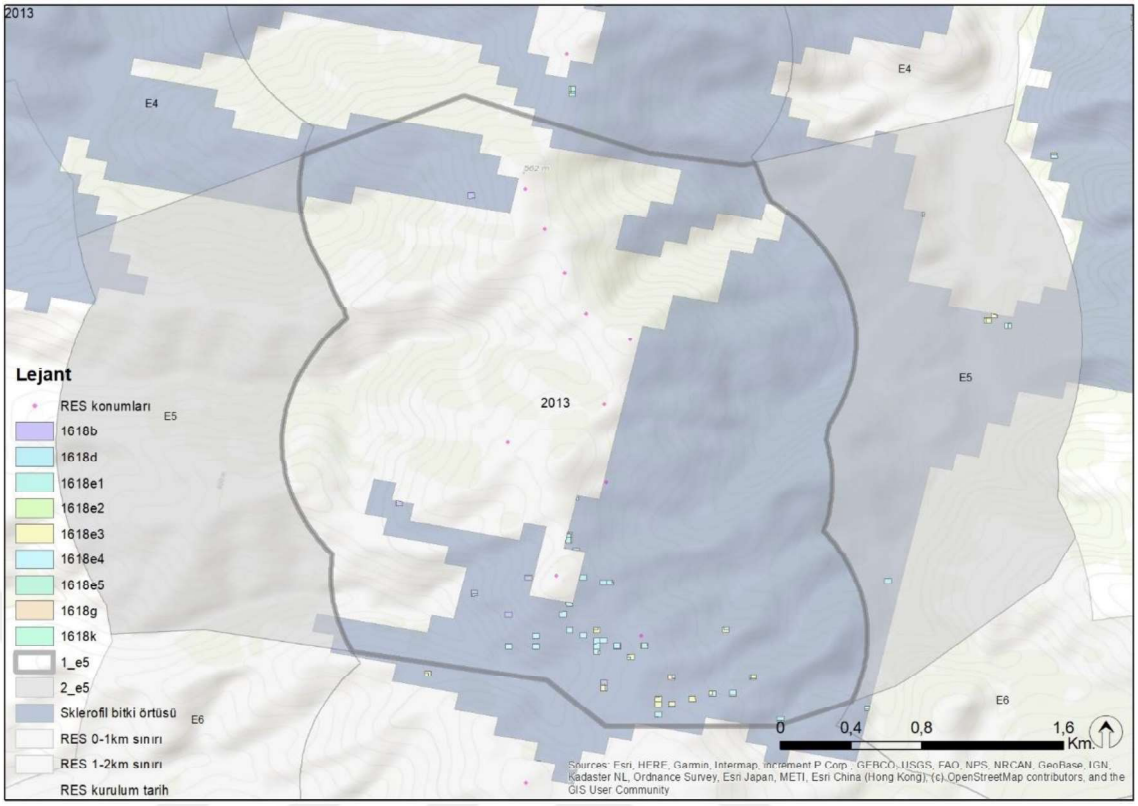
Görsel 4.243. *E5 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.244'te 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın batı yönlü ve 37406,09 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönlü bozulma tespit edilmedi. En az bozulmanın güney yönünde ve 28443,93 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönündeki bozulmanın ise 3149,35 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



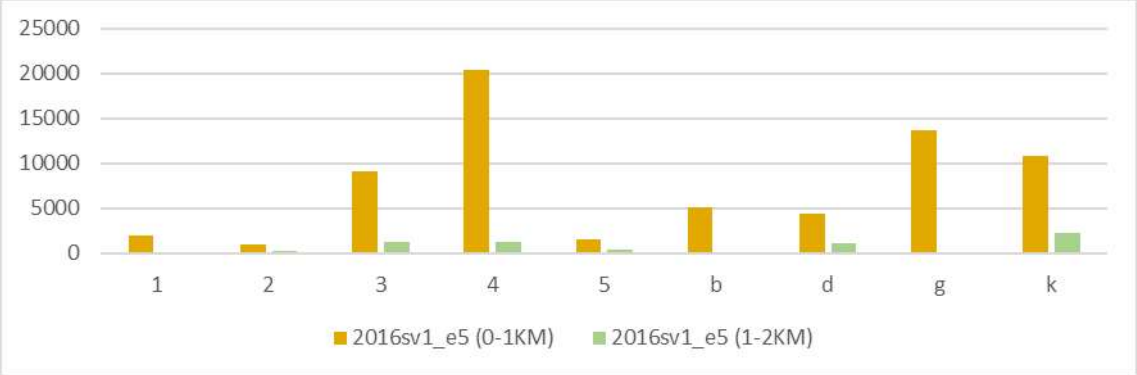
Görsel 4.244. *E5 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında E5 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.149'da gösterilmiştir.



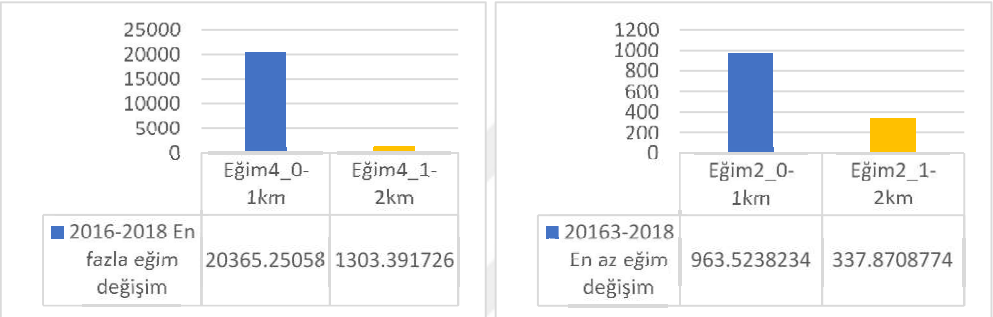
Şekil 4.149 *E5 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E5 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.245).



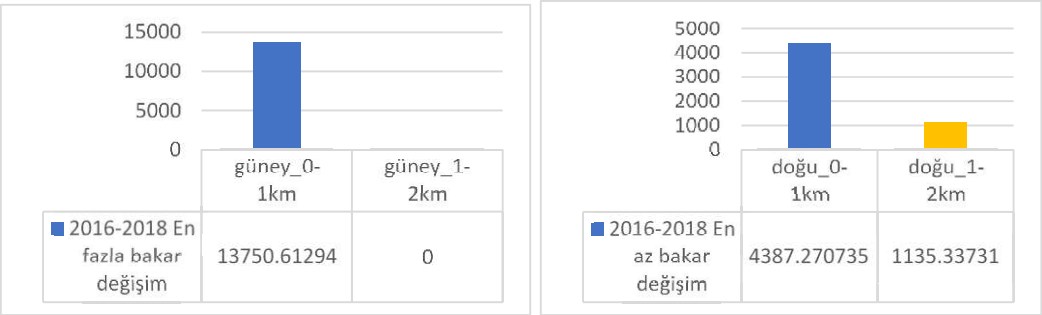
Görsel 4.245. *E5 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.246'da 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 20365,25 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 1303,39 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 963,52 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 337,87 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.246. *E5 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

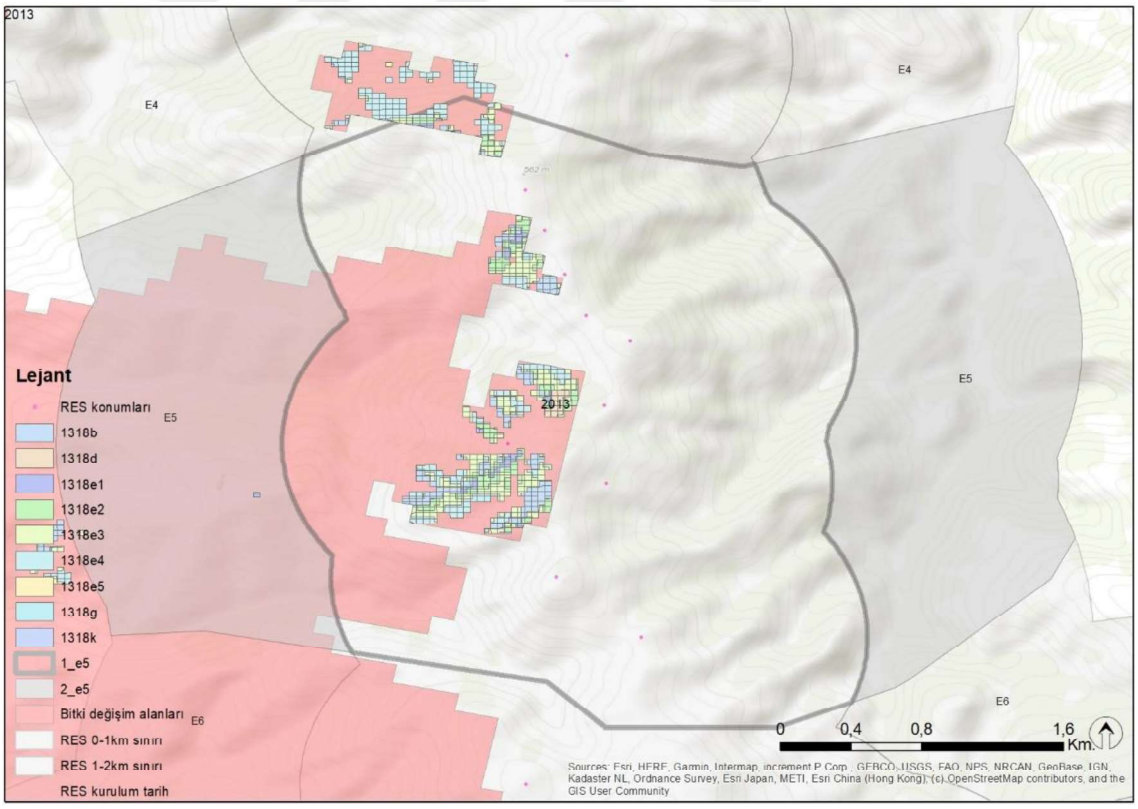
Görsel 4.247'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 13750,61 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulma tespit edilmedi. En az bozulmanın doğu yönünde ve 4387,27 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 1135,33 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.247. *E5 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

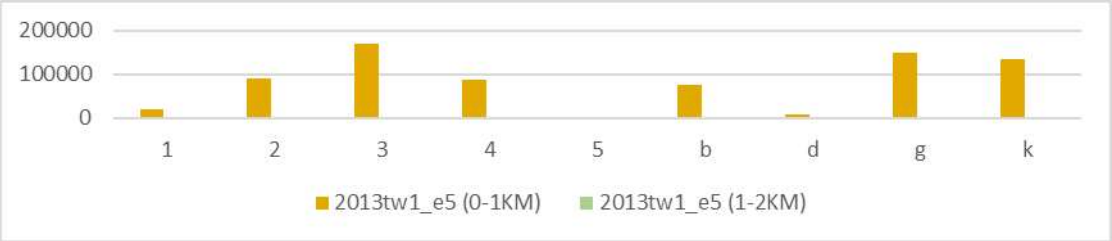
4.2.11.3. E5 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında E5 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.150' de gösterilmiştir.



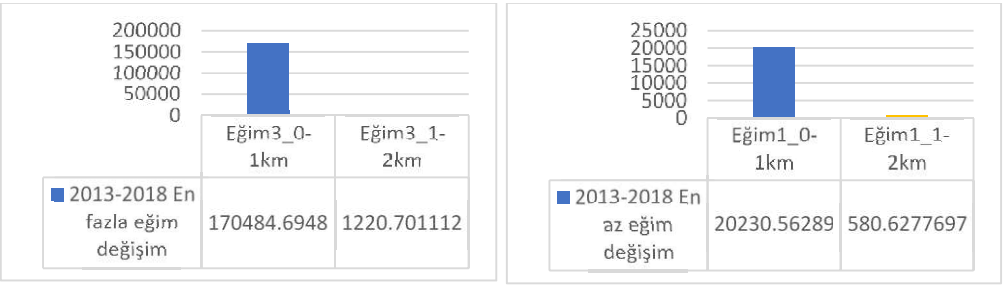
Şekil 4.150. *E5 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası bitki değişim alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E5 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 3. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.248).



Görsel 4.248. *E5 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

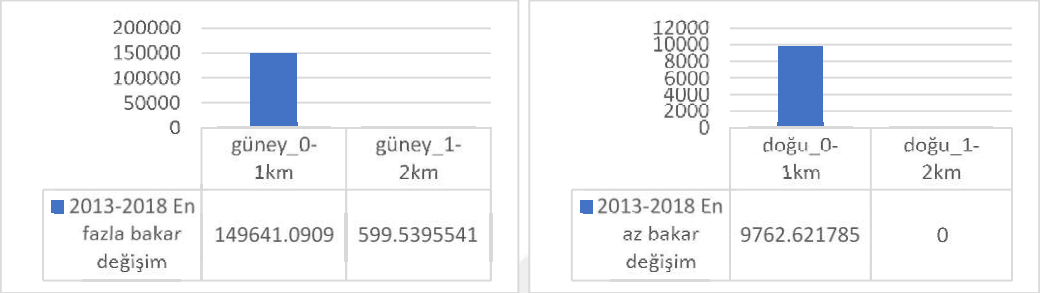
Görsel 4.249'da 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 3 Eğim grubunda ve 170484,69 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 1220,7 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 20230,56 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 580,62 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.249. *E5 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

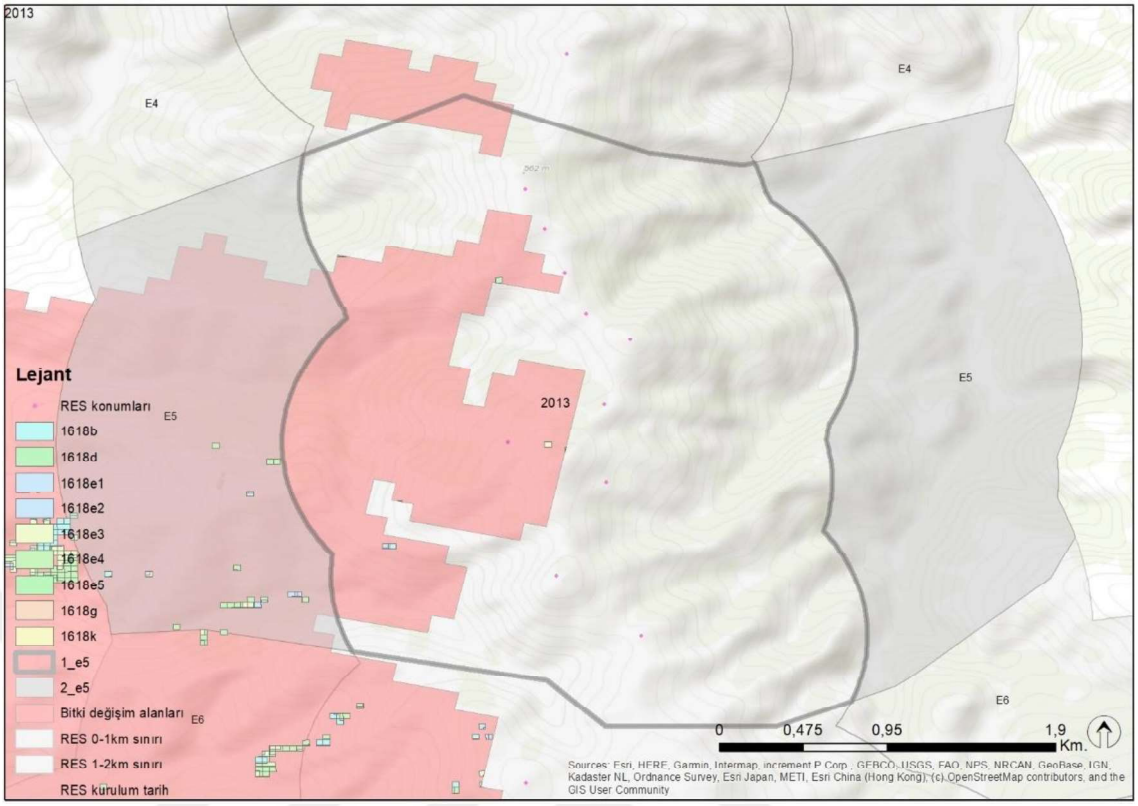
Görsel 4.250'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın

güney yönlü ve 148641,09 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 599,63 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 9762,62 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönünde bozulma tespit edilmedi.



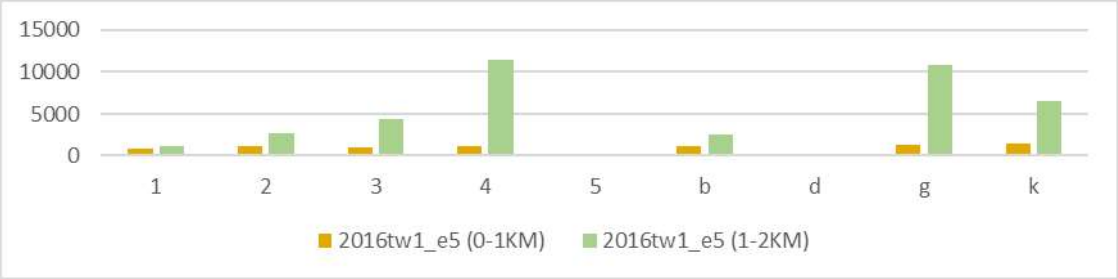
Görsel 4.250. *E5 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında E5 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.151'de gösterilmiştir.



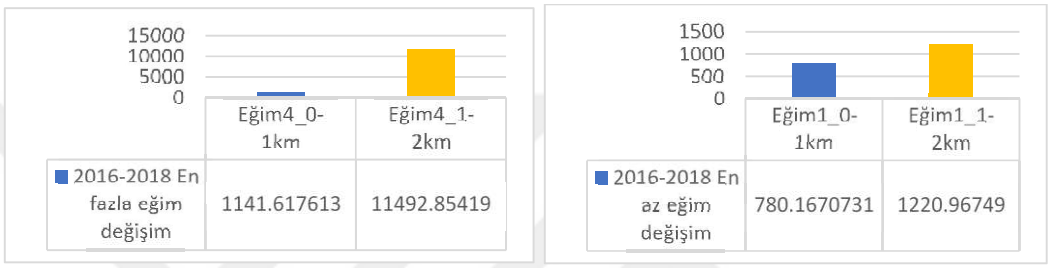
Şekil 4.151. *E5 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası bitki değişim alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E5 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 4. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.251).



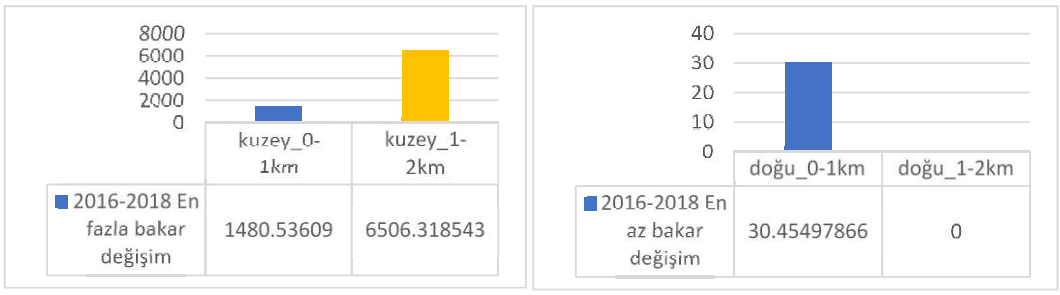
Görsel 4.251. *E5 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.252'da 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 1141,61 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 11492,85 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 780,16 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 1220,96 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.252. *E5 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.253'te 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 1480,53 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda ise bozulma kuzey yönünde, 6506,31 m^2 ve 0-1km tampon alandan fazla olduğu tespit edildi En az bozulmanın doğu yönünde ve 30,45 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda ise bozulma tespit edilmedi.

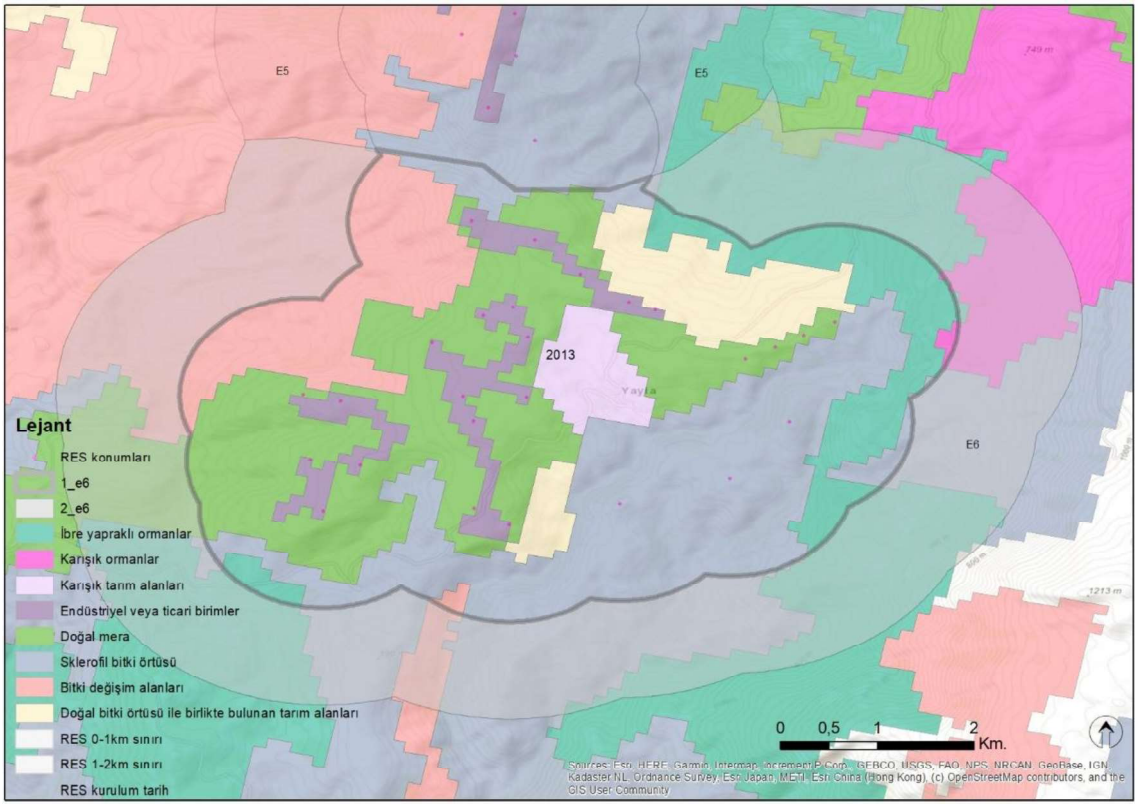


Görsel 4.253. *E5 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakı değişimi*

4.2.12. E6 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

E6 kodlu alanda bulunan RES, 2013 yılında faaliyete geçmiştir. 26 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_e6 0-1km'lik türbin çevresini, 2_e6 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu detaylı gösterim, CBS ile E6 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir.

CORINE sınıfına göre E6 alanı ile kesişen; ibre yapraklı ormanlar, doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları, endüstriyel veya ticari birimler, karışık tarım alanları, karışık ormanlar, doğal mera, sklerofil bitki örtüsü ve bitki değişim alanları bulunmaktadır (Şekil 4.152).



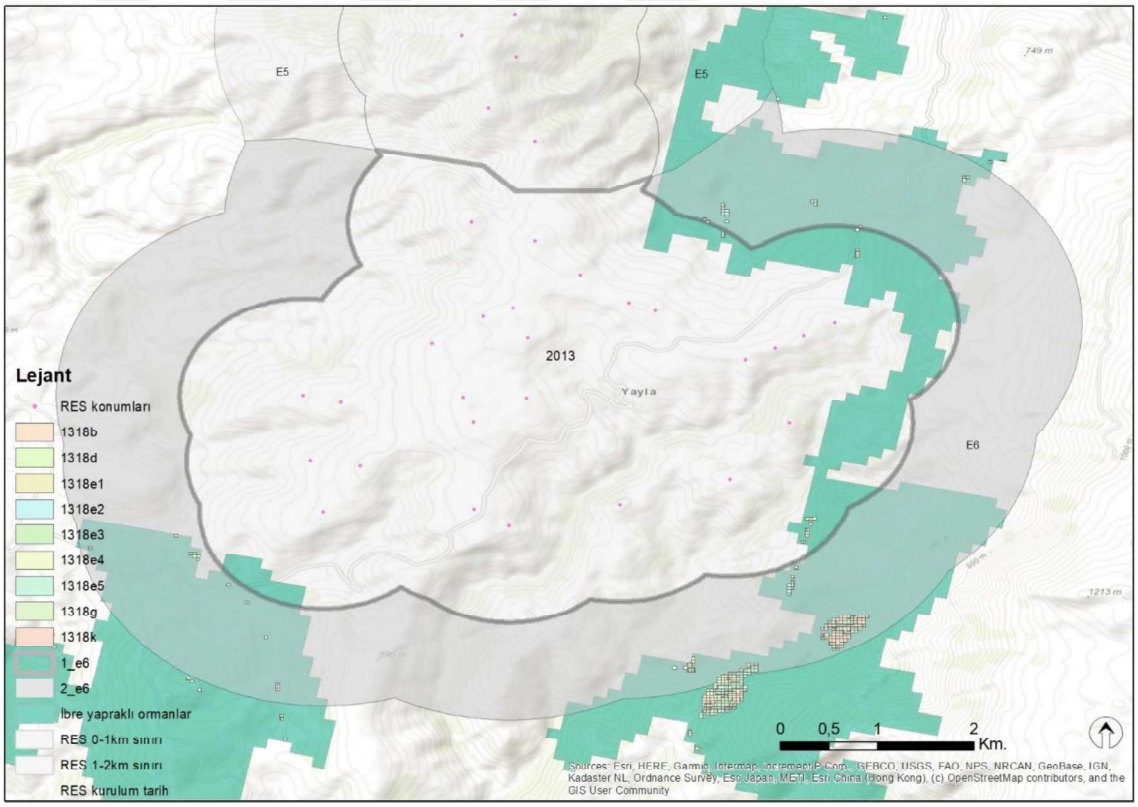
Şekil 4.152. *E6 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- İğne yapraklı ormanlar için; 2013-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Mera alanları için; 2013-2018 ve 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Bitki değişim alanları için; 2013-2018 ve 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Sklerofil bitki örtüsü için; 2013-2018 ve 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir

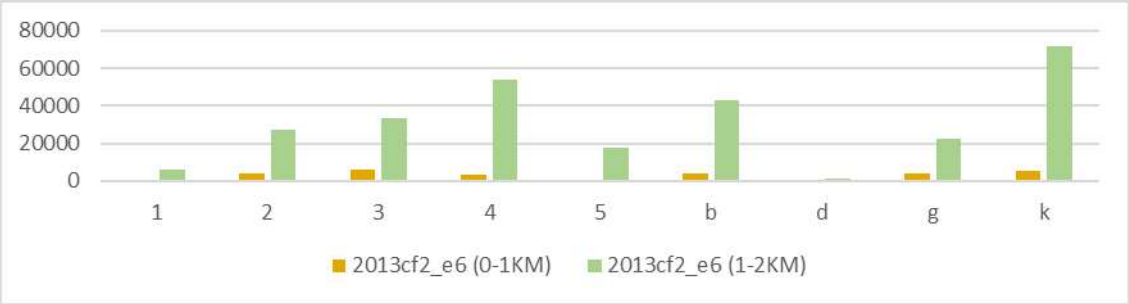
4.2.12.1. E6 kodlu RES çevresindeki iğne yapraklı ormanlar sınıfı değişimi

Çalışma alanında E6 kodlu RES çevresindeki iğne yapraklı ormanlar 2013-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.153'de gösterilmiştir.



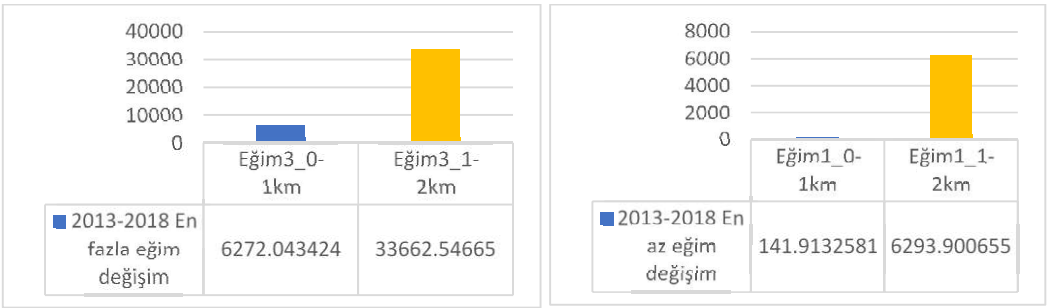
Şekil 4.153. *E6 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası İğne yapraklı orman CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E6 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 3. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.254).



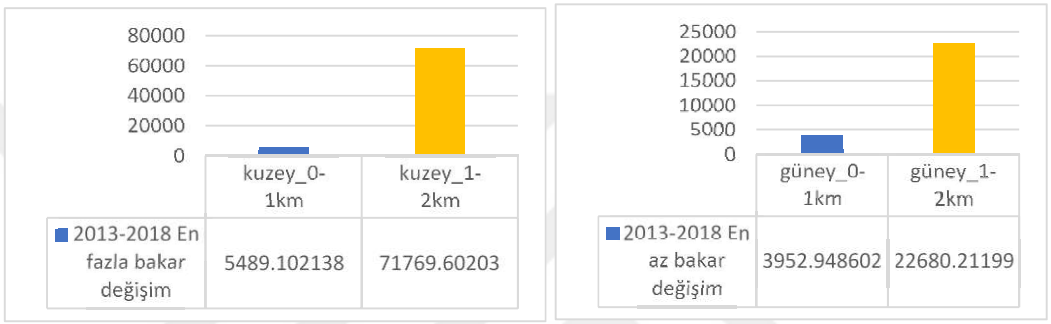
Görsel 4.254. *E6 kodlu RES çevresindeki İğne yapraklı ormanların 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.255'te 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 6272,04 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 33662,54 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 141,91 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 6293,9 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.255. *E6 kodlu RES çevresindeki İğne yapraklı ormanların 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

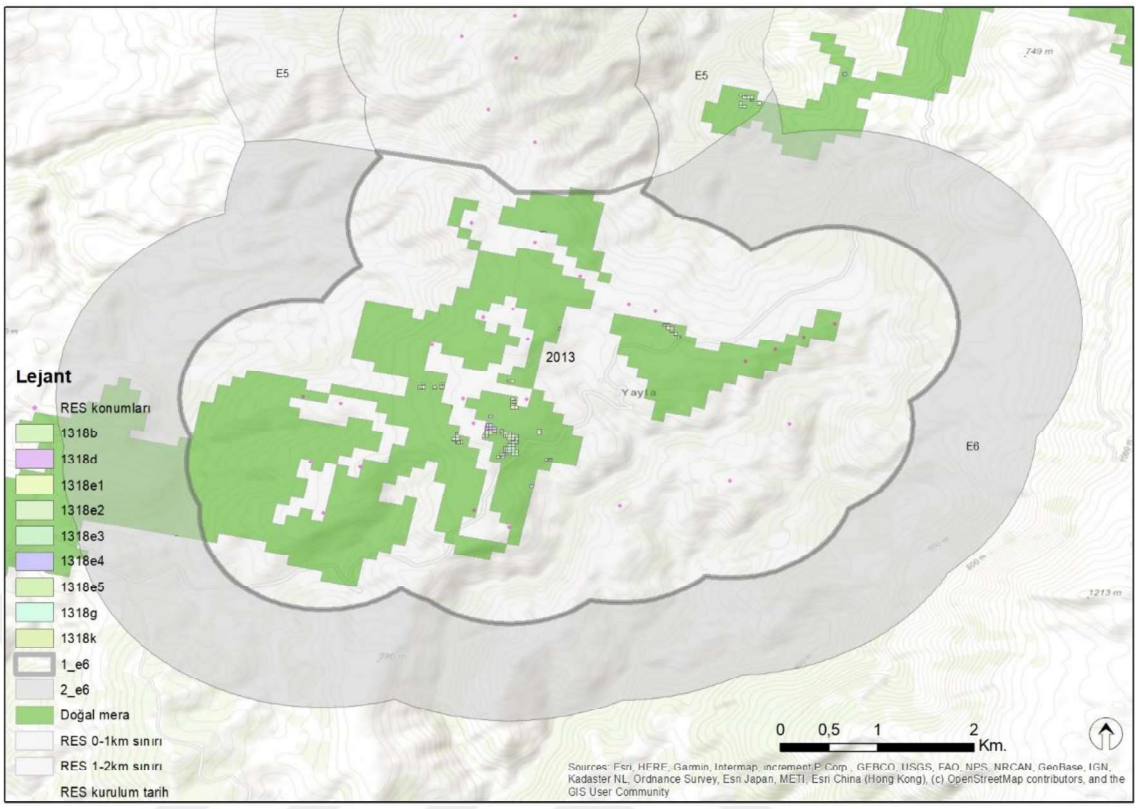
Görsel 4.256'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 5489,1 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 71769,6 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın güney yönünde ve 3952,94 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönündeki bozulmanın ise 22680,21 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.256. *E6 kodlu RES çevresindeki İğne yapraklı ormanların 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

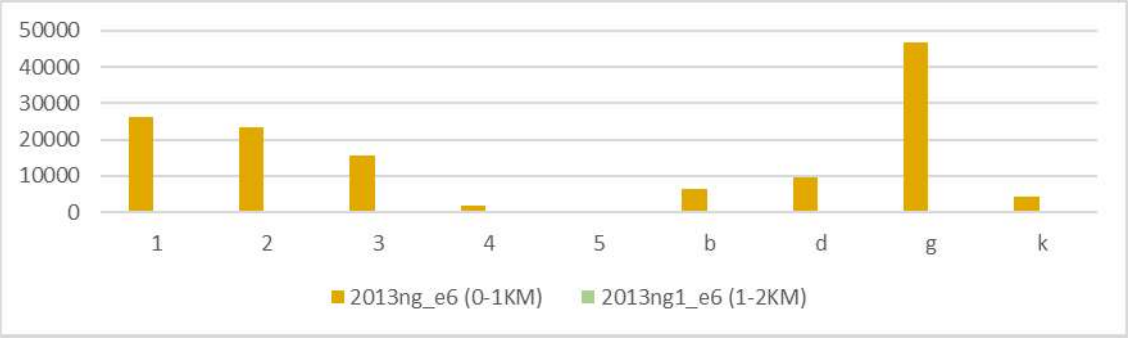
4.2.12.2. E6 kodlu RES çevresindeki mera alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında E6 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.154'de gösterilmiştir.



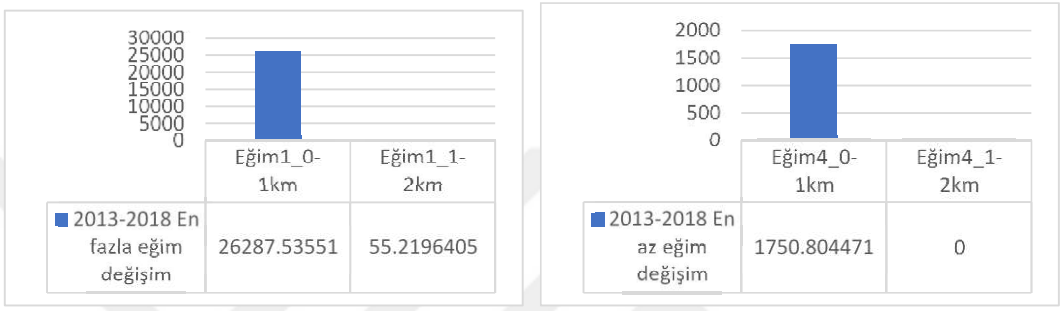
Şekil 4.154. *E6 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası mera alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E6 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.257).



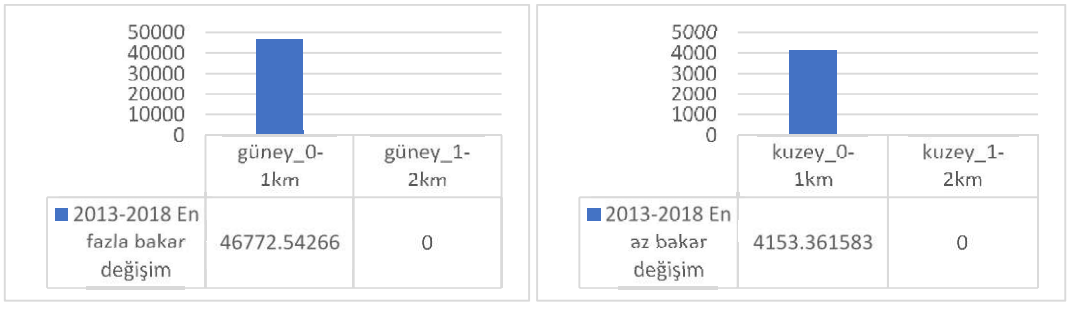
Görsel 4.257. *E6 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.258'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 26287,53 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 55,21 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 1750,8 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda bozulma görülmedi.



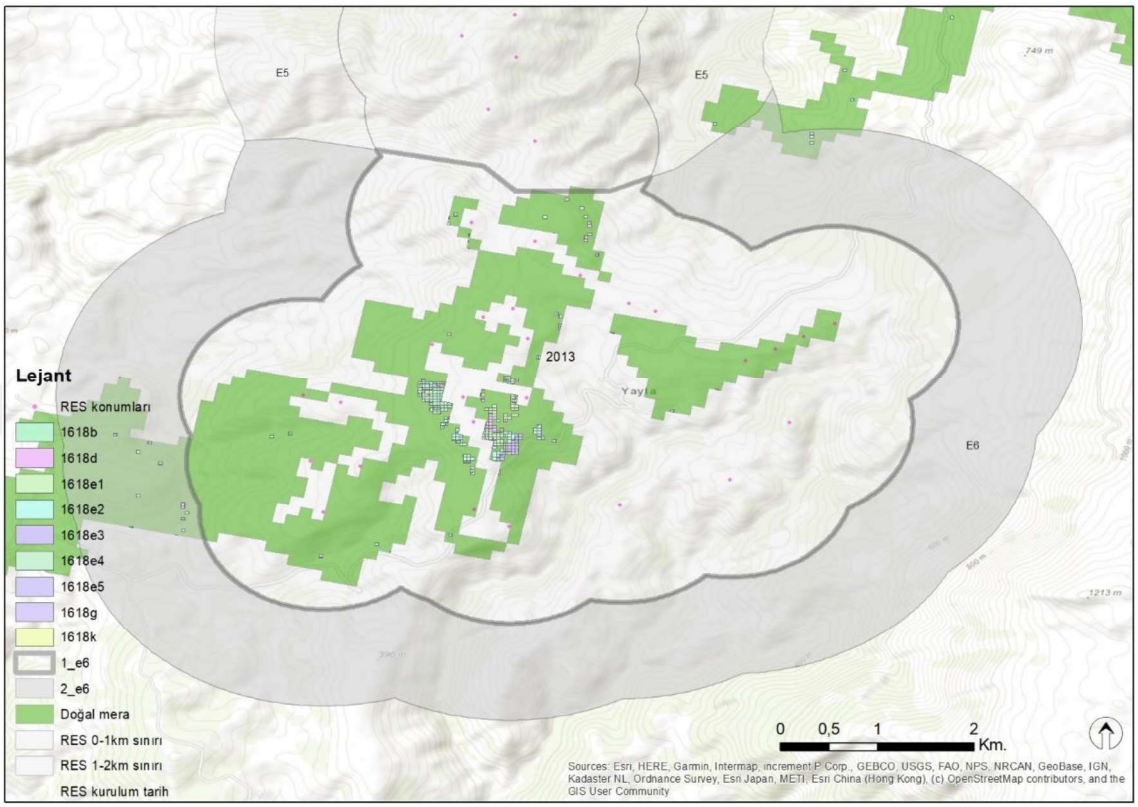
Görsel 4.258. *E6 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.259'da 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 46772,54 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulma tespit edilmedi. En az bozulmanın kuzey yönünde ve 4153,36 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönünde bozulma tespit edilmedi.



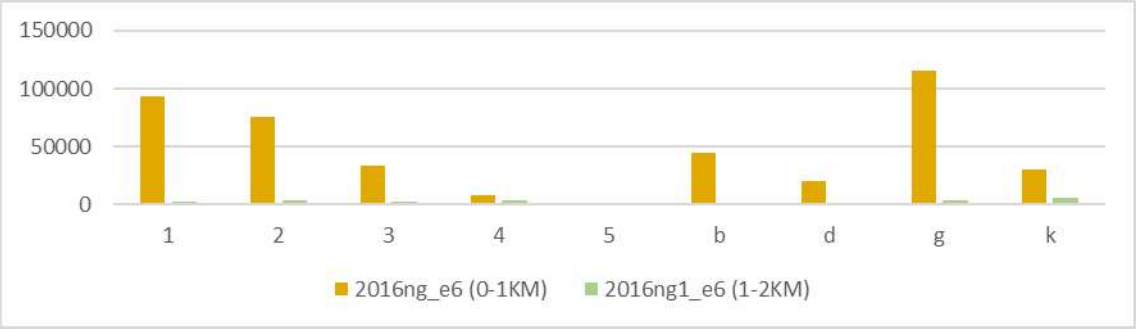
Görsel 4.259. *E6 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında E6 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.155'de gösterilmiştir.



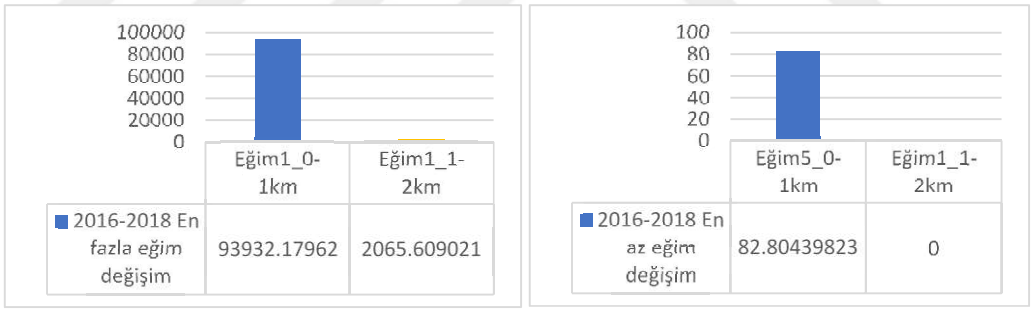
Şekil 4.155. *E6 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası mera alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E6 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.260).



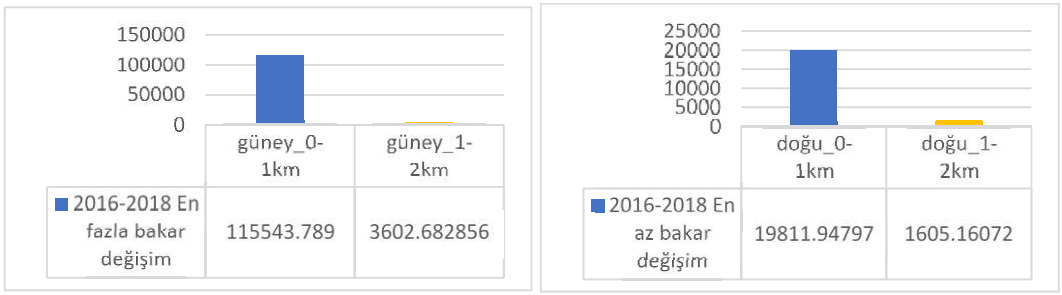
Görsel 4.260. *E6 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.261'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 93932,17 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 2065,6 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda ve 82,8 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 5. Eğim grubunda bozulma görülmedi.



Görsel 4.261. *E6 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

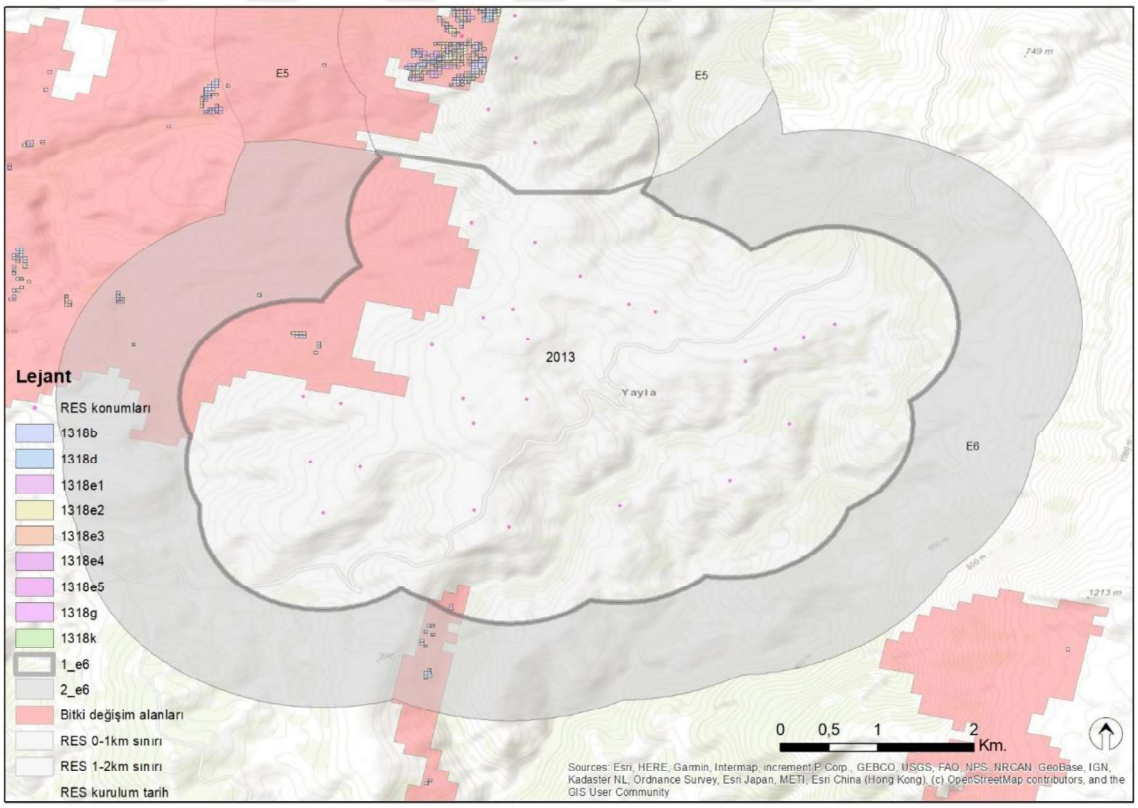
Görsel 4.262'da 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 115543,78 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 3602,68 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 19811,94 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 1605,16 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.262. *E6 kodlu RES çevresindeki mera alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

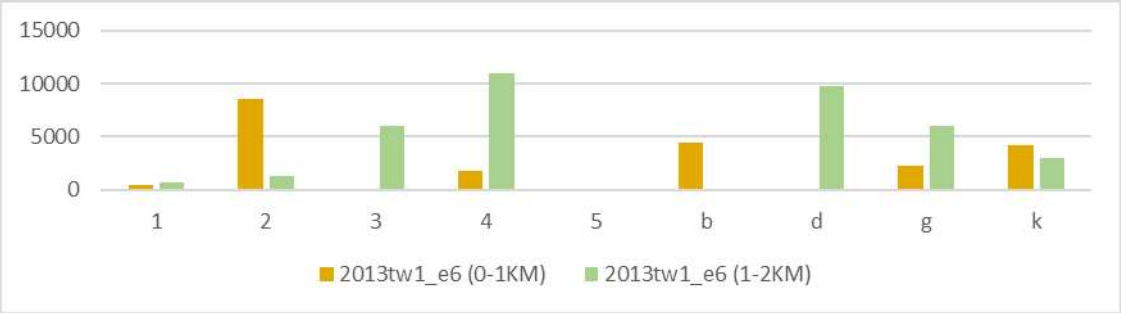
4.2.12.3. E6 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında E6 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.156'da gösterilmiştir.



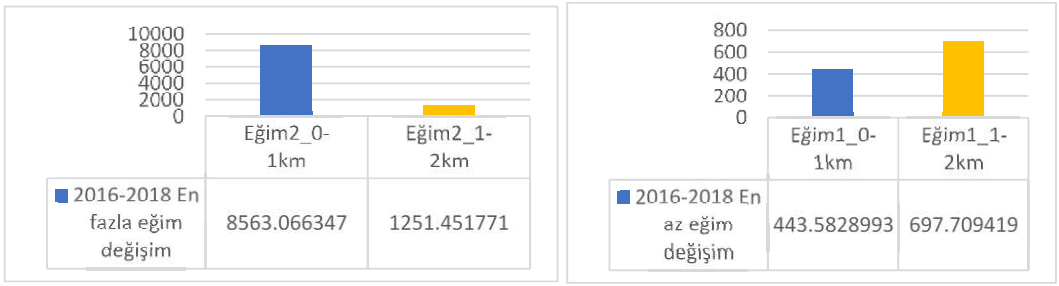
Şekil 4.156. *E6 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası bitki değişim alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E6 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, doğu yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.263).



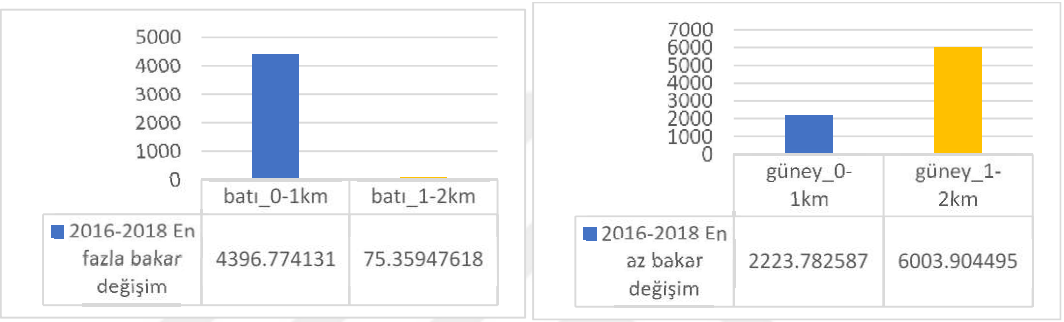
Görsel 4.263. *E6 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.264'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 8563,06 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 1251,45 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 443,58 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 697,7 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



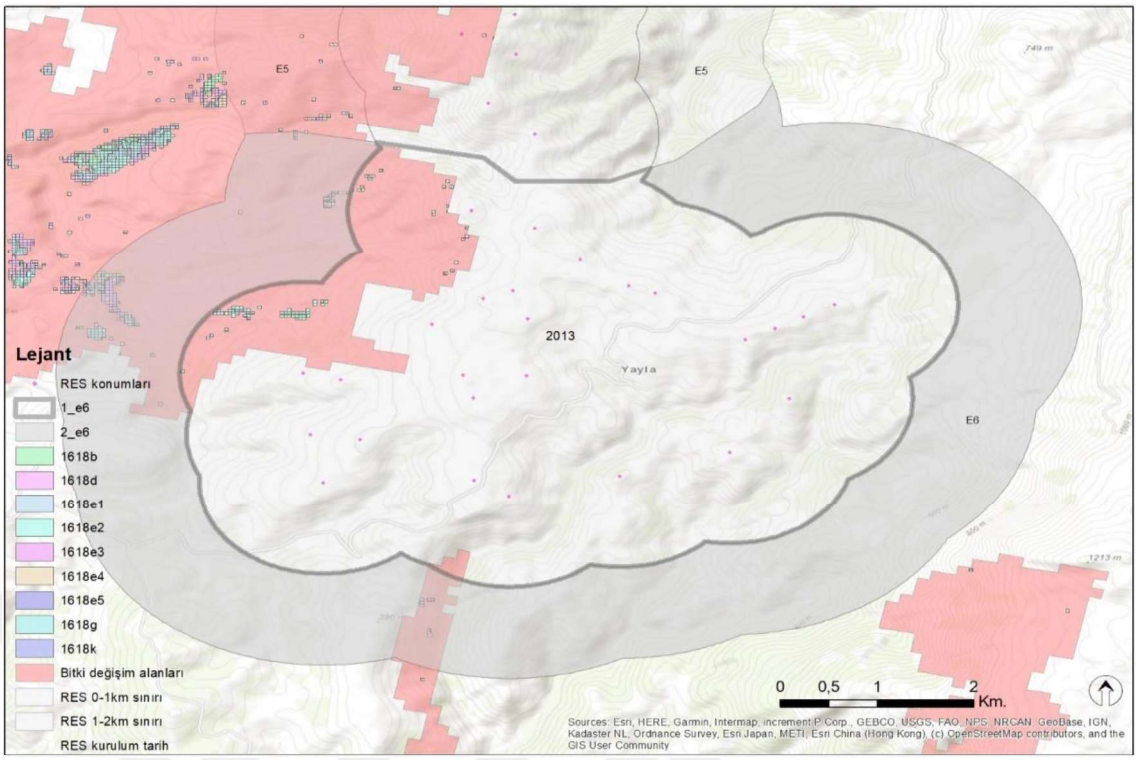
Görsel 4.264. *E6 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.265'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın batı yönlü ve 4396,77 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönlü bozulmanın ise 75,35 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın güney yönünde ve 2223,78 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönündeki bozulmanın ise 6003,9 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



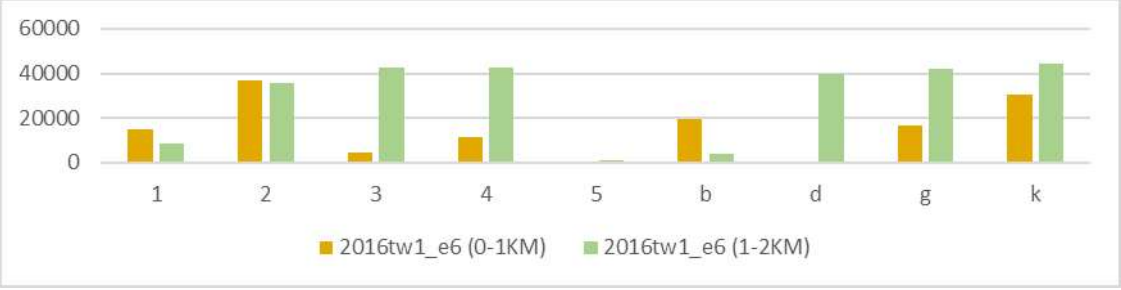
Görsel 4.265. *E6 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında E6 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.157'de gösterilmiştir.



Şekil 4.157. *E6 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası bitki değişim alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

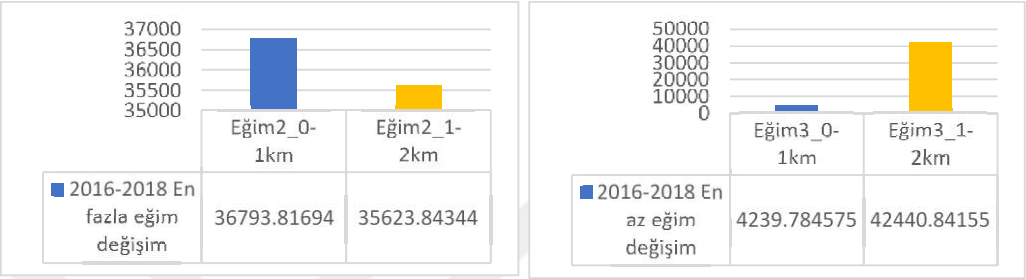
E6 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.266).



Görsel 4.266. *E6 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

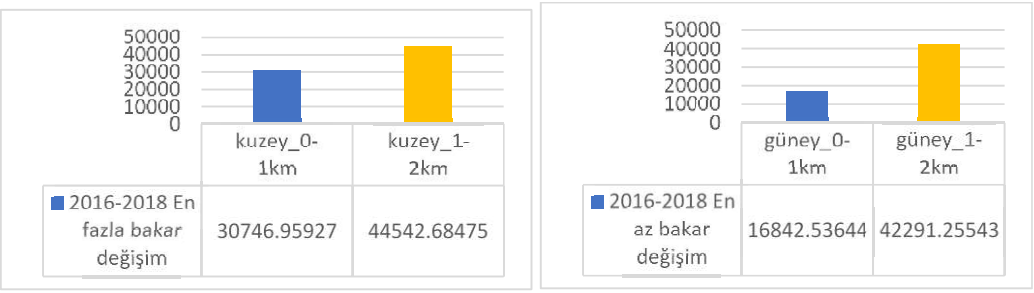
Görsel 4.267'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2.

Eğim grubunda ve 36793,81 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 35623,84 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 4239,78 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 42440,84 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.267. *E6 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

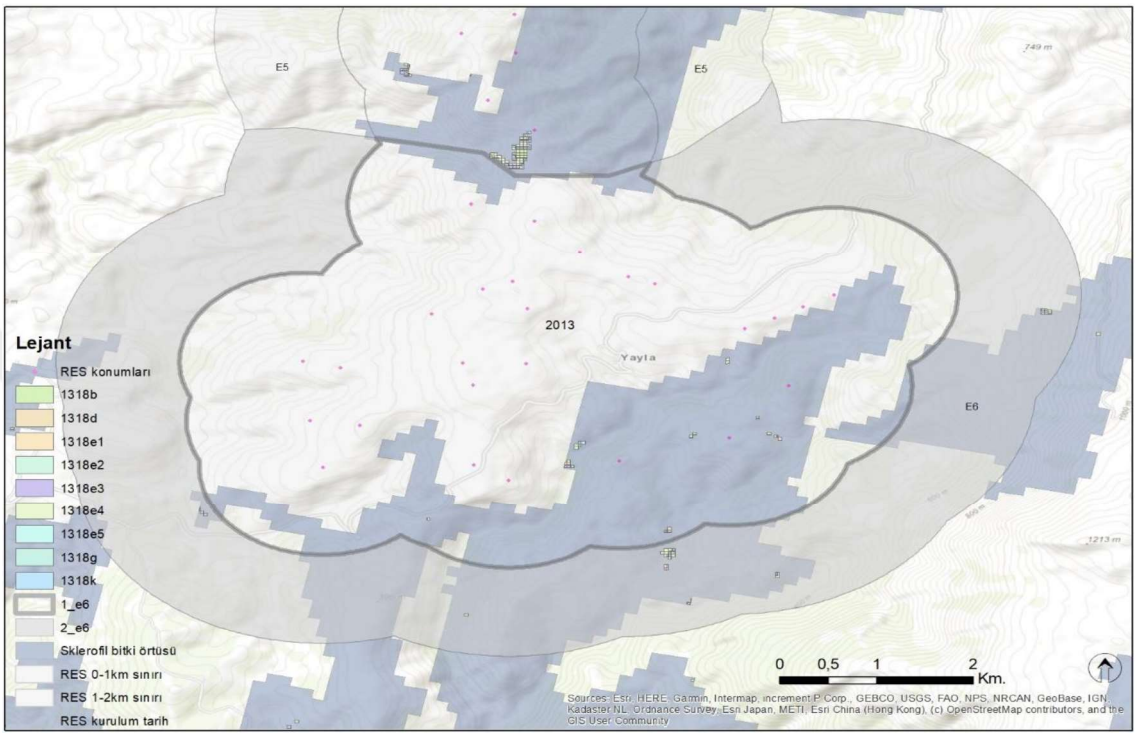
Görsel 4.268'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 30746,95 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 44542,68 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın güney yönünde ve 16842,53 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönündeki bozulmanın ise 42291,25 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.268. *E6 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

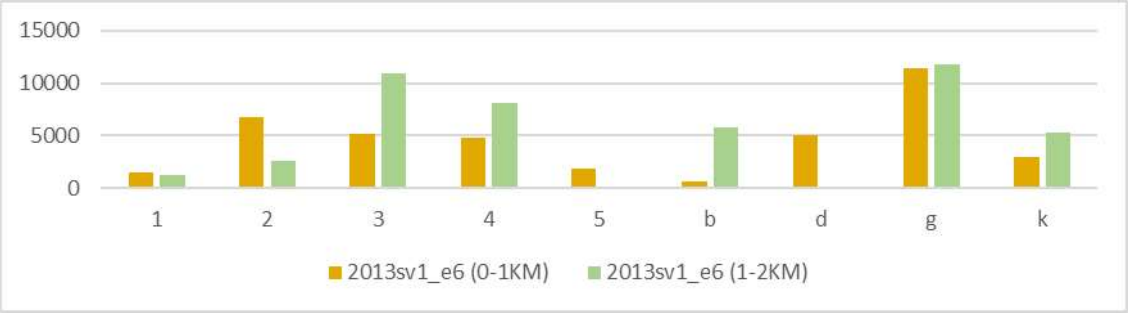
4.2.12.4. E6 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi

Çalışma alanında E6 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.158'de gösterilmiştir.



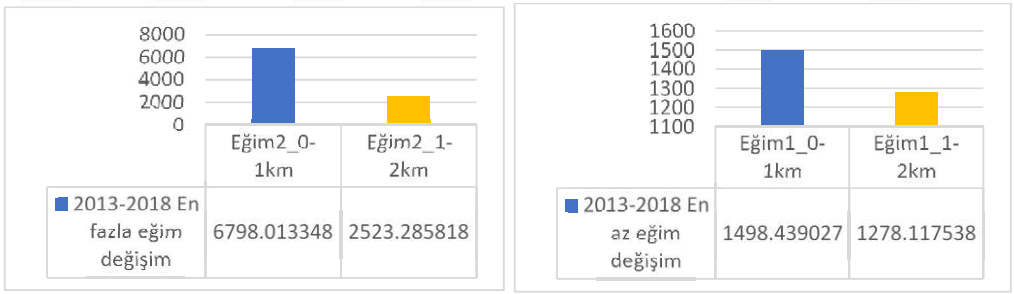
Şekil 4.158. *E6 kodlu RES alanı 2013-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E6 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2013-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.269).



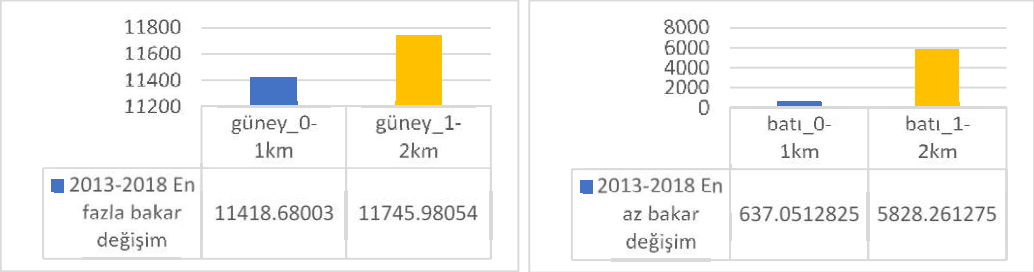
Görsel 4.269. *E6 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.270'te 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 6798,01 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 2523,28 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 1498,48 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 1278,11 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



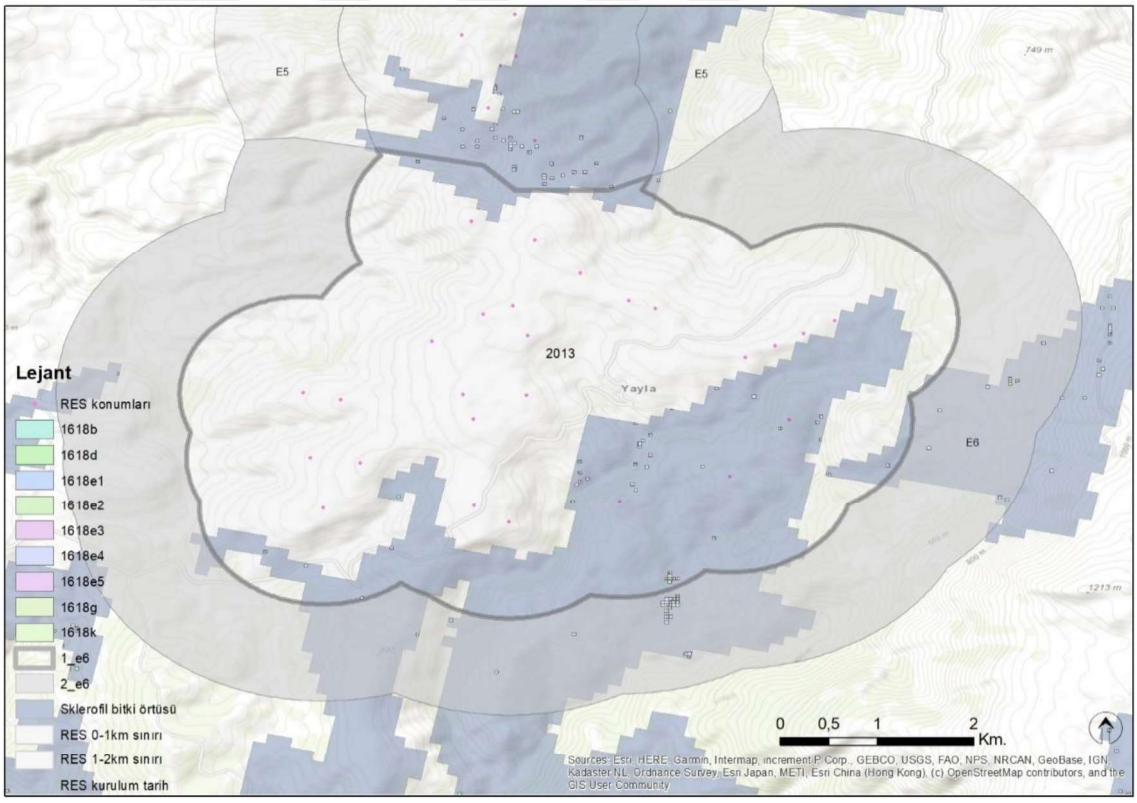
Görsel 4.270. *E6 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.271'de 2013-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 11418,68 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 11745,98 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 637,05 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 5828,26 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



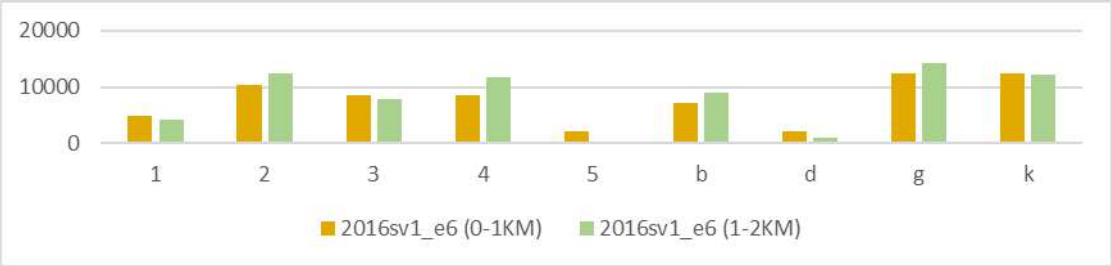
Görsel 4.271. *E6 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2013-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında E6 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.159'da gösterilmiştir.



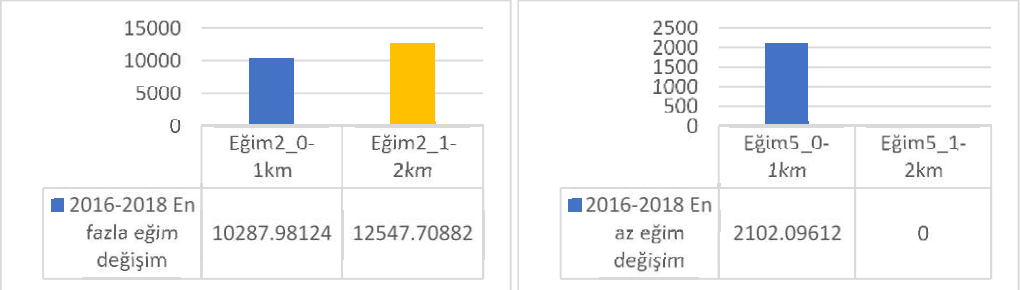
Şekil 4.159. *E6 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

E6 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.272).



Görsel 4.272. *E6 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

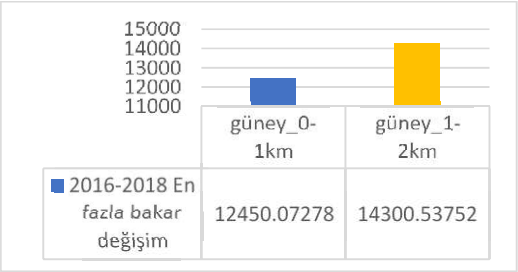
Görsel 4.273'te 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 10287,98 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 12547,7 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda ve 2102,09 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 5. Eğim grubunda bozulma görülmedi.



Görsel 4.273. *E6 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Görsel 4.274'te 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 12450,07 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda

güney yönlü bozulmanın ise 14300,53 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.

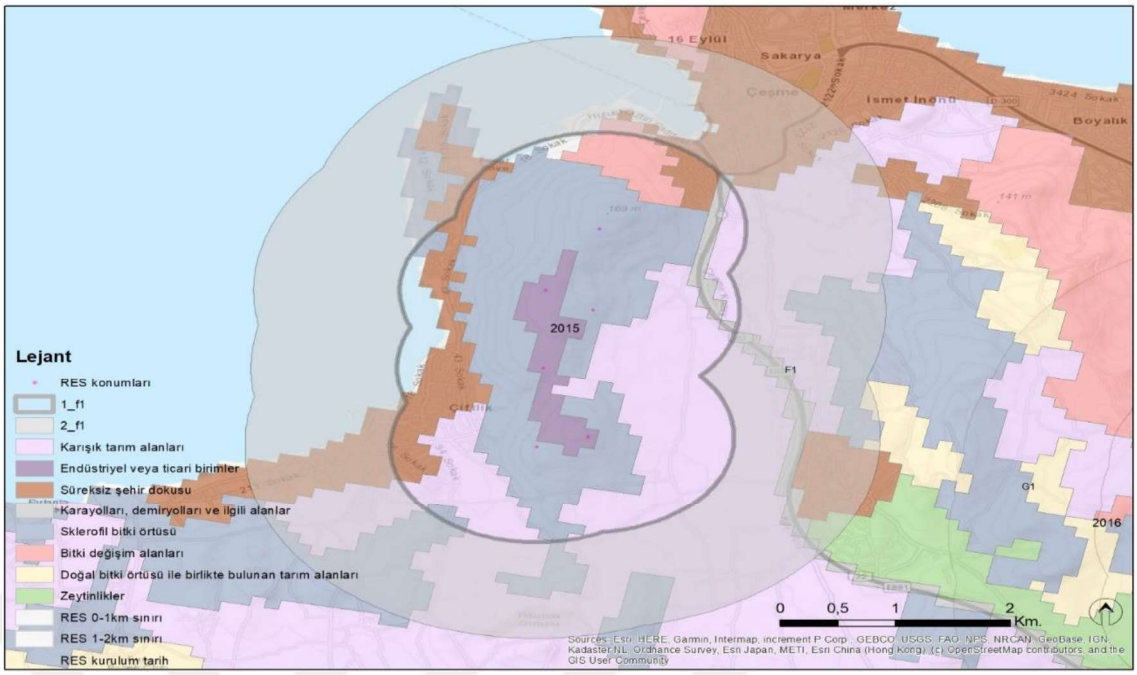


Görsel 4.274. *E6 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.13. F1 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

F1 kodlu alanda bulunan RES, 2013 yılında faaliyete geçmiştir. 6 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_f1 0-1km'lik türbin çevresini, 2_f1 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu detaylı gösterim, CBS ile F1 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir.

CORINE sınıfına göre F1 alanı ile kesişen; karışık tarım alanları, süreksiz şehir dokusu, karayolları ve demiryolları ile ilgili alanlar, doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları, endüstriyel veya ticari birimler, zeytinlikler, sklerofil bitki örtüsü ve bitki değişim alanları bulunmaktadır (Şekil 4.160).



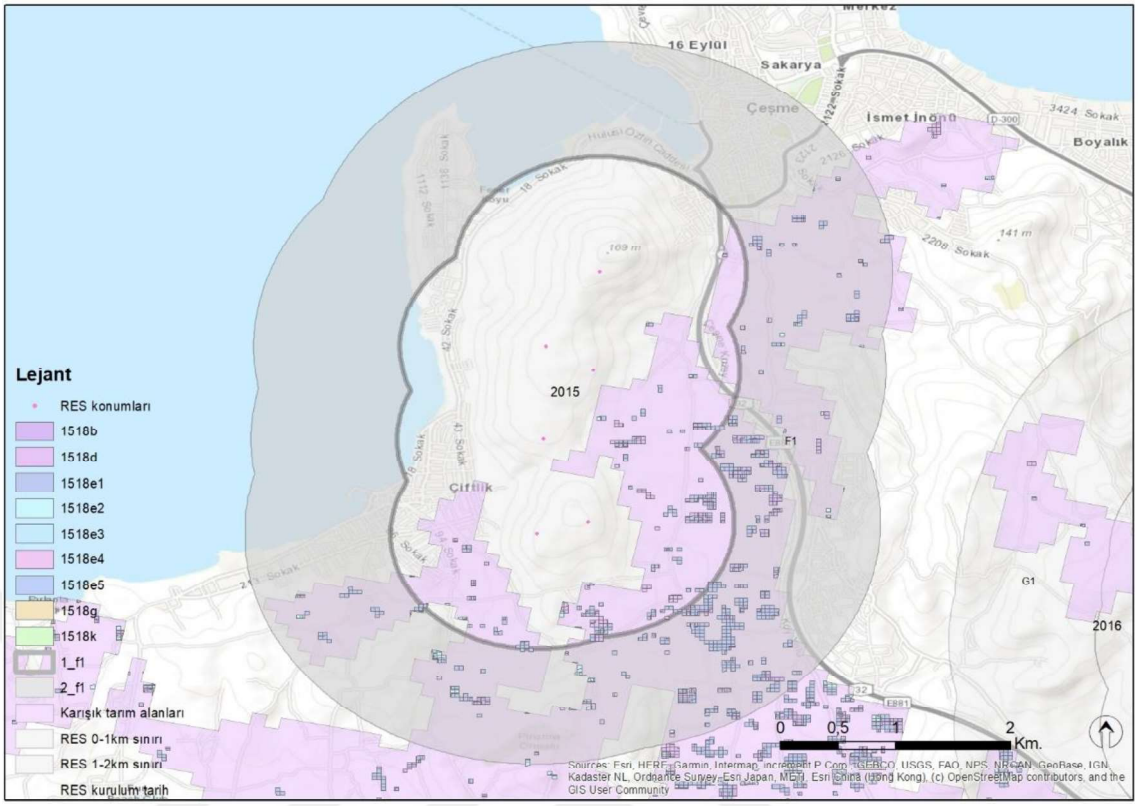
Şekil 4.160. *F1 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- Karışık tarım alanları için; 2015-2018 ve 2017-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Sklerofil bitki örtüsü için; 2015-2018 ve 2017-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

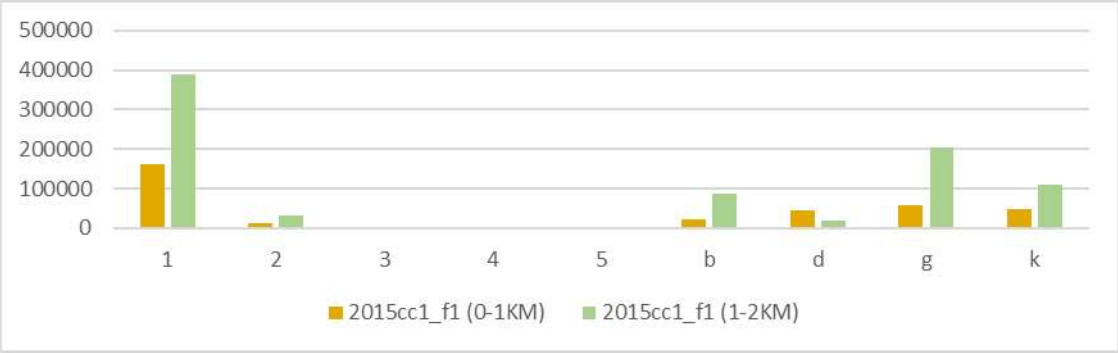
4.2.13.1. F1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında F1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2015-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.161'de gösterilmiştir.



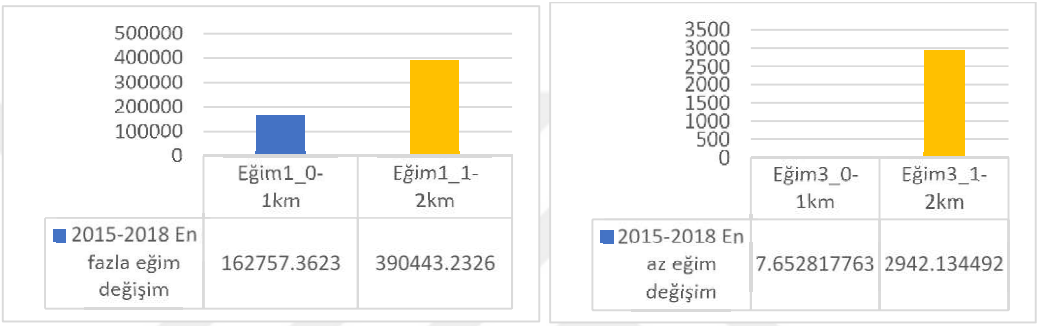
Şekil 4.161. *F1 kodlu RES alanı 2015-2018 yılları arası karışık tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

F1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2015-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu,1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.275).



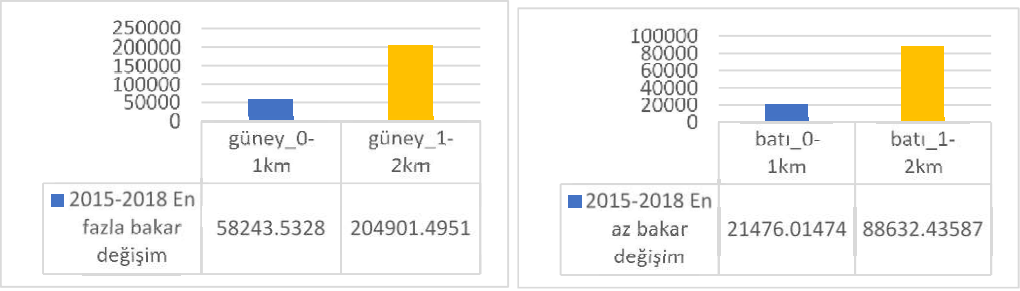
Görsel 4.275. *F1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2015-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.276'da 2015-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 162757,36 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 390443,23 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 7,65 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 2942,13 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



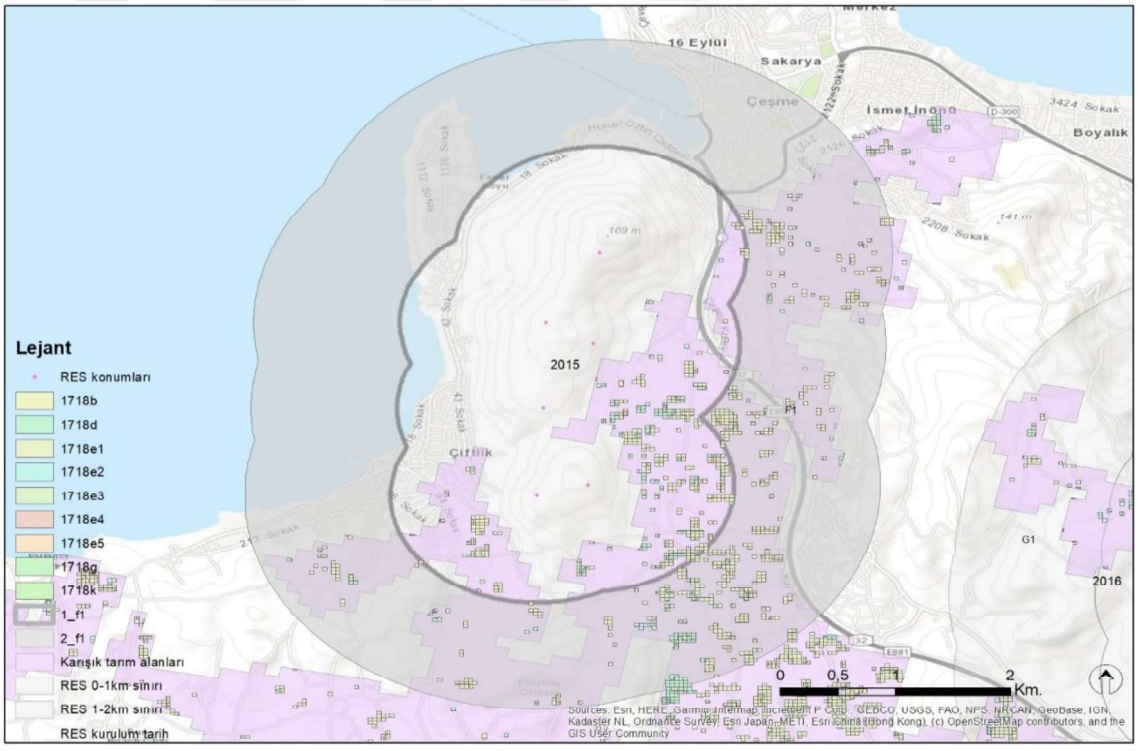
Görsel 4.276. *F1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.277'de 2015-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 58243,53 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 204901,49 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 21476,01 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 88632, 43 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.277. *F1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

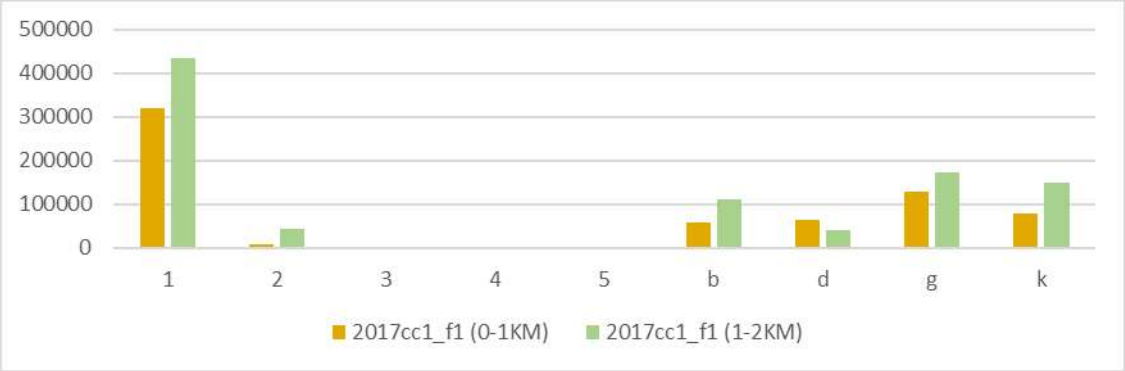
Çalışma alanında F1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.162'de gösterilmiştir.



Şekil 4.162. *F1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası karışık tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

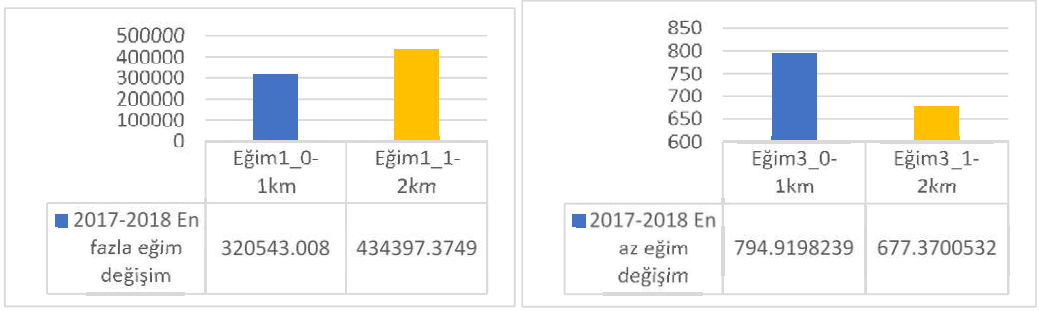
F1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü.

1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.278).



Görsel 4.278. *F1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi*

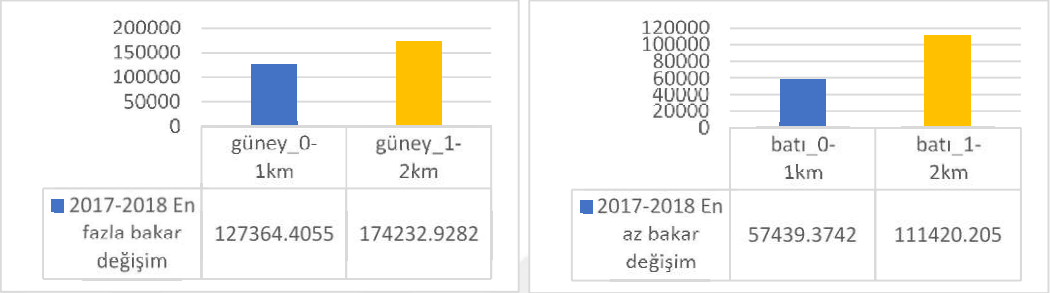
Görsel 4.279'da 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 320543,0 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 434397,37 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 796,91 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 677,37 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.279. *F1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.280'de 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 127364,4 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda

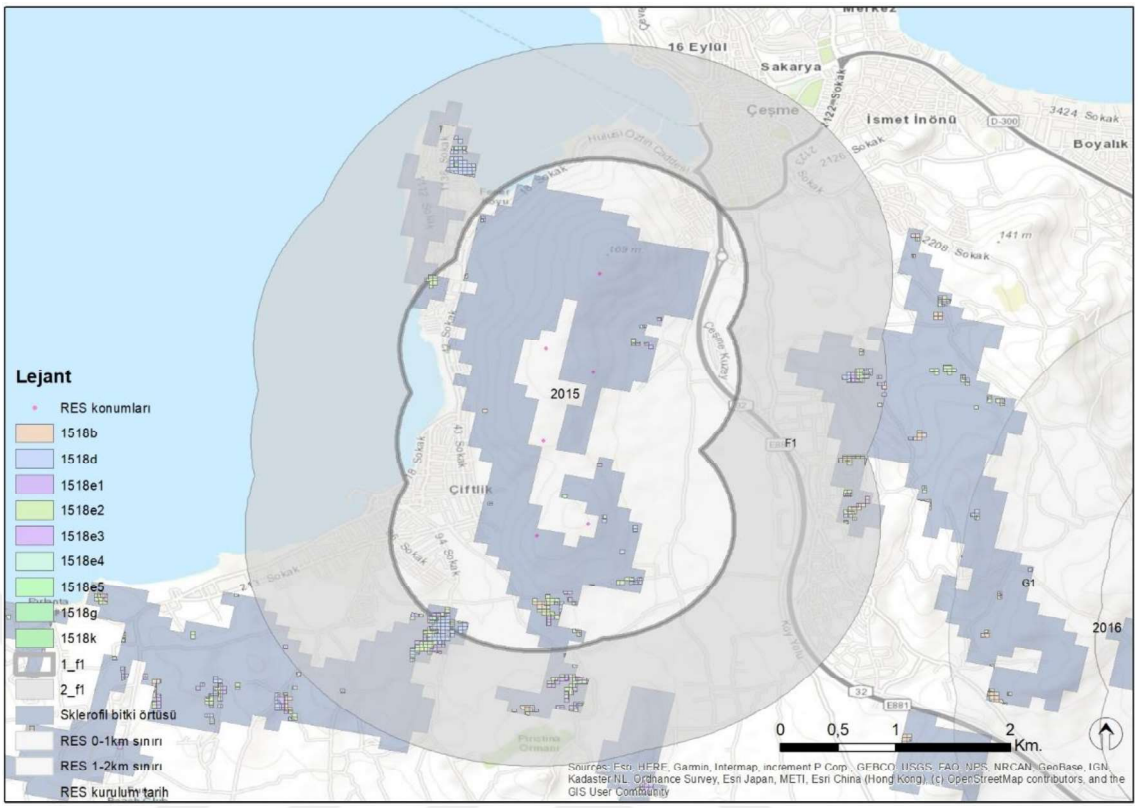
güney yönlü bozulmanın ise 174232,92 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 57439,37 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 111420,02 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.280. *F1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.13.2. F1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi

Çalışma alanında F1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2015-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.163'de gösterilmiştir.

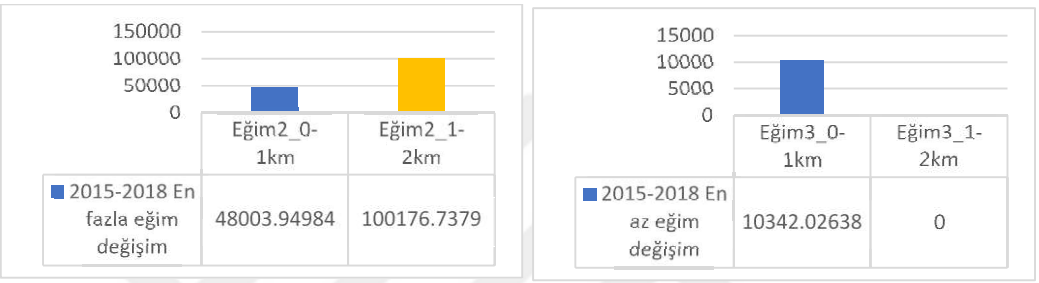


Şekil 4.163. *F1 kodlu RES alanı 2015-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

F1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2015-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.281).

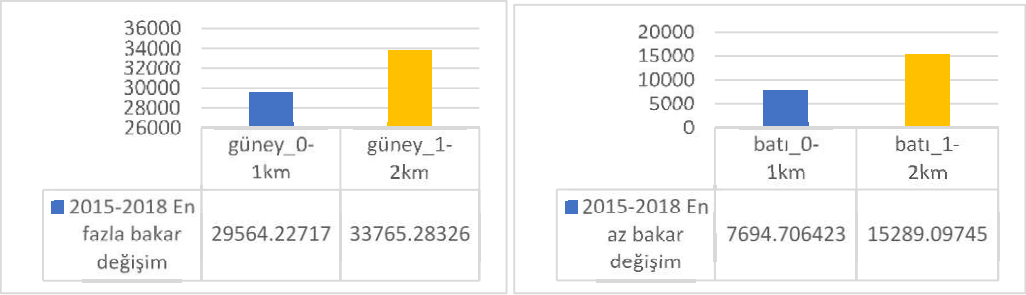
Görsel 4.281. *F1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2015-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.282'de 2015-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 48003,94 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 100176,94 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 10342,02 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda bozulma görülmedi.



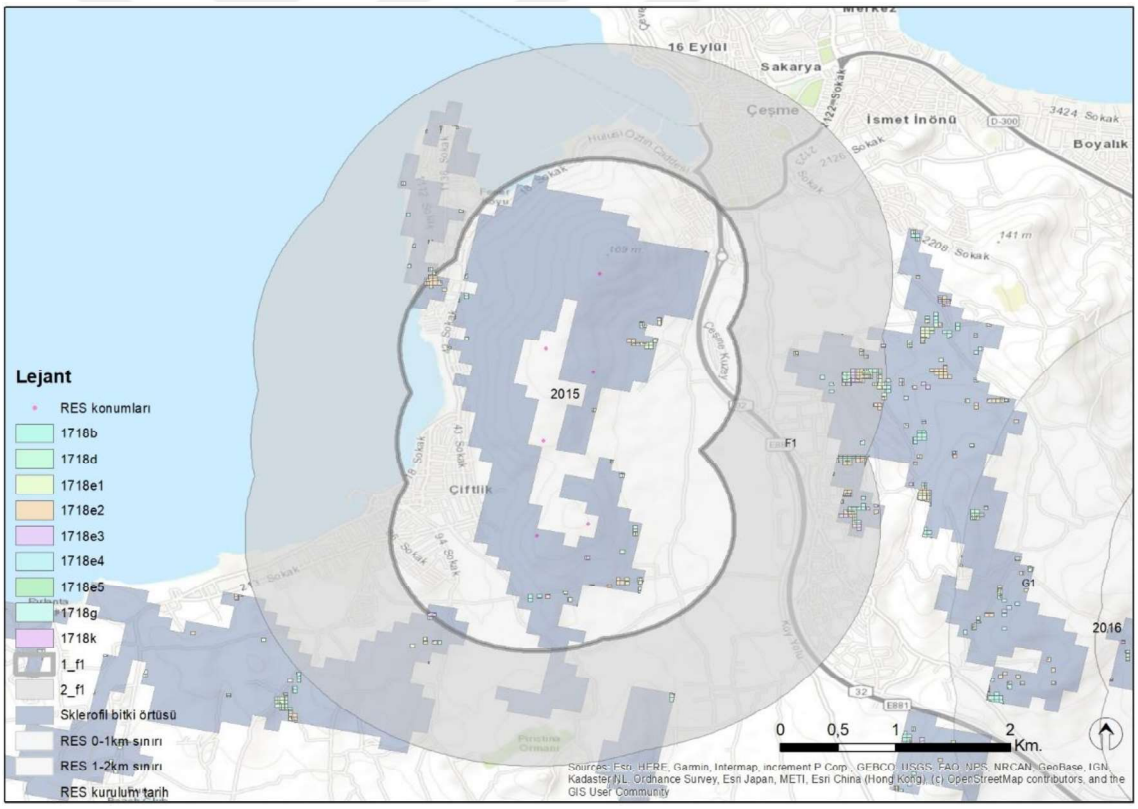
Görsel 4.282. *F1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.283'da 2015-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 29564,22 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 33765,28 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 7694,7 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 15289,09 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.283. *F1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2015-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

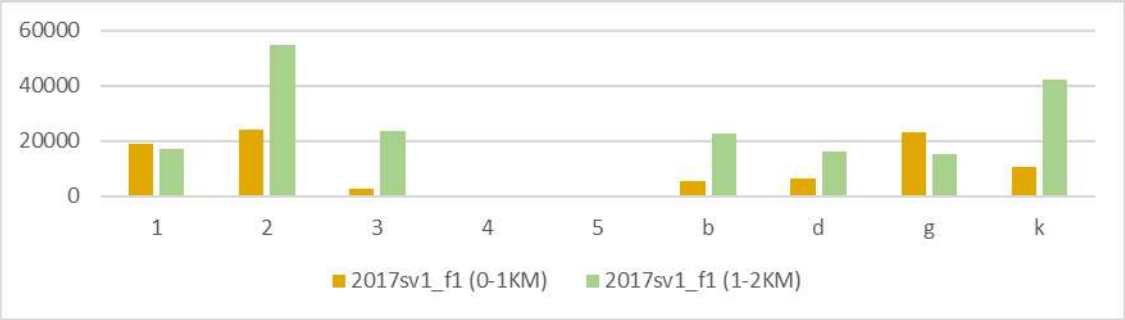
Çalışma alanında F1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.164'de gösterilmiştir.



Şekil 4.164. *F1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

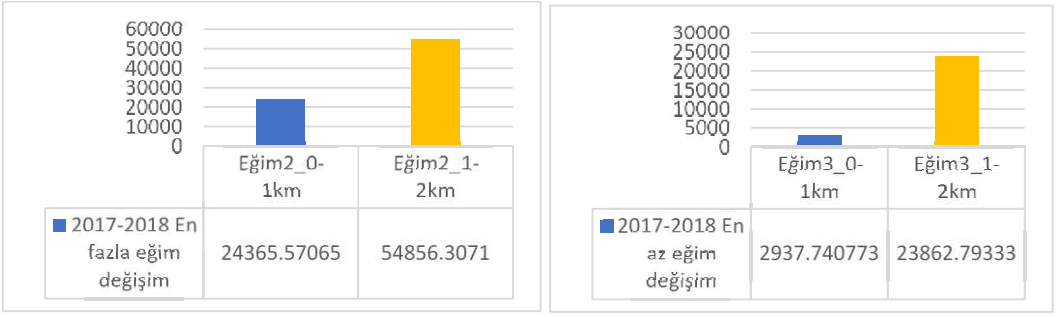
F1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü.

1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.284).



Görsel 4.284. *F1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasındaki değişimi*

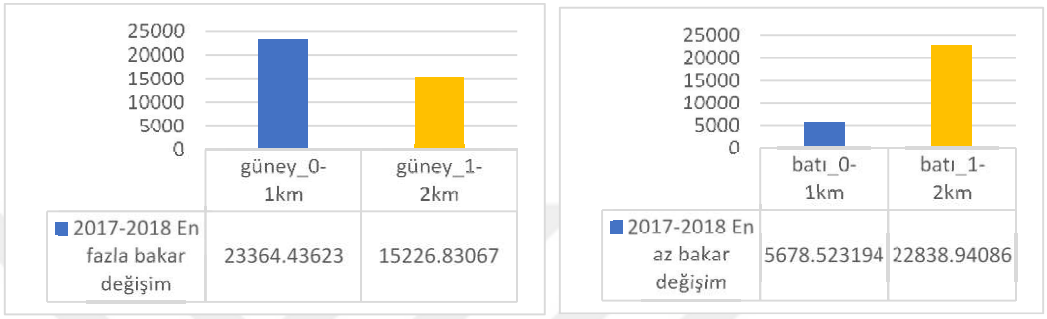
Görsel 4.285'de 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 24365,57 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 54856,3 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 2937,74 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 23862,79 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.285. *F1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.286'de 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın

güney yönlü ve 23364,43 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 15226,83 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 5678,52 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 22838,94 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.

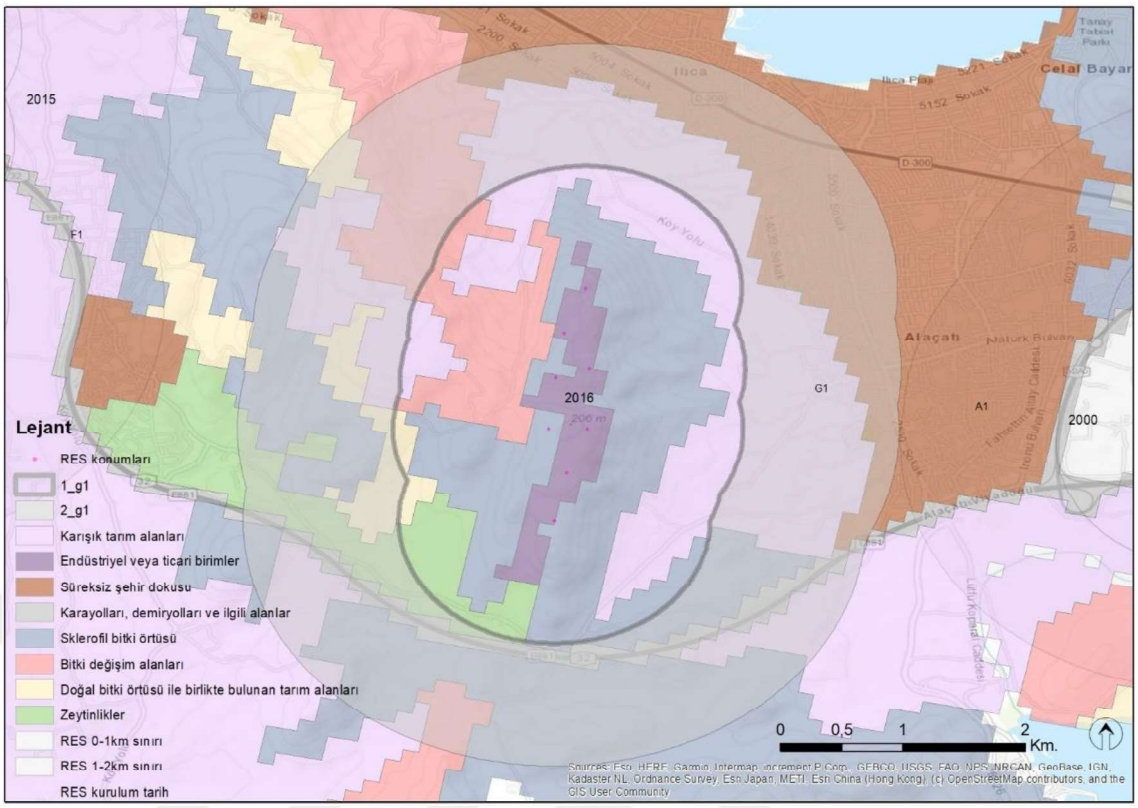


Görsel 4.286. *F1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.14. G1 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

G1 kodlu alanda bulunan RES, 2015 yılında faaliyete geçmiştir. 8 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_g1 0-1km'lik türbin çevresini, 2_g1 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu detaylı gösterim, CBS ile G1 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir.

CORINE sınıfına göre G1 alanı ile kesişen; karışık tarım alanları, süreksiz şehir dokusu, karayolları ve demiryolları ile ilgili alanlar, doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları, endüstriyel veya ticari birimler, zeytinlikler, sklerofil bitki örtüsü ve bitki değişim alanları bulunmaktadır (Şekil 4.165).



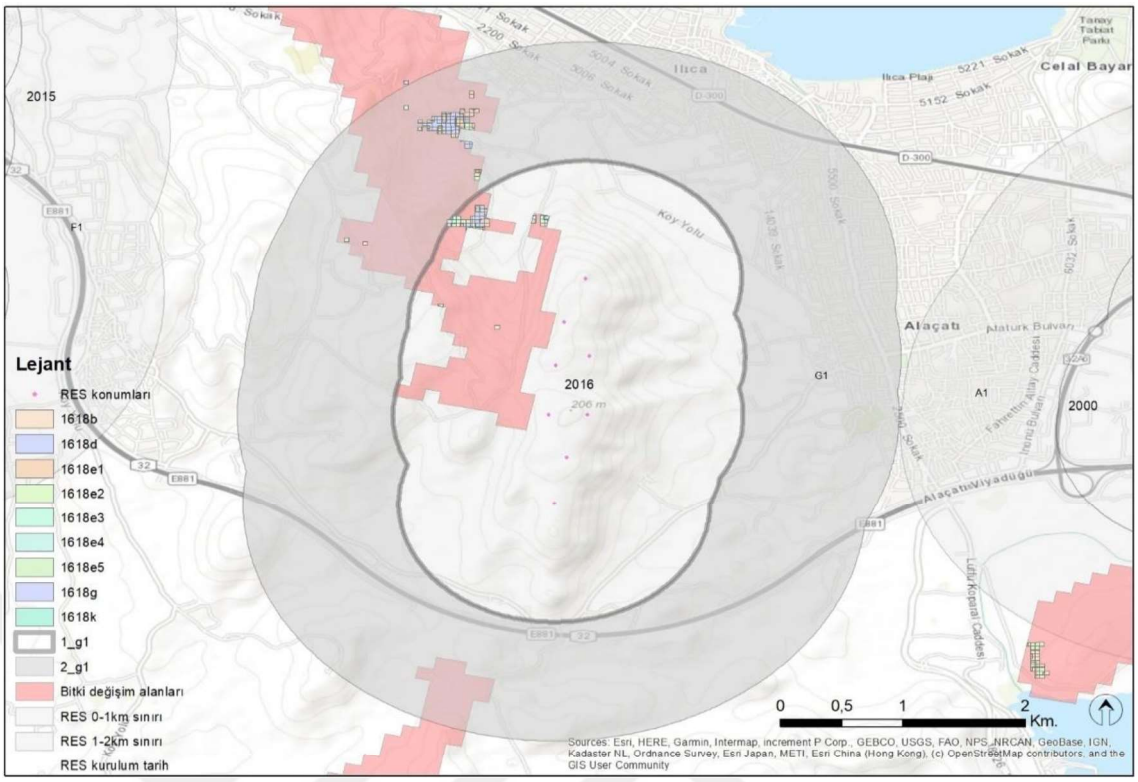
Şekil 4.165. *G1 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- Bitki değişim alanları için; 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Karışık tarım alanları için; 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Sklerofil bitki örtüsü için; 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

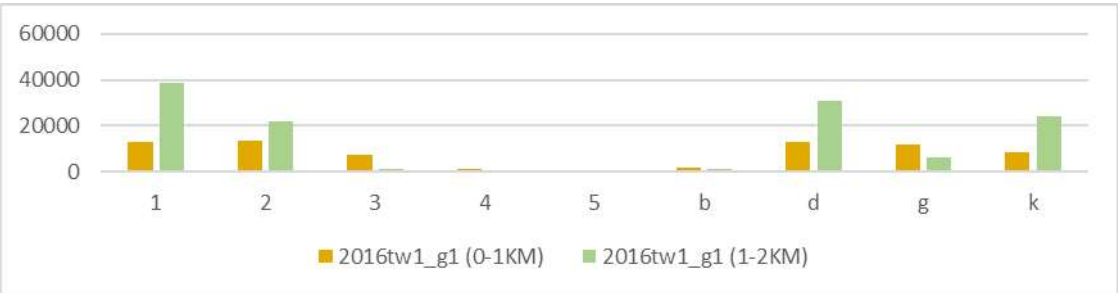
4.2.14.1. G1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında G1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.166'da gösterilmiştir.



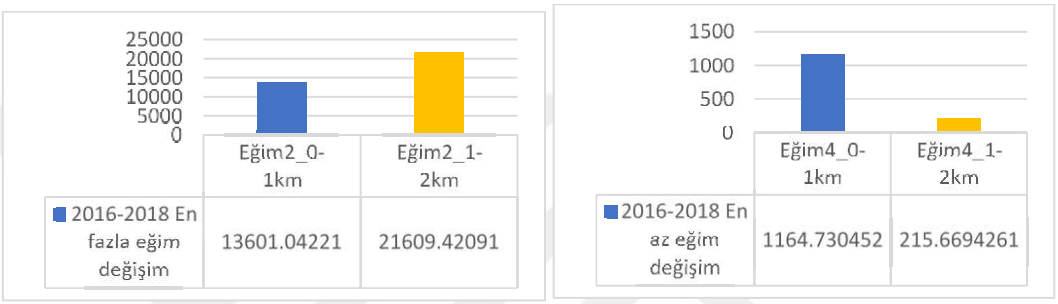
Şekil 4.166. *G1 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası bitki değişim alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

G1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, doğu yönlü olduğu görüldü.1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, doğu yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.287).



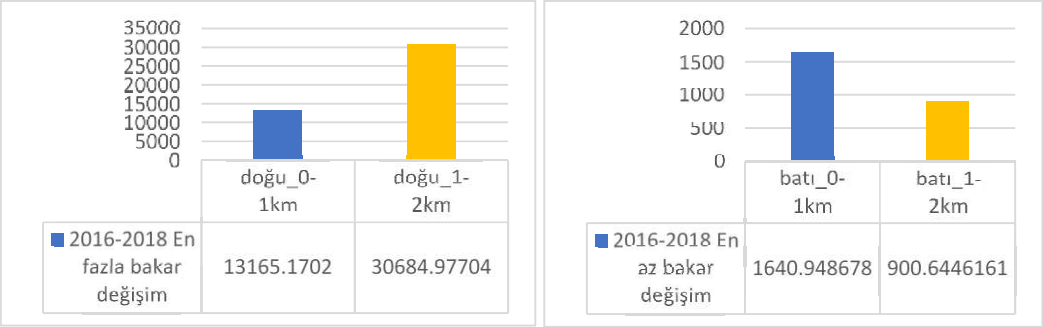
Görsel 4.287. *G1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.288'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 13601,04 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 21609,42 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 1164,73 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 215,66 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



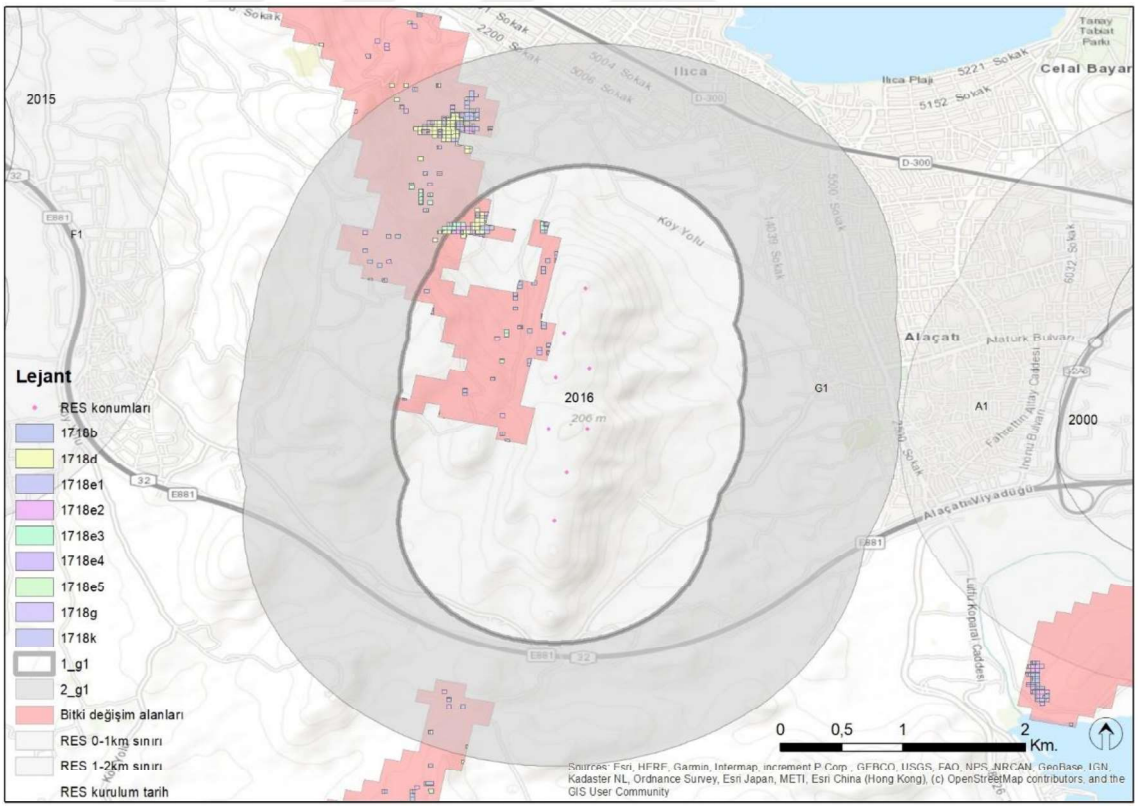
Görsel 4.288. *G1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.289'da 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın doğu yönlü ve 13165,17 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönlü bozulmanın ise 30684,97 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 1640,94 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 900,64 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



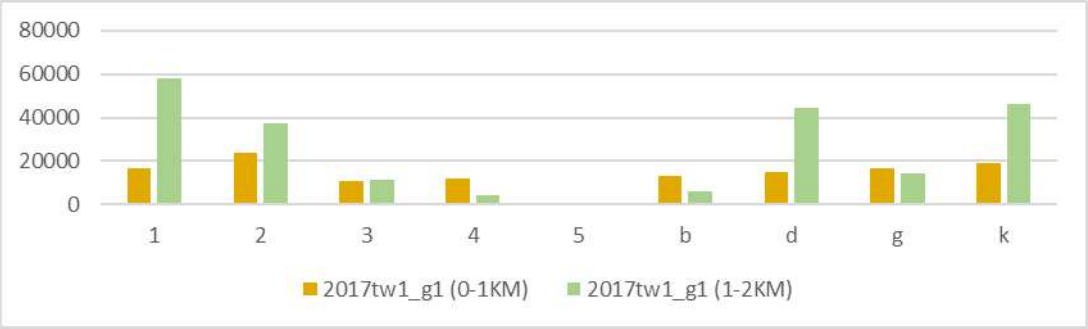
Görsel 4.289. *G1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında G1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.167'de gösterilmiştir.



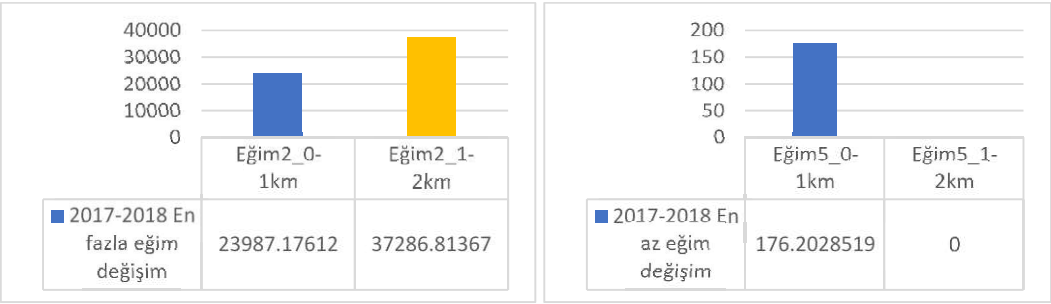
Şekil 4.167. *G1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası bitki değişim alanı CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

G1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.290).



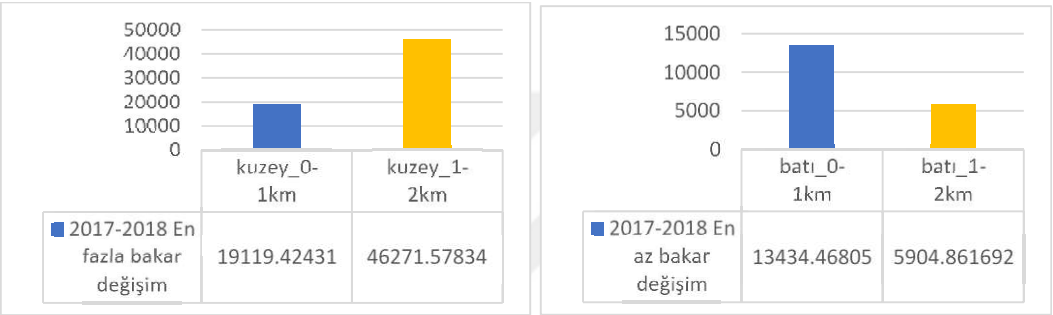
Görsel 4.290. *G1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.291'de 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 23987,17 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 37286,81 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda ve 176,2 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 5. Eğim grubunda bozulma görülmedi.



Görsel 4.291. *G1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 201672018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

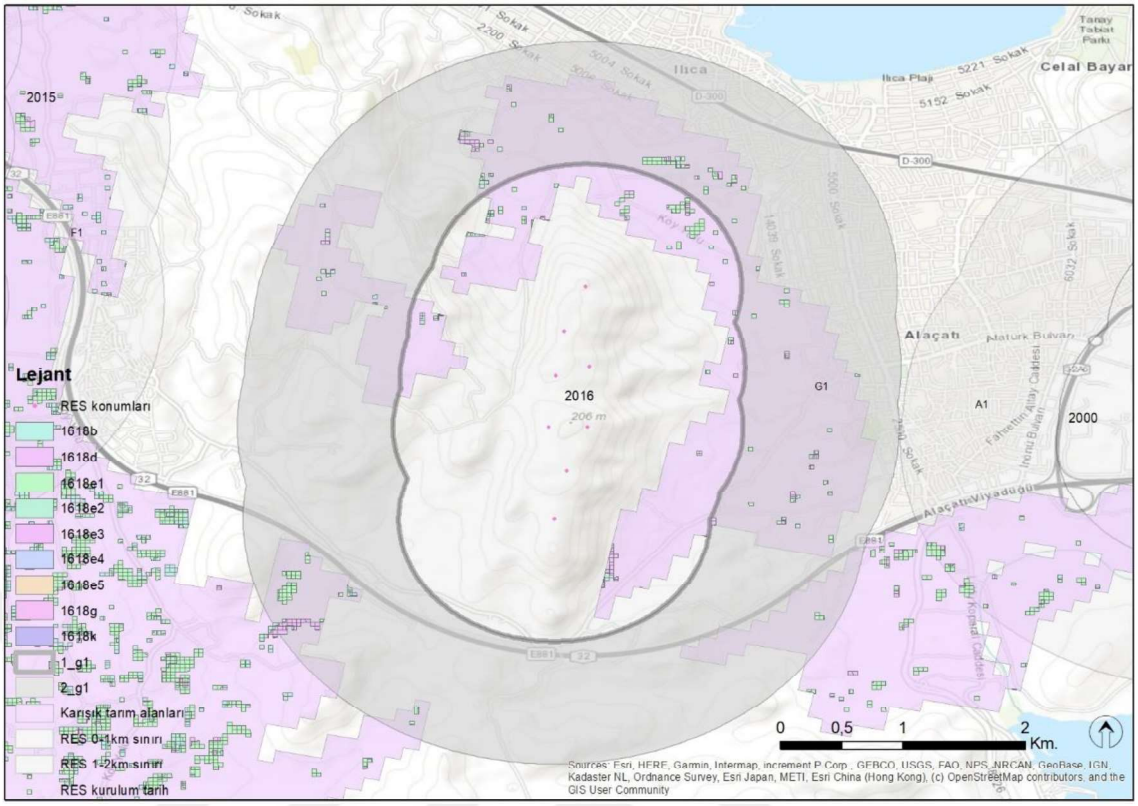
Görsel 4.292'da 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 19199,42 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 46271,57 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 13434,46 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 5904,86 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.292. *G1 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

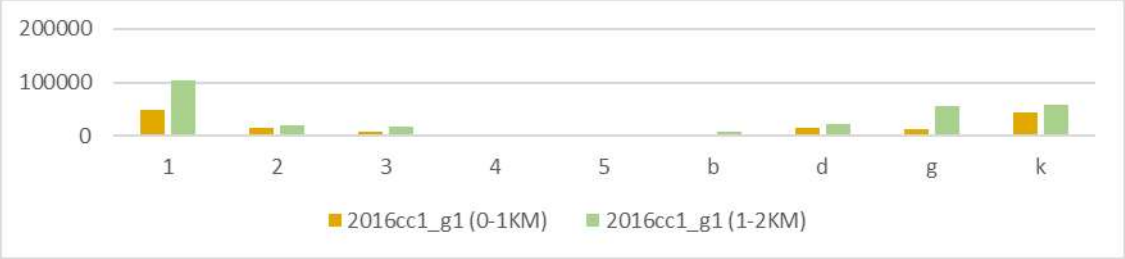
4.2.14.2. G1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında G1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.168'de gösterilmiştir.



Şekil 4.168. *G1 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası karışık tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

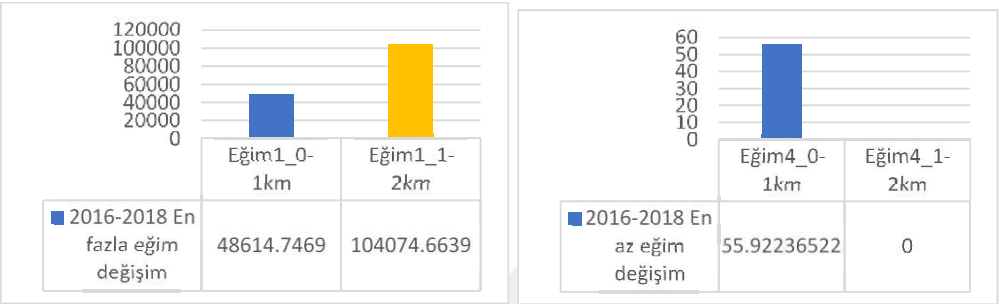
G1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.293).



Görsel 4.293. *G1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

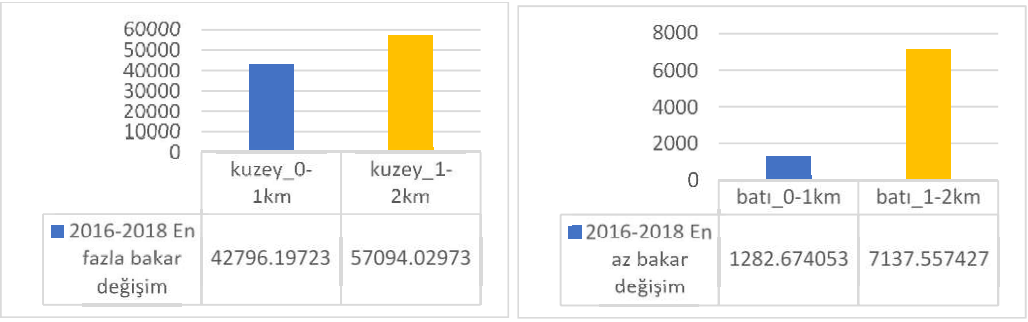
Görsel 4.294'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1.

Eğim grubunda ve 48614,74 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 104074,66 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 55,92 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda bozulma görülmedi.



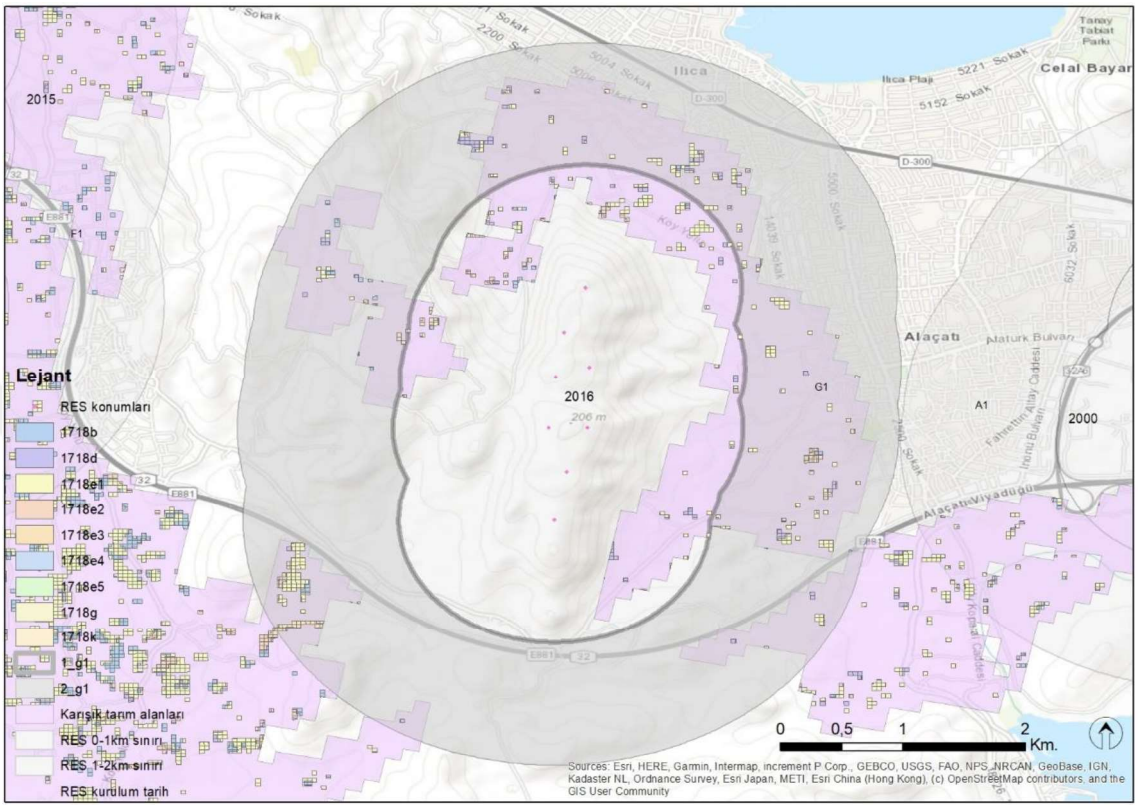
Görsel 4.294. *G1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.295'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 42796,19 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 57094,02 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 1282,67 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 7137,55 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



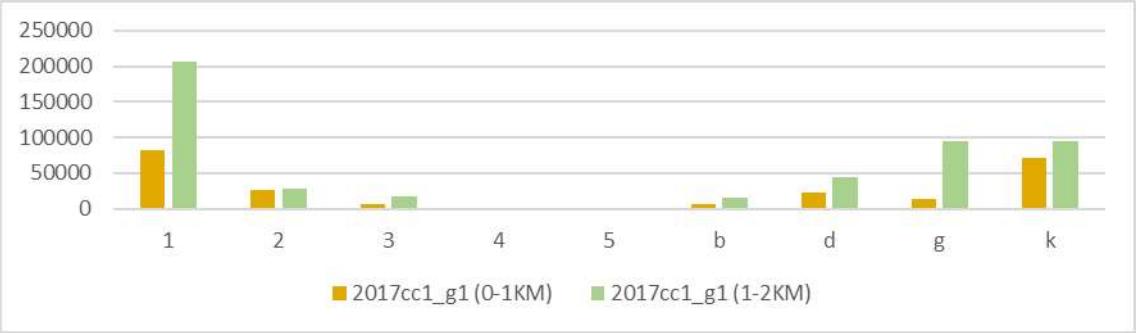
Görsel 4.295. *G1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında G1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.169'da gösterilmiştir.



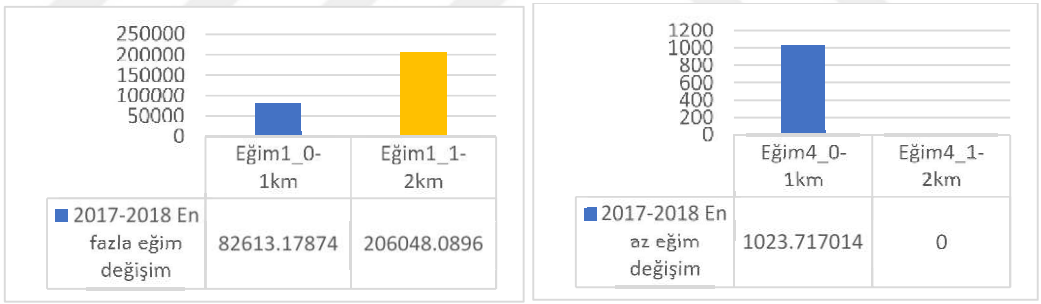
Şekil 4.169. *G1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası karışık tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

G1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.296).



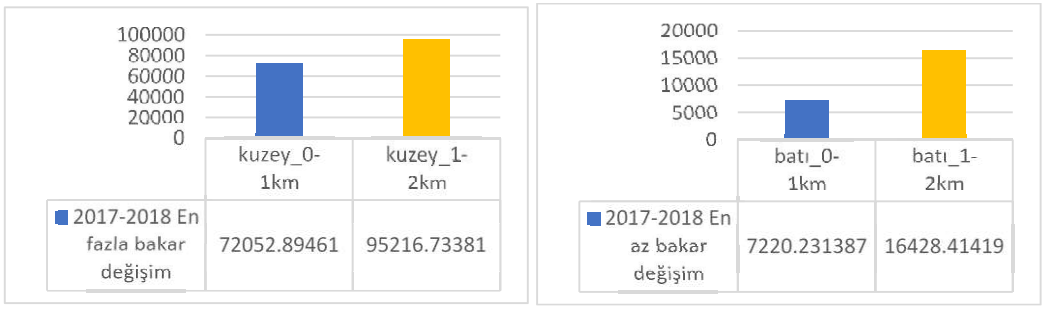
Görsel 4.296. *G1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.297'de 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 82613,17 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 206048,08 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 1023,71 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda bozulma görülmedi.



Görsel 4.297. *G1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

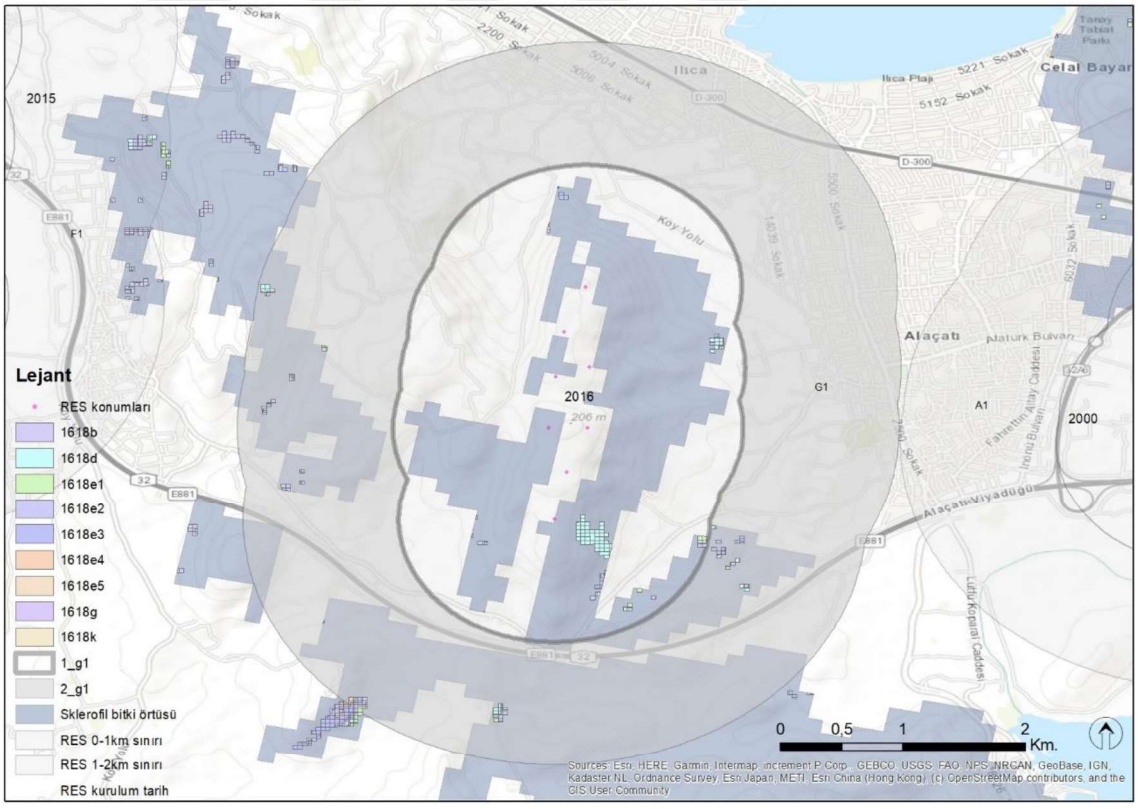
Görsel 4.298'de 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 72052,89 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 95216,73 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 7220,23 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 16428,41 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.298. *G1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

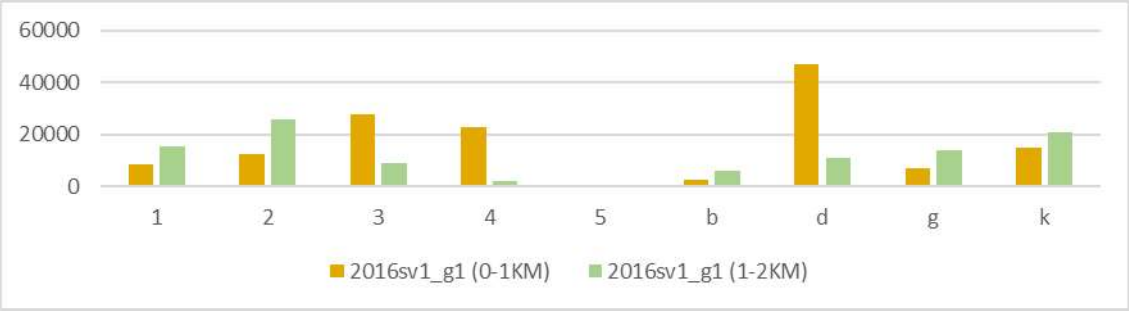
4.2.14.3. G1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi

Çalışma alanında G1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.170'de gösterilmiştir.



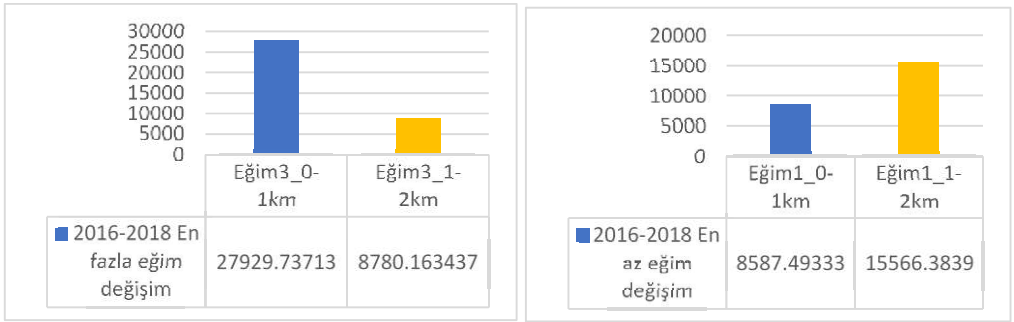
Şekil 4.170. *G1 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

G1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 3. Eğim grubunda, doğu yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.299).



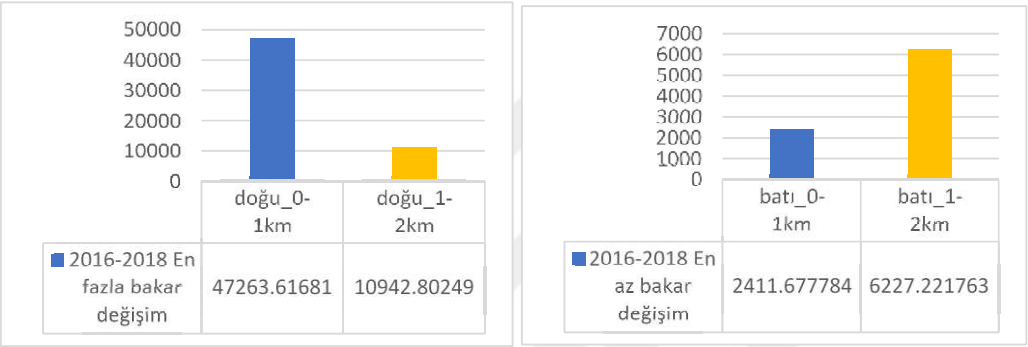
Görsel 4.299. *G1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.300'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 27929,73 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 8780,16 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 8587,49 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 15566,38 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



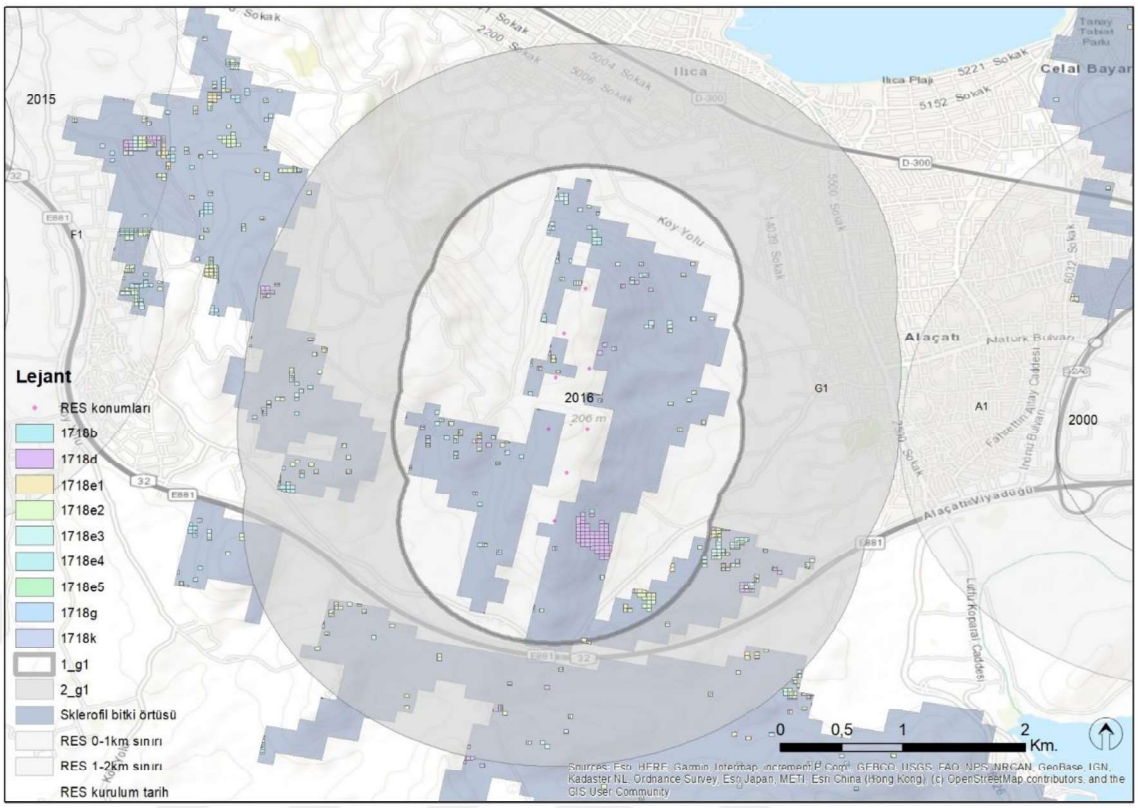
Görsel 4.300. *G1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.301'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın doğu yönlü ve 47263,61 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönlü bozulmanın ise 10942,8 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 2411,67 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 6227,22 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



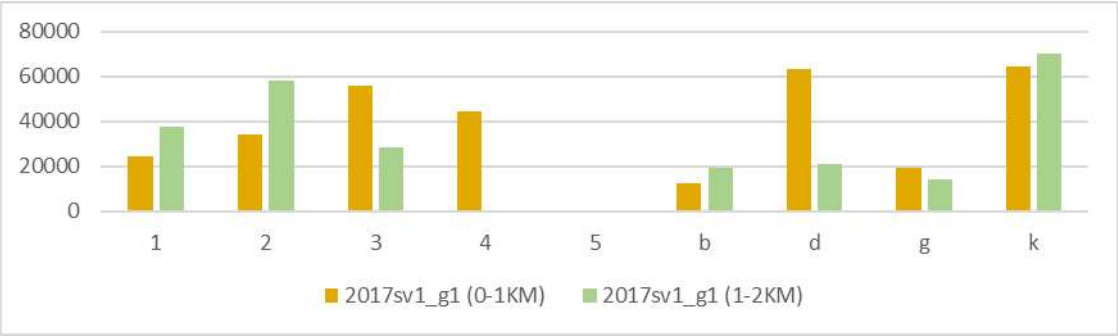
Görsel 4.301. *G1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında G1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.171'de gösterilmiştir.



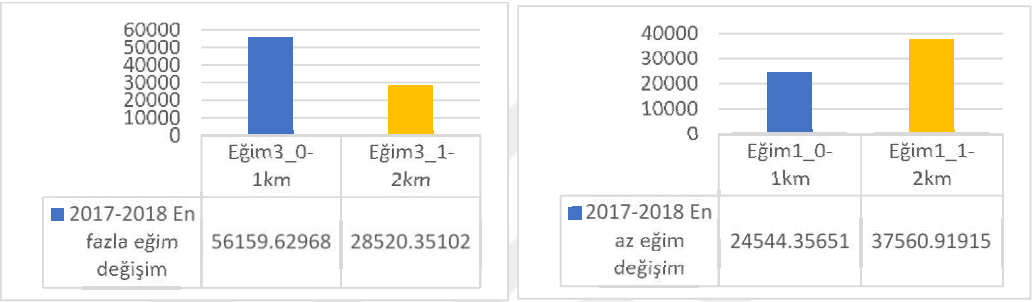
Şekil 4.171. *G1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

G1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 3. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.302).



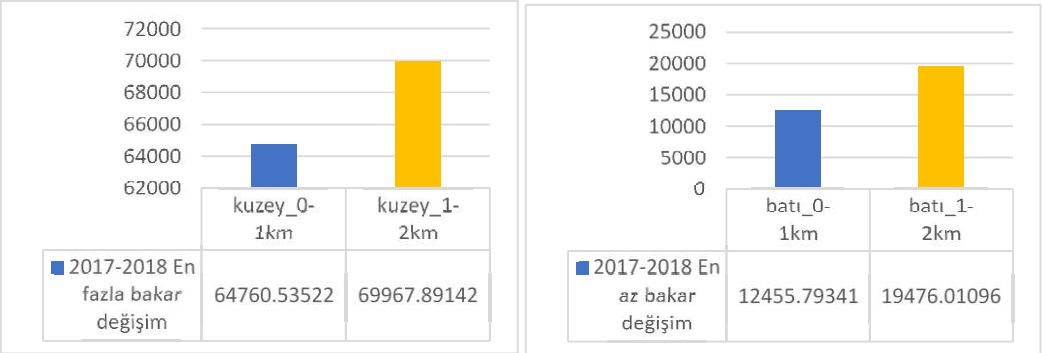
Görsel 4.302. *G1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.303'da 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 56159,62 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 28520,35 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 24544,35 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 37560,91 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.303. *G1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.304'de 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 64760,53 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 69967,89 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 12455,79 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 19476,01 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.

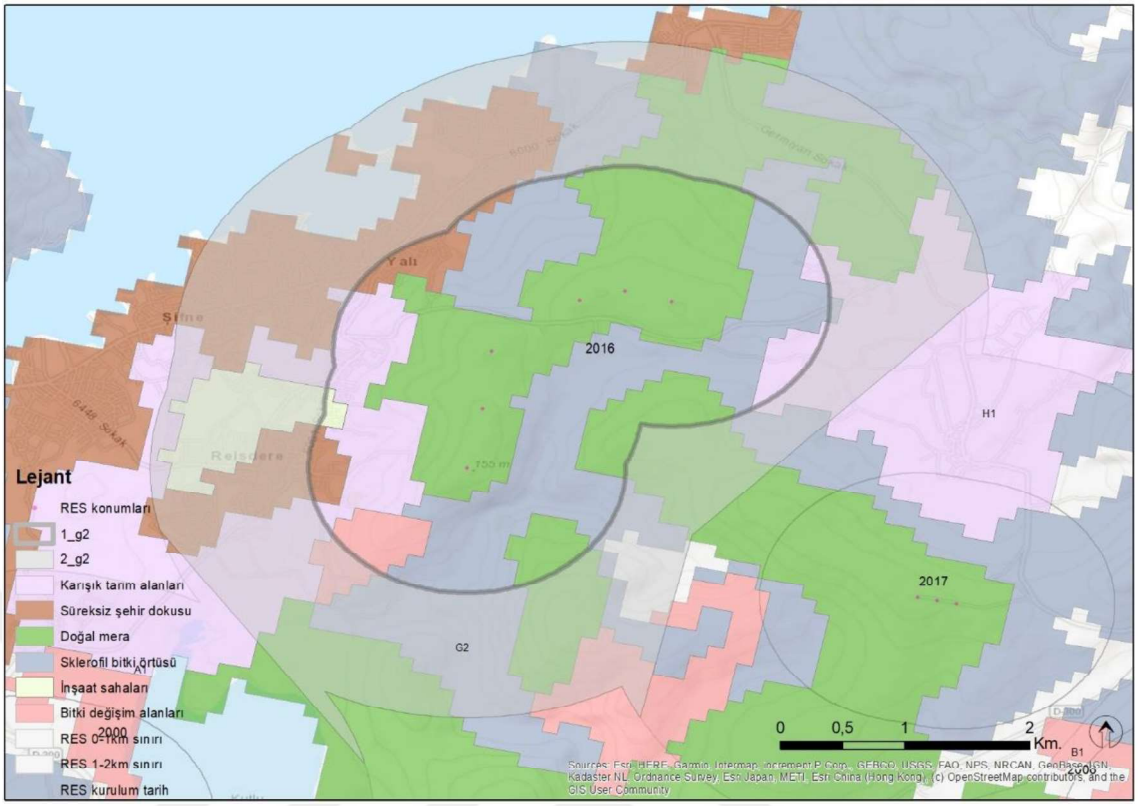


Görsel 4.304. *G1 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.15. G2 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

G2 kodlu alanda bulunan RES, 2015 yılında faaliyete geçmiştir. 6 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_g2 0-1km'lik türbin çevresini, 2_g2 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu detaylı gösterim, CBS ile G2 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir.

CORINE sınıfına göre G2 alanı ile kesişen; karışık tarım alanları, süreksiz şehir dokusu, karayolları ve demiryolları ile ilgili alanlar, doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları, endüstriyel veya ticari birimler, zeytinlikler, sklerofil bitki örtüsü ve bitki değişim alanları bulunmaktadır (Şekil 4.172).



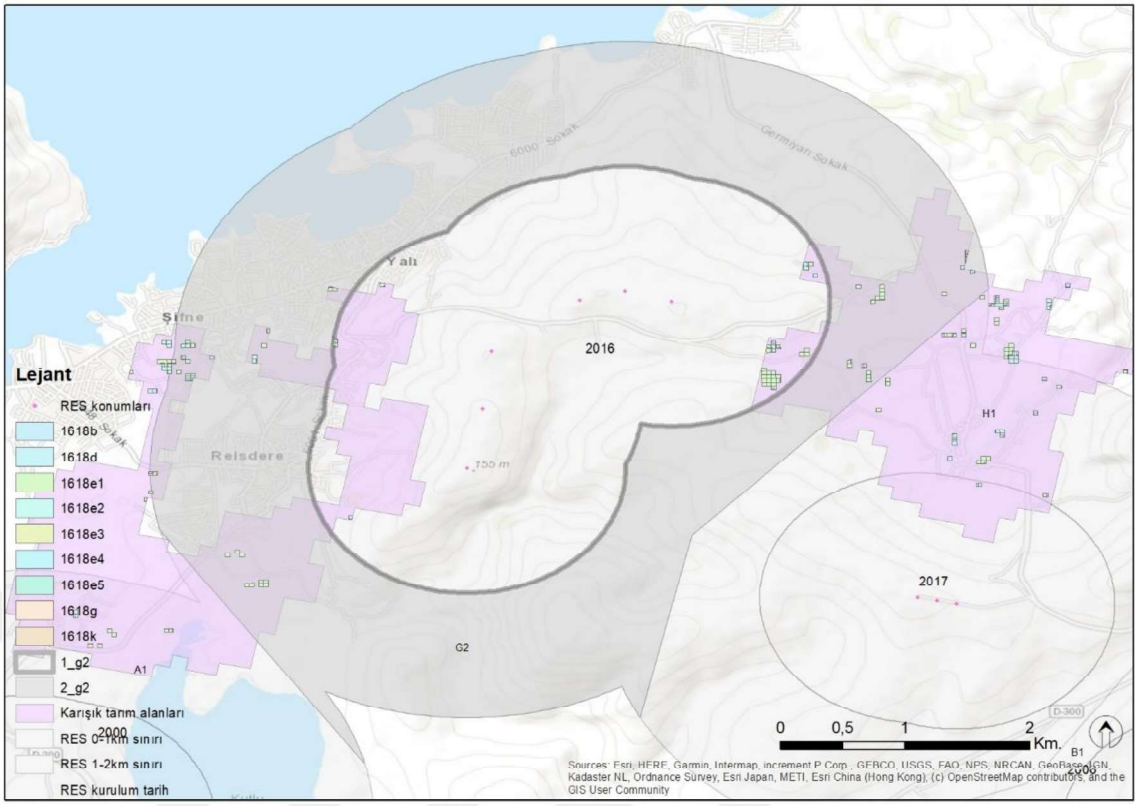
Şekil 4.172. *GE kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- Karışık tarım alanları için; 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Sklerofil bitki örtüsü için; 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Bitki değişim alanları için; 2016-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

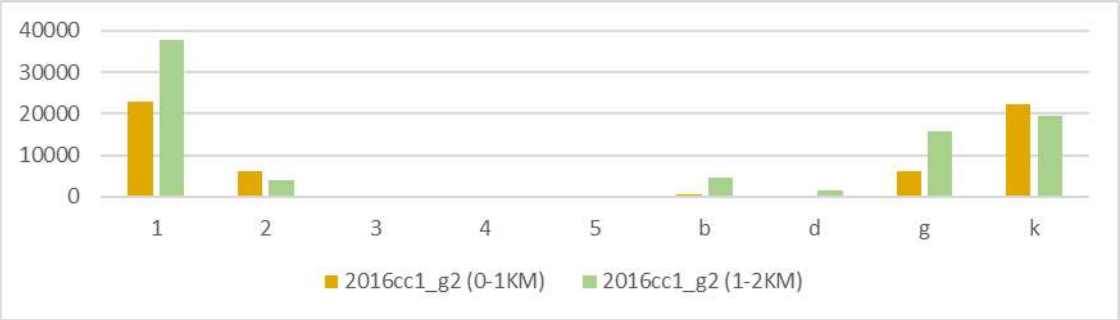
4.2.15.1. G2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında G2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.173'de gösterilmiştir.



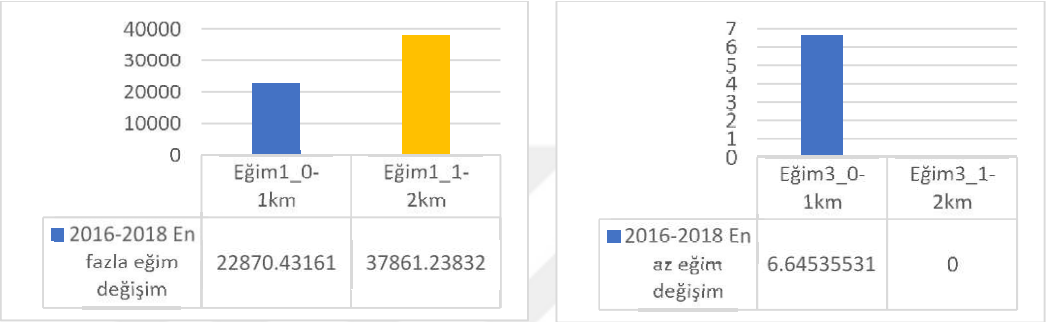
Şekil 4.173. *G2 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası karışık tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

G2 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.305).



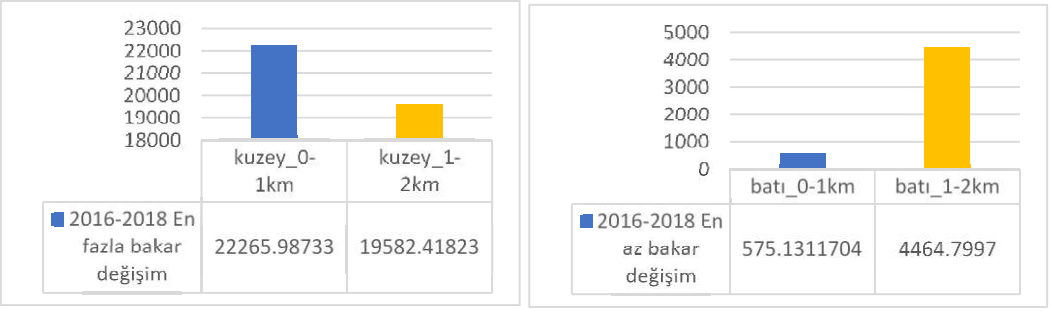
Görsel 4.305. *G2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.306'da 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 22870,43 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 37861,23 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 6,64 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda bozulma görülmedi.



Görsel 4.306. *G2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

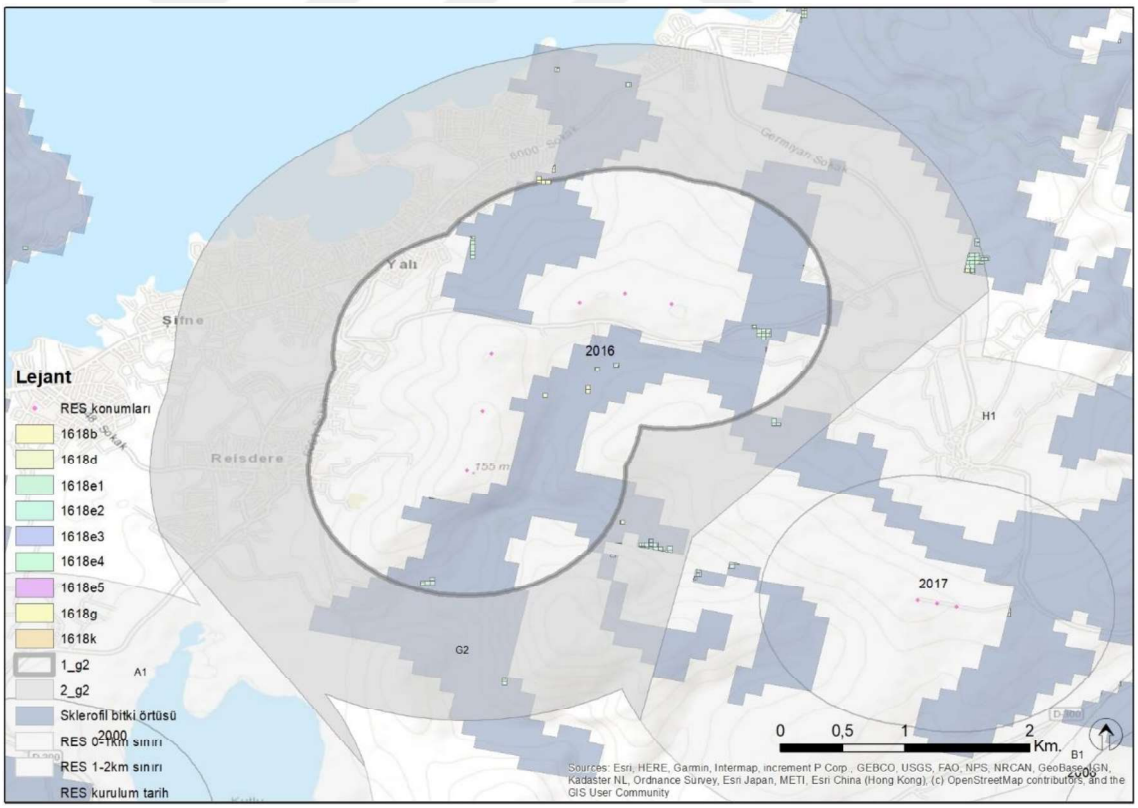
Görsel 4.307'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 22265,98 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 19582,41 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 575,13 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 4464,79 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.307. *G2 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

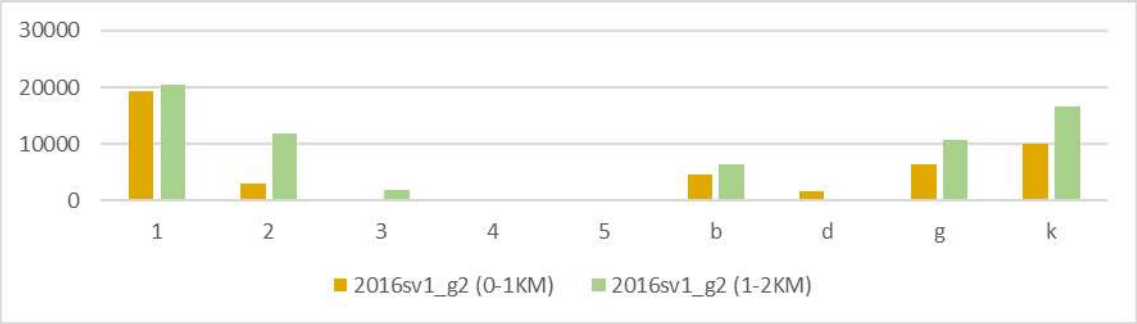
4.2.15.2. G2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi

Çalışma alanında G2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.174'de gösterilmiştir.



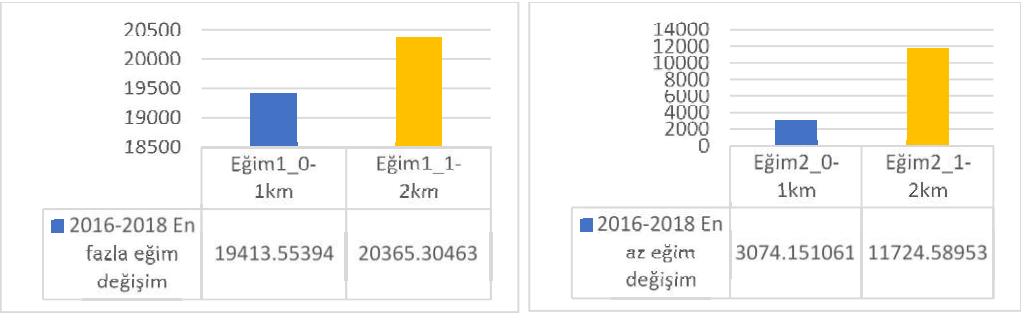
Şekil 4.174. *G2 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

G2 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.308).



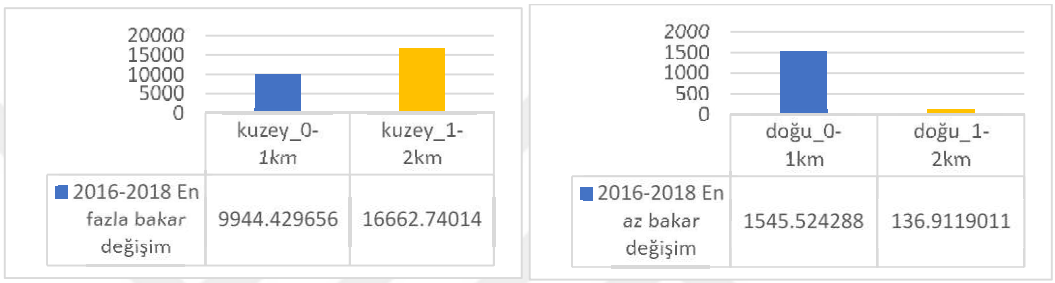
Görsel 4.308. *G2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.309'da 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 19413,55 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 20365,3 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 3074,15 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 11724,58 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.309. *G2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

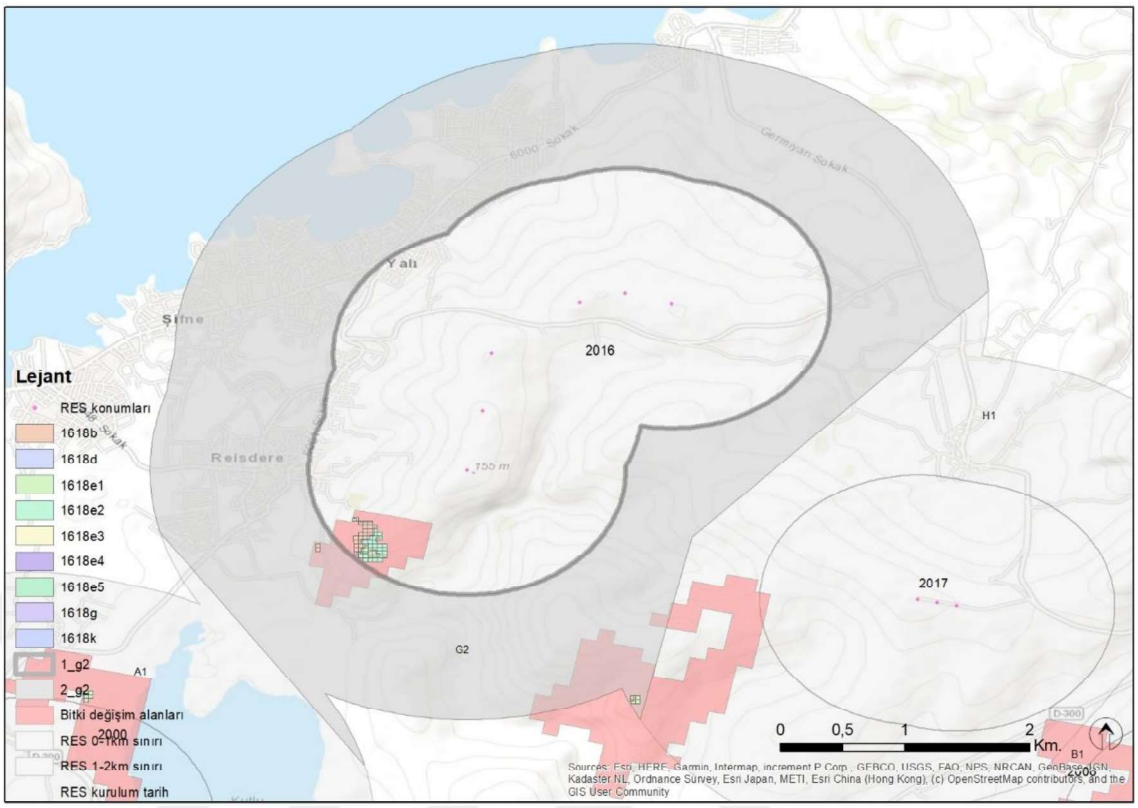
Görsel 4.310'da 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 9944,42 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 16662,74 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 1545,52 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 136,91 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.310. *G2 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

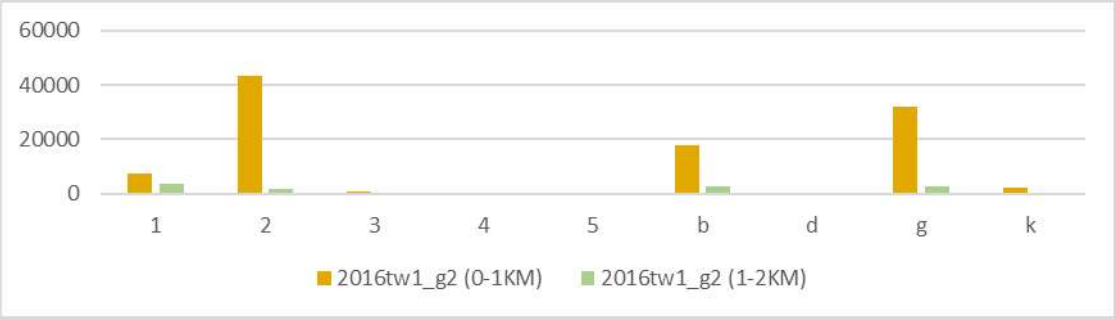
4.2.15.3. G2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında G2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.175'de gösterilmiştir.



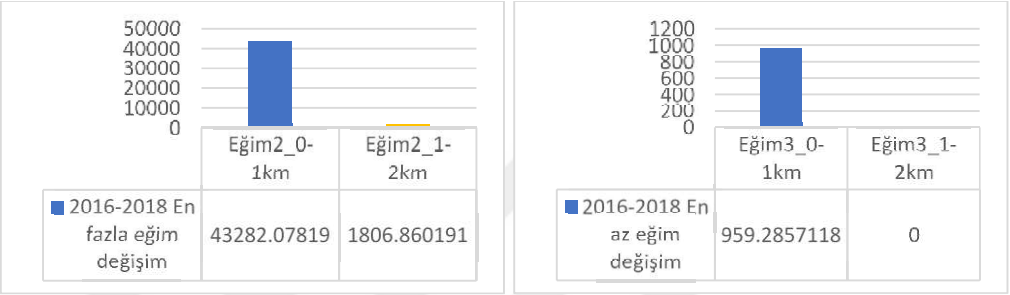
Şekil 4.175. *G2 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası bitki değişim alanları CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

G2 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu, 1-2km tampon alanda 41 Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.311).



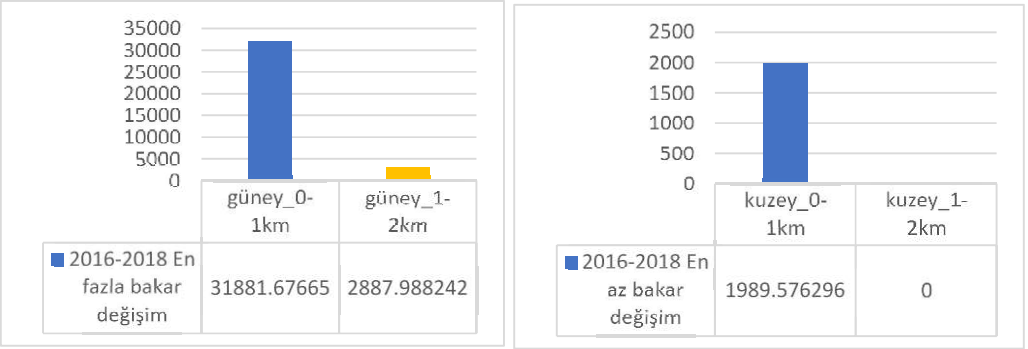
Görsel 4.311. *G2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.312'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 43282,07 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 1806,86 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 959,28 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda bozulma görülmedi.



Görsel 4.312. *G2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.313'te 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 31881,67 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 2887,98 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın kuzey yönünde ve 1989,57 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönünde bozulma tespit edilmedi.

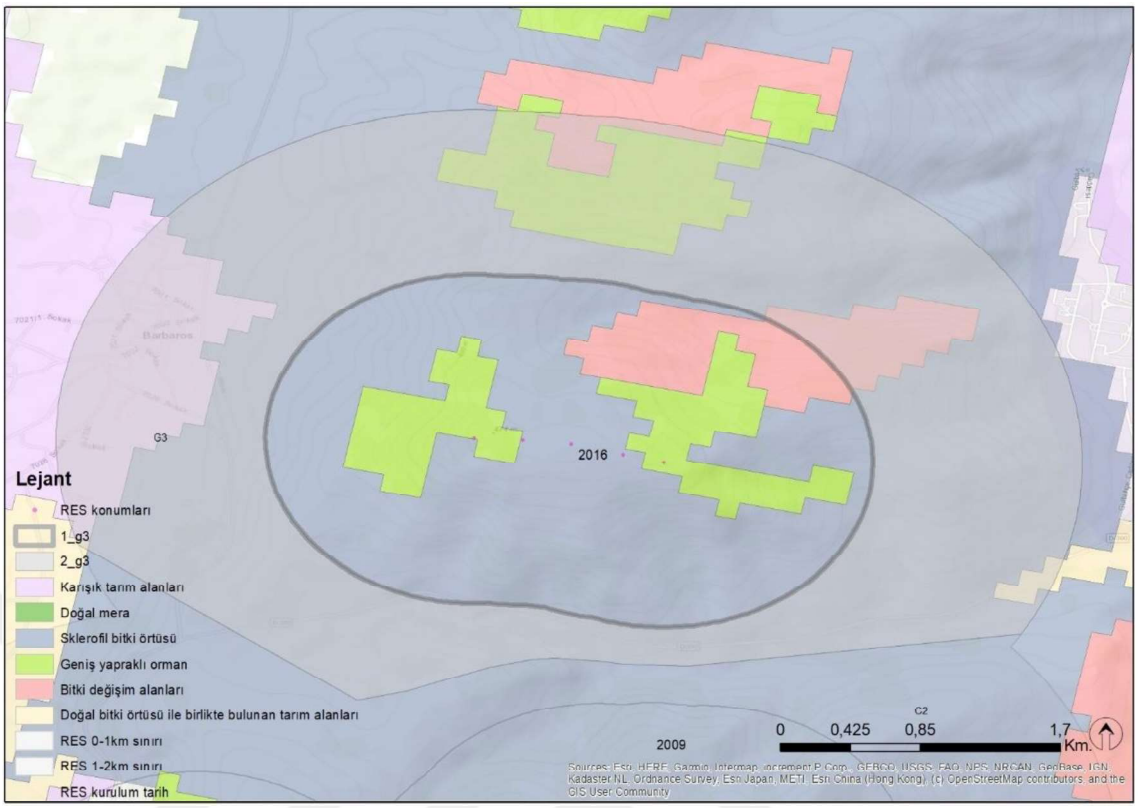


Görsel 4.313. *G2 kodlu RES çevresindeki bitki değişim alanlarının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.16. G3 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

G3 kodlu alanda bulunan RES, 2016 yılında faaliyete geçmiştir. 5 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_g3 0-1km'lik türbin çevresini, 2_g3 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu detaylı gösterim, CBS ile G3 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir.

CORINE sınıfına göre G3 alanı ile kesişen; karışık tarım alanları, doğal mera, doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları, bitki değişim alanları, geniş yapraklı ormanlar, sklerofil bitki örtüsü ve bitki değişim alanları bulunmaktadır (Şekil 4.176).



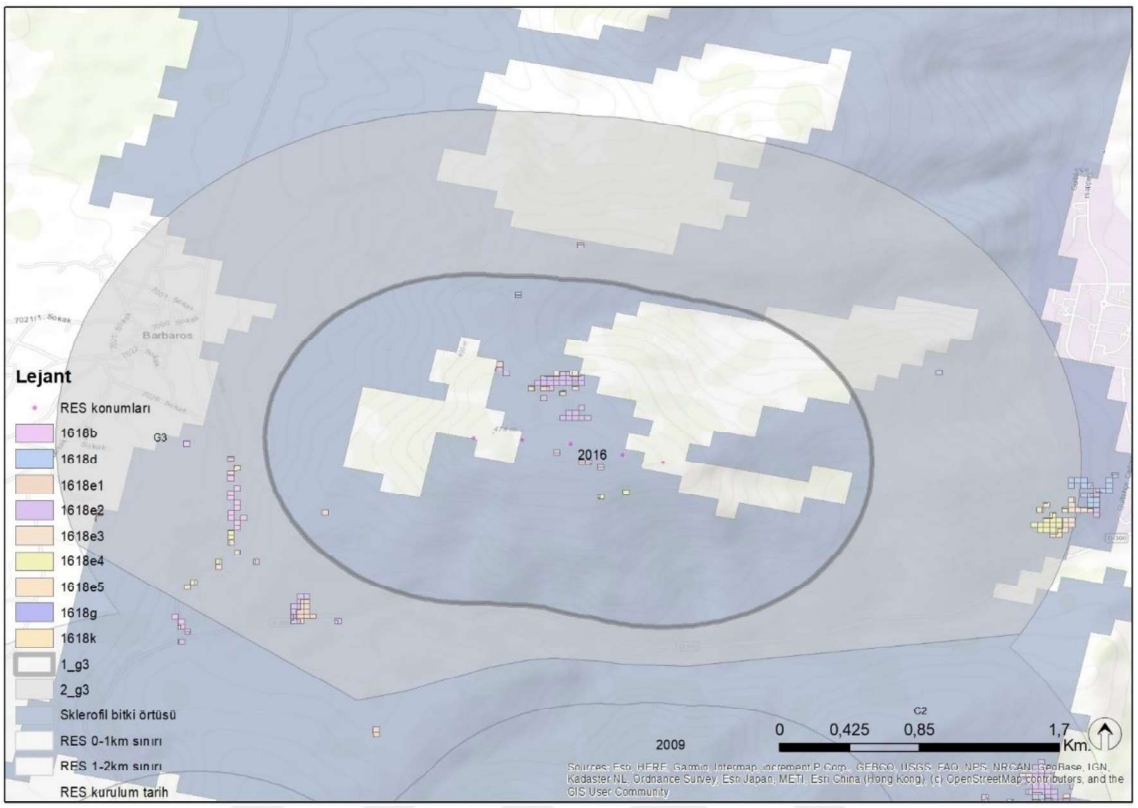
Şekil 4.176. *G3 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- Sklerofil bitki örtüsü için; 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

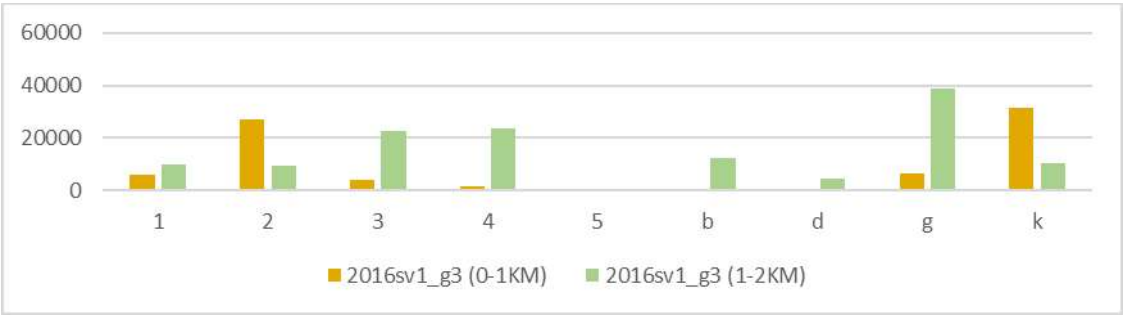
4.2.16.1. G3 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi

Çalışma alanında G3 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.177'de gösterilmiştir.



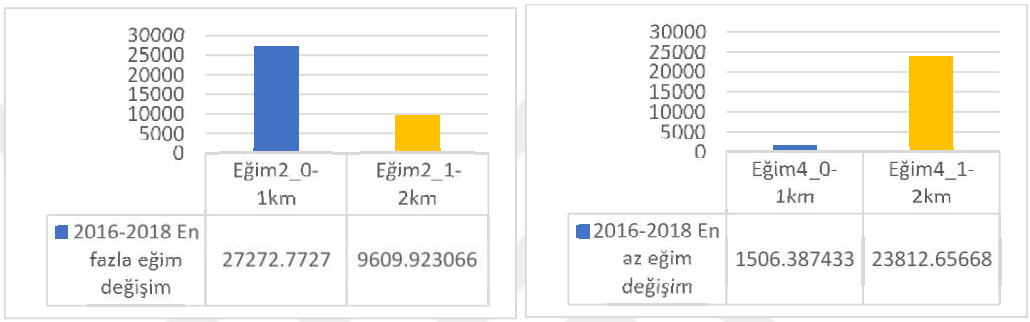
Şekil 4.177. *G3 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

G3 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.314).



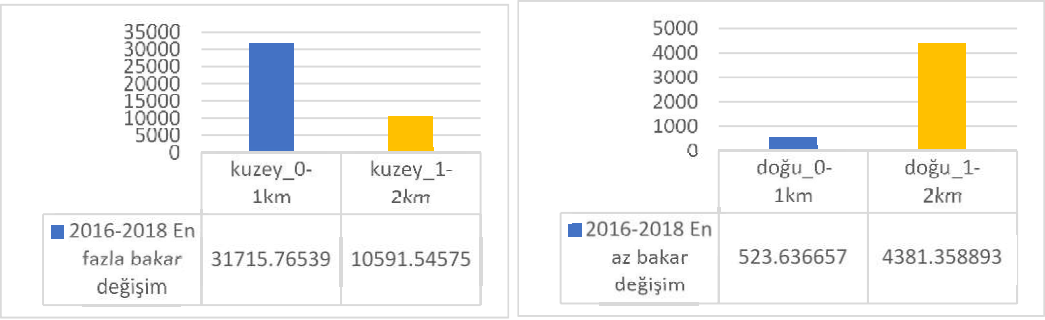
Görsel 4.314. *G3 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.315'te 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 27272,77 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 9606,92 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 1506,38 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 23812,65 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



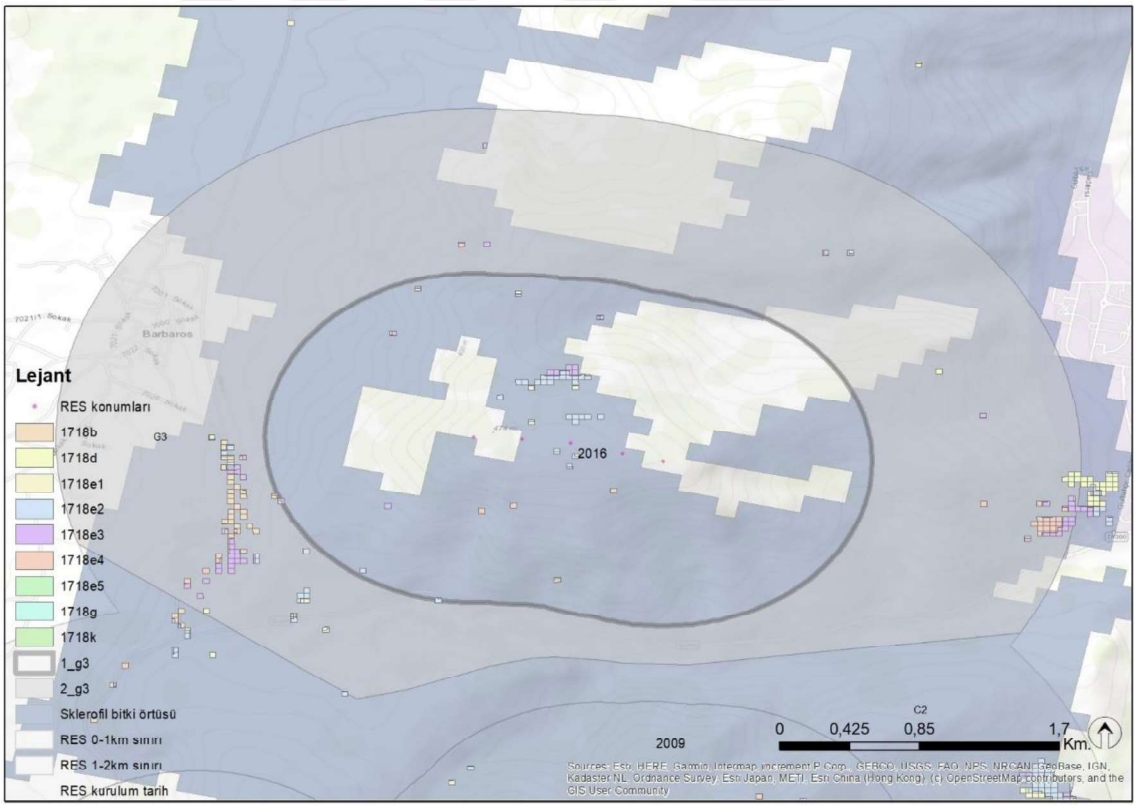
Görsel 4.315. *G3 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.316'da 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 31715,76 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 10591,54 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 523,63 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 4381,35 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



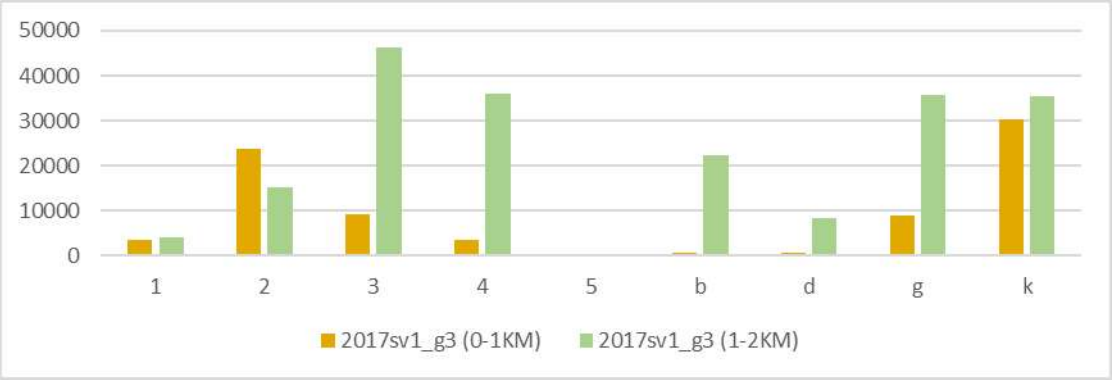
Görsel 4.316. *G3 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında G3 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.178'de gösterilmiştir.



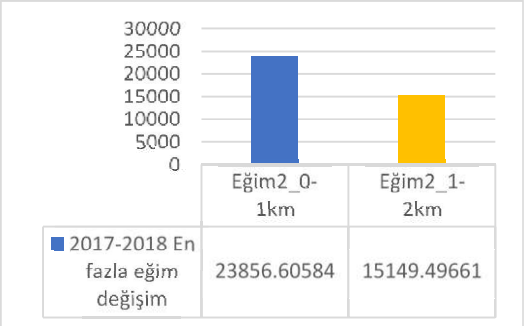
Şekil 4.178. *G3 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü CORINE sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

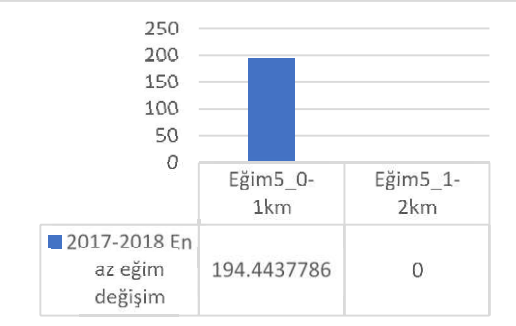
G3 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 2. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.317).



Görsel 4.317. *G3 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasındaki değişimi*

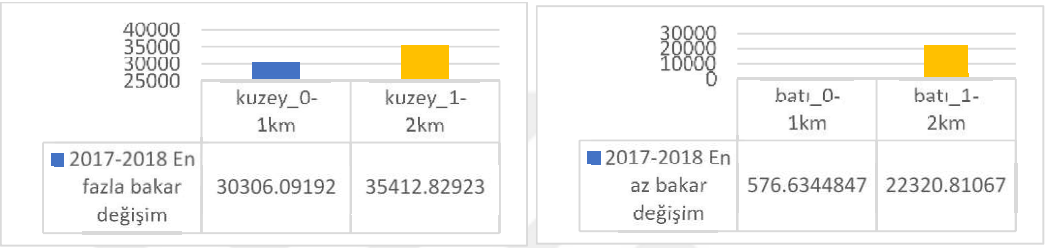
Görsel 4.318'de 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 2. Eğim grubunda ve 23856,6 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubundaki bozulmanın ise 15149,49 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda ve 194,44 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 5. Eğim grubunda bozulma tespit edilmedi.





Görsel 4.318. *G3 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.319'da 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 30306,09 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 35412,82 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 576,63 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 22320,81 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.

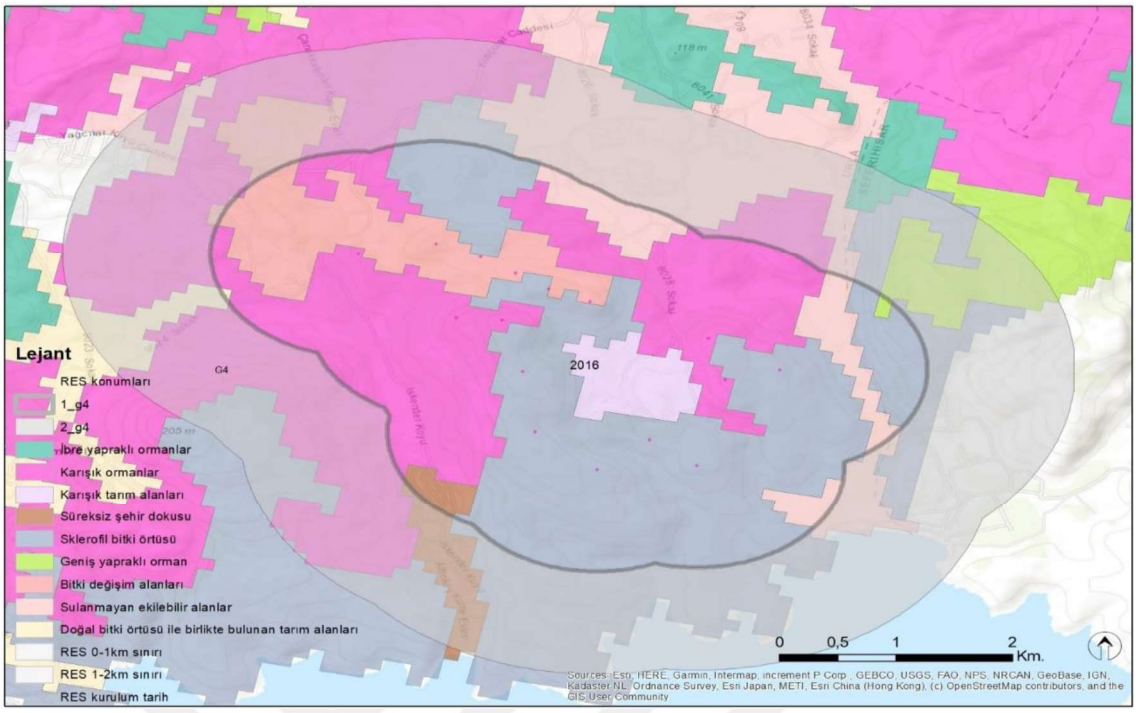


Görsel 4.319. *G3 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.17. G4 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

G4 kodlu alanda bulunan RES, 2016 yılında faaliyete geçmiştir. 14 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_g4 0-1km'lik türbin çevresini, 2_g4 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu detaylı gösterim, CBS ile G4 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir.

CORINE sınıfına göre G4 alanı ile kesişen; karışık tarım alanları, karışık ormanlar, iğne yapraklı ormanlar, süreksiz şehir dokusu, doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları, geniş yapraklı ormanlar, sklerofil bitki örtüsü ve bitki değişim alanları bulunmaktadır (Şekil 4.179).



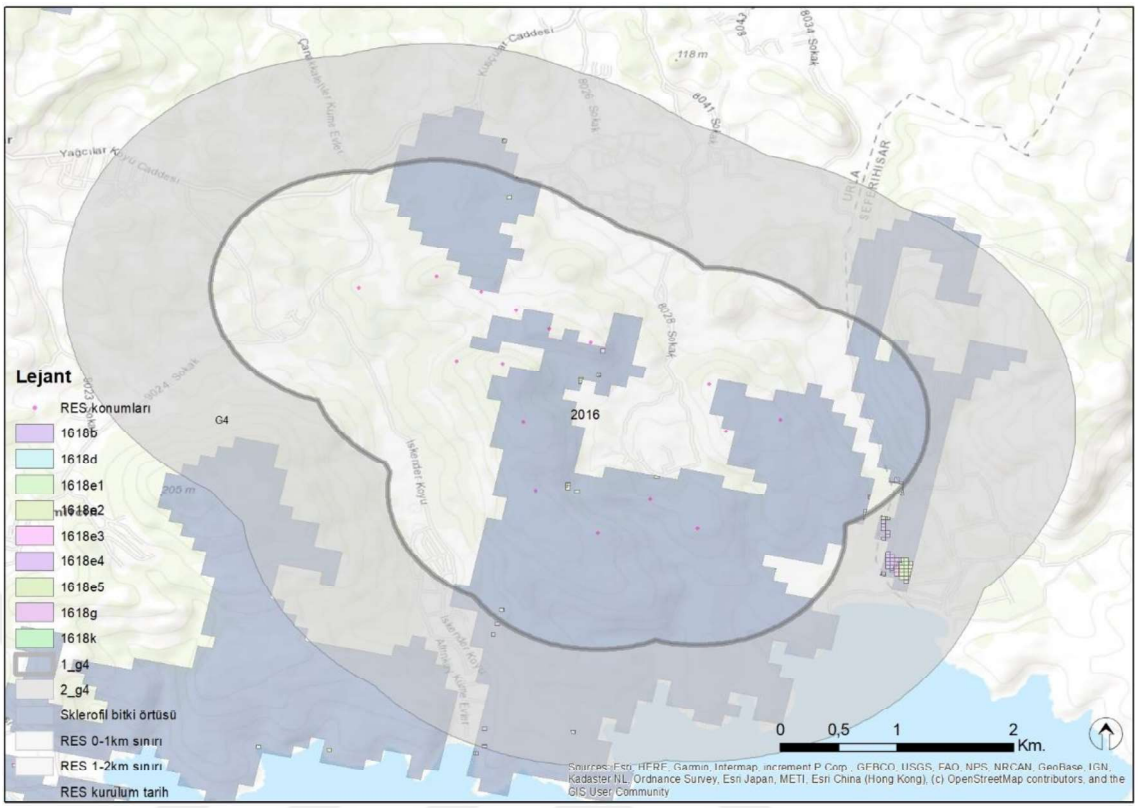
Şekil 4.179. *G4 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- Karışık orman alanları için; 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.
- Sklerofil bitki örtüsü için; 2016-2018 ve 2017-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

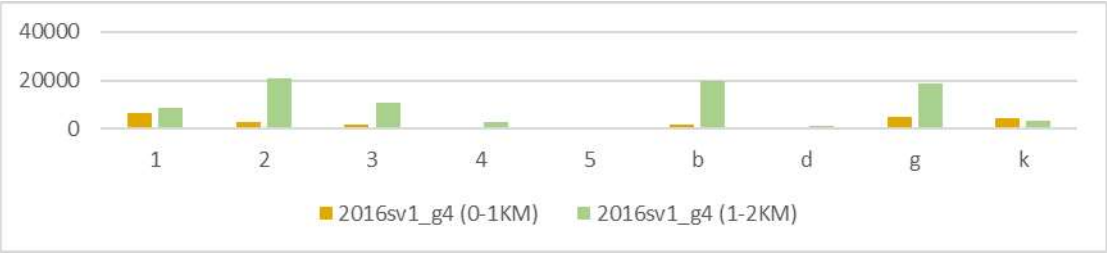
4.2.17.1. G4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsü sınıfı değişimi

Çalışma alanında G4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.180'de gösterilmiştir.



Şekil 4.180. *G4 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

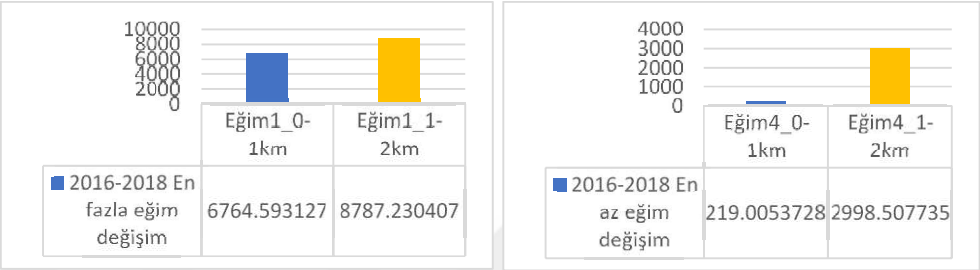
G4 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, batı yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.320).



Görsel 4.320. *G4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

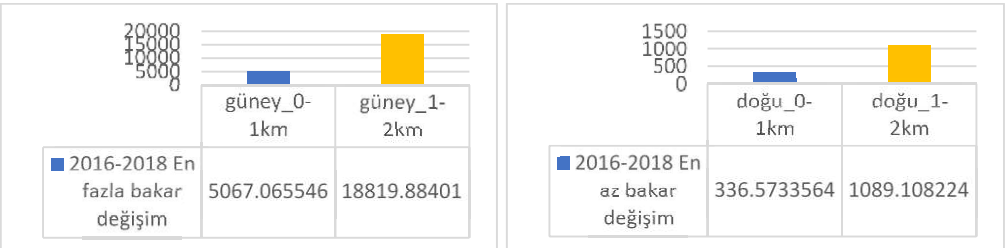
Görsel 4.321'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1.

Eğim grubunda ve 6764,59 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 8787,23 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 219,0 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubundaki bozulmanın ise 2998,5 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



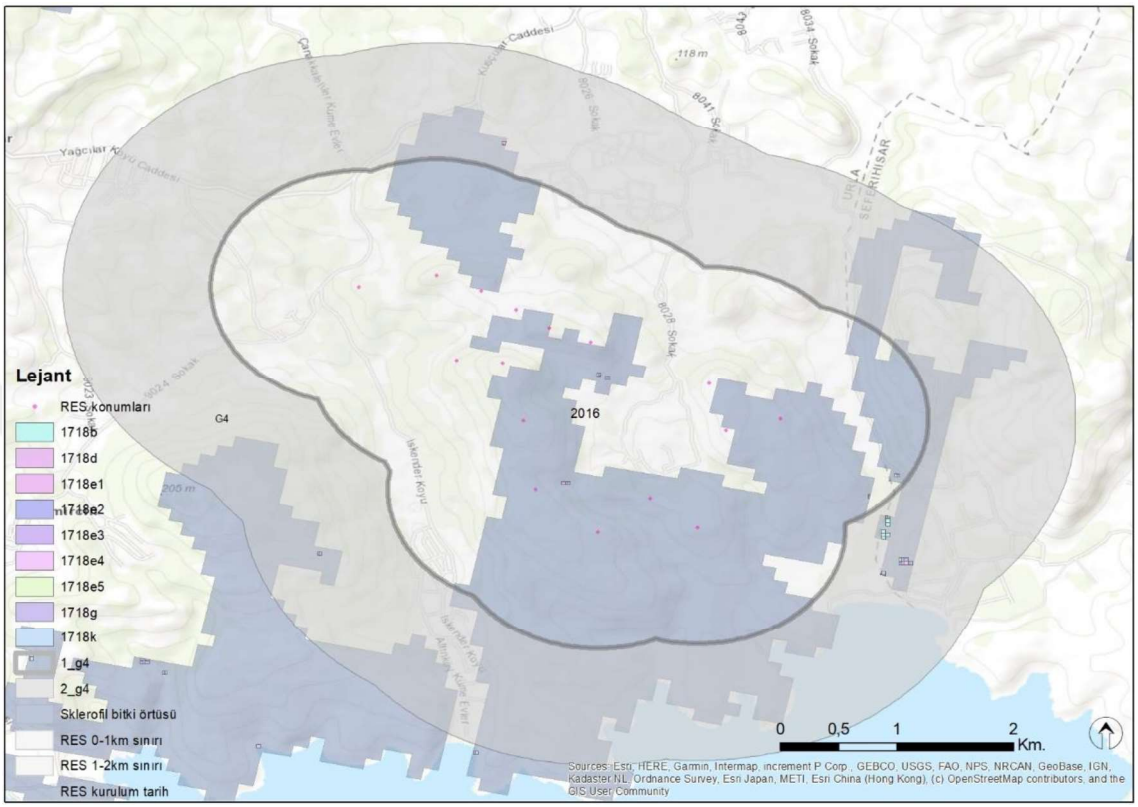
Görsel 4.321. *G4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.322'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 5067,06 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 18819,88 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 336,57 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 1089,1 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



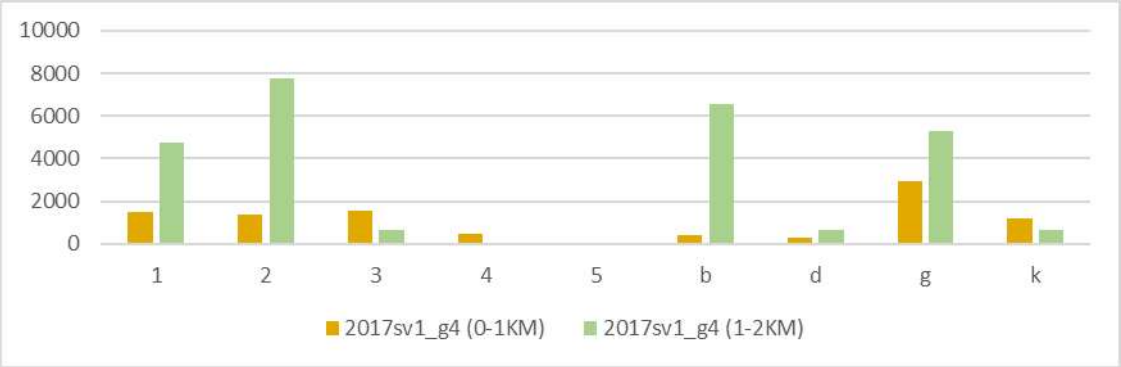
Görsel 4.322. *G4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında G4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.181'de gösterilmiştir.



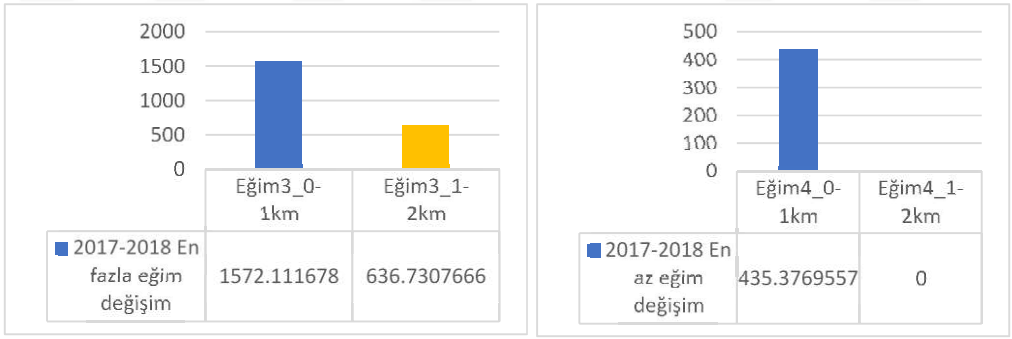
Şekil 4.181. *G4 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası sklerofil bitki örtüsü sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

G4 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 3. Eğim grubunda, güney yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, batı yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.323).



Görsel 4.323. *G4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasındaki değişimi*

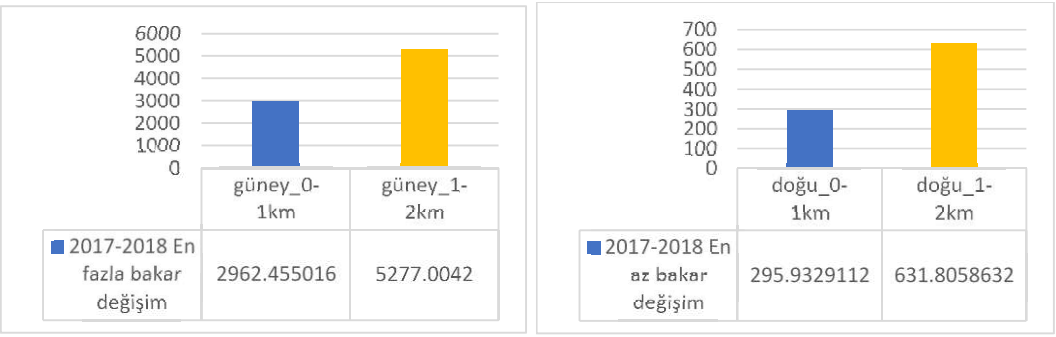
Görsel 4.324'te 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 1572,11 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 636,73 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın 4. Eğim grubunda ve 435,37 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 4. Eğim grubunda bozulma tespit edilmedi.



Görsel 4.324. *G4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.325'de 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın güney yönlü ve 2962,45 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda güney yönlü bozulmanın ise 5277,0 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 295,93 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu

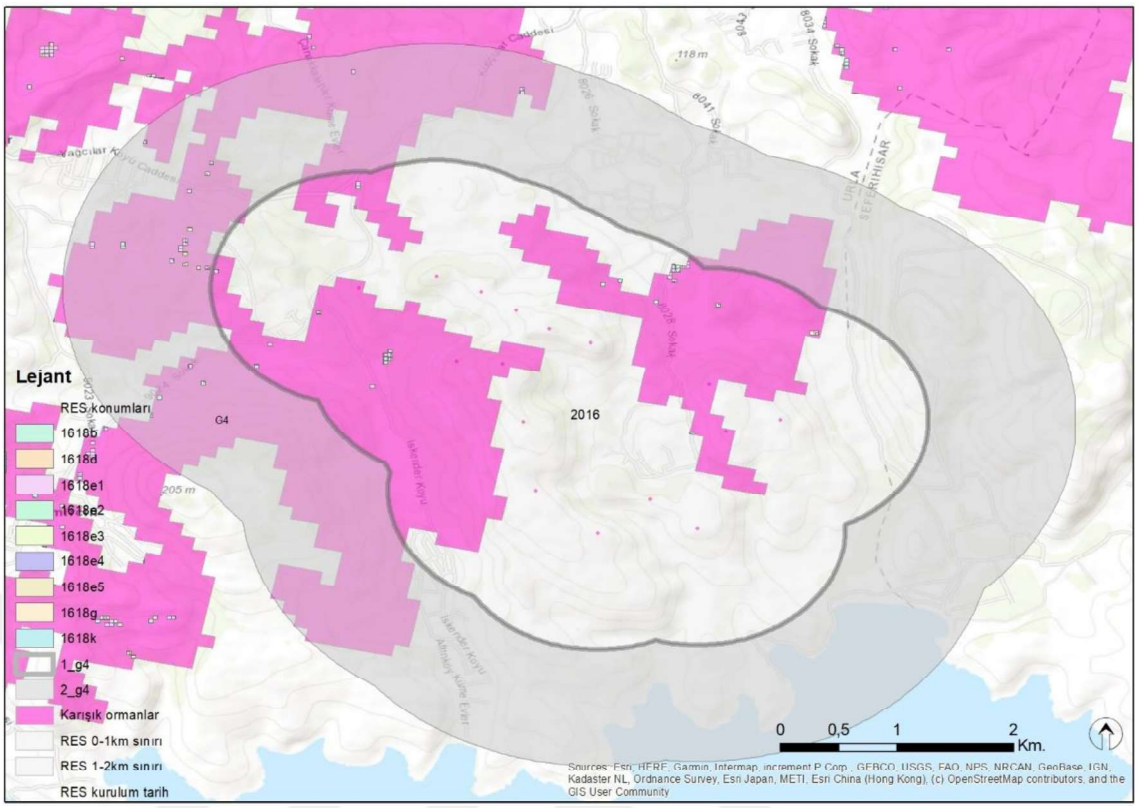
olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 631,8 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.325. *G4 kodlu RES çevresindeki sklerofil bitki örtüsünün 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

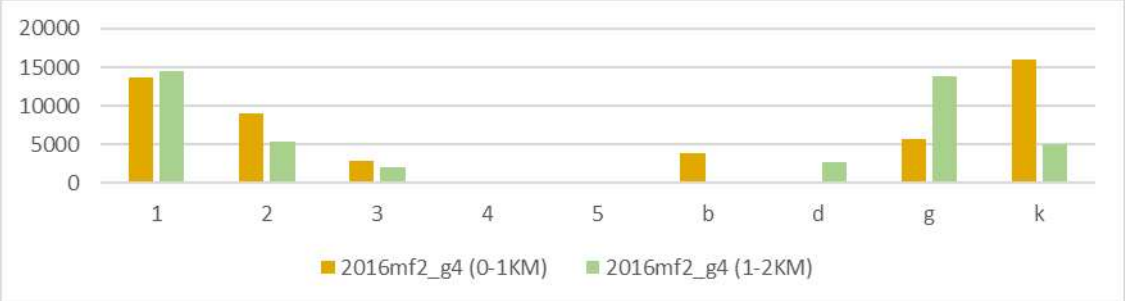
4.2.17.2. G4 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında G4 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanları 2016-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.182' de gösterilmiştir.



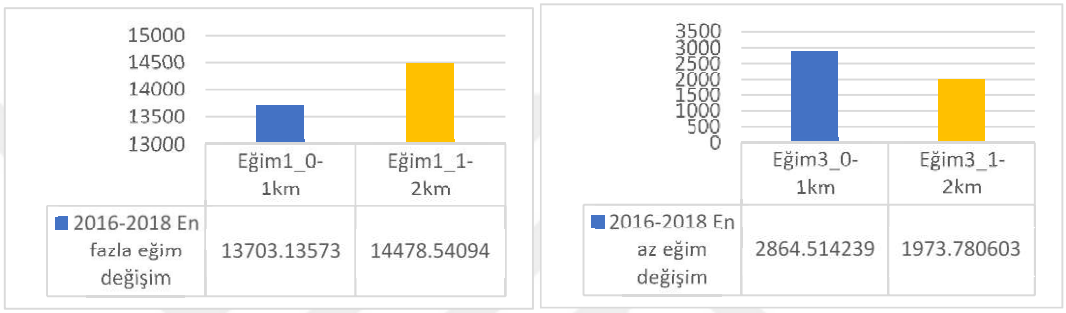
Şekil 4.182. *G4 kodlu RES alanı 2016-2018 yılları arası karışık orman alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

G4 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2016-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.326).



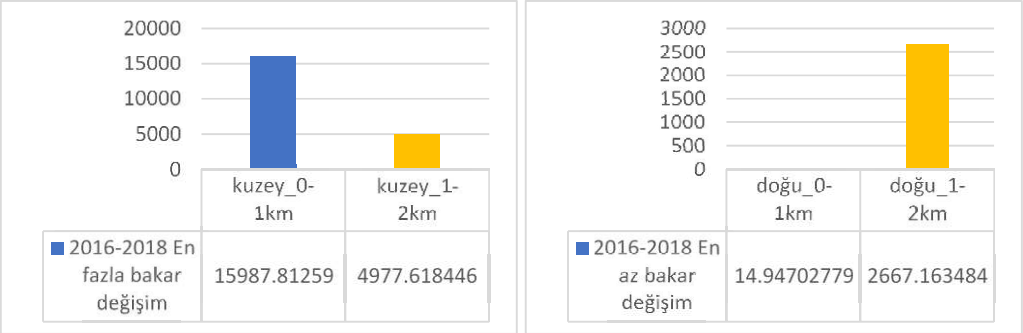
Görsel 4.326. *G4 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2016-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.327'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 13703,13 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 14478,54 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 2864,51 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 1973,78 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



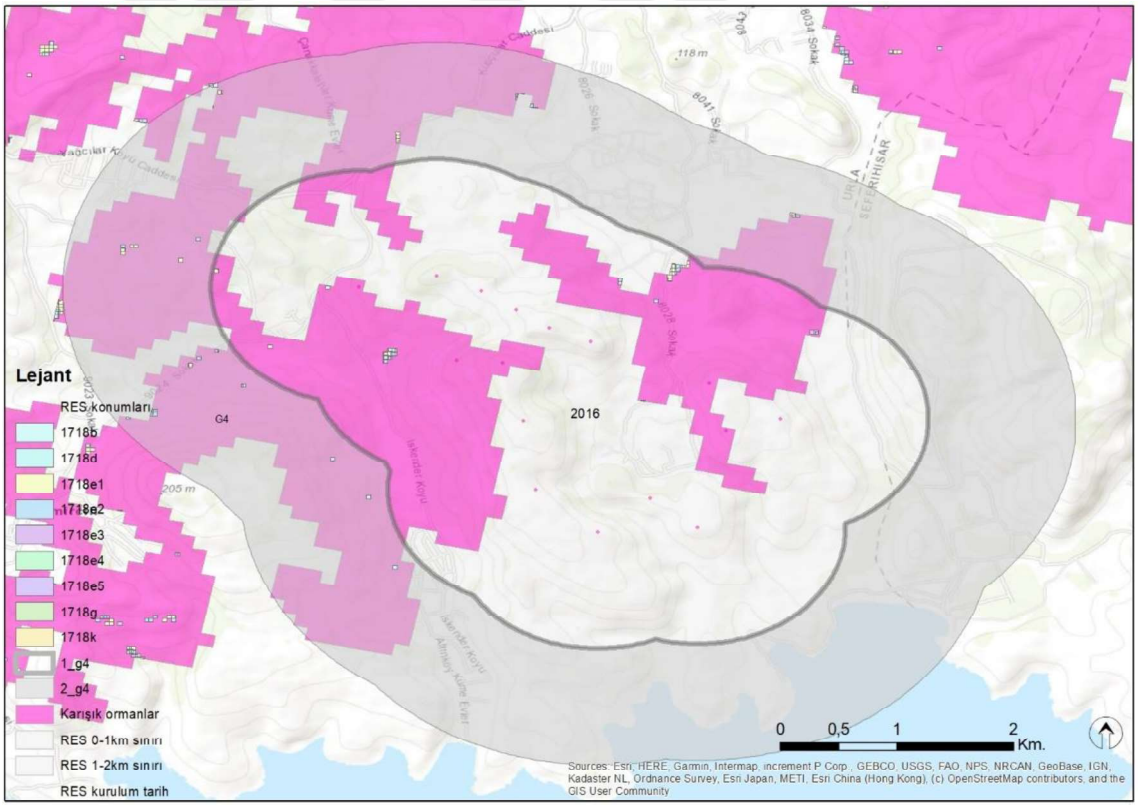
Görsel 4.327. *G4 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.328'de 2016-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 15987,81 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 4977,61 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 14,94 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 2667,16 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



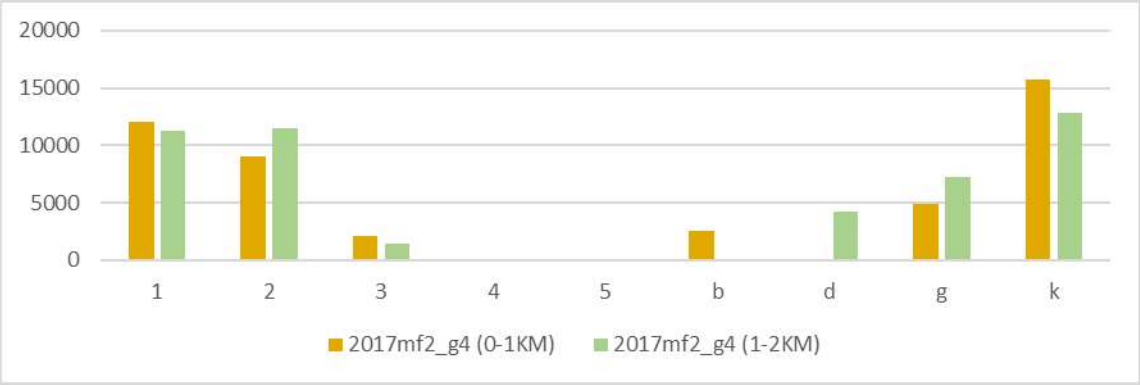
Görsel 4.328. *G4 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2016-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

Çalışma alanında G4 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanları 2017-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.183'de gösterilmiştir.



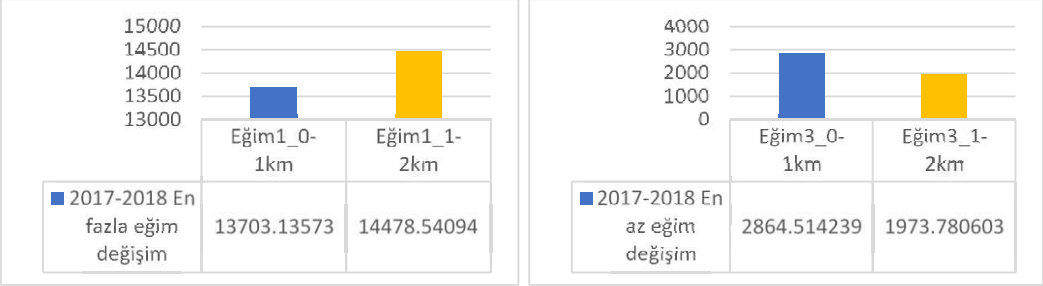
Şekil 4.183. *G4 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası karışık orman alanı sınıfındaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

G4 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 2. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az, kuzey yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha az olduğu görüldü (Görsel 4.329).



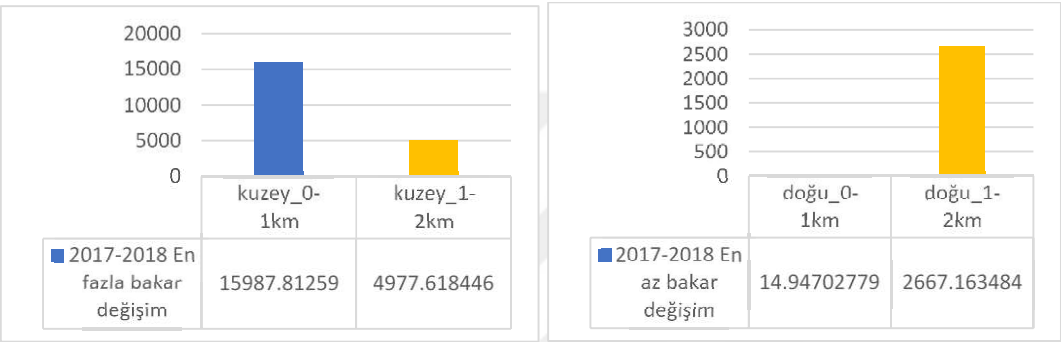
Görsel 4.329. *G4 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.330'da 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 13703,13 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 14478,54 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 3. Eğim grubunda ve 2864,51 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 3. Eğim grubundaki bozulmanın ise 1973,78 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü.



Görsel 4.330. *G4 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.331'de 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 15987,81 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 4977,61 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın doğu yönünde ve 14,94 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda doğu yönündeki bozulmanın ise 2667,16 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.

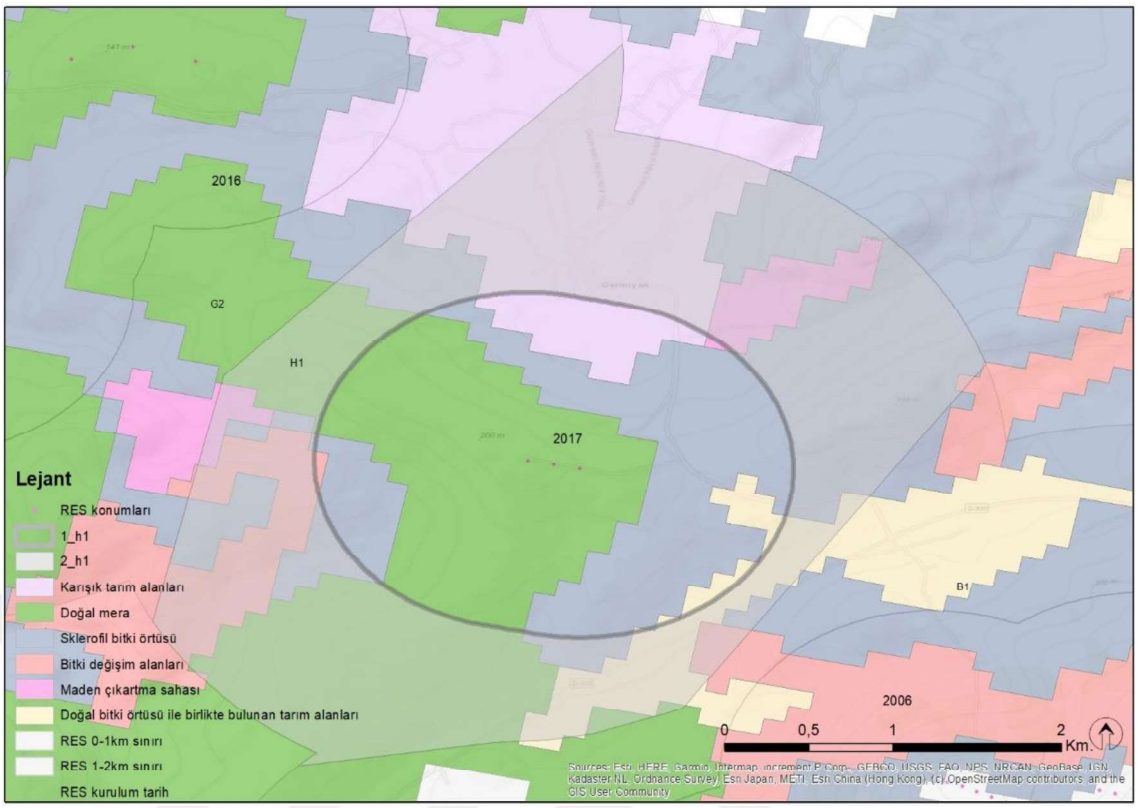


Görsel 4.331. *G4 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

4.2.18. H1 kodlu RES grubu çevresi sonuçları

H1 kodlu alanda bulunan RES, 2017 yılında faaliyete geçmiştir. 3 adet aktif türbin bulunmaktadır. Harita üzerinde görülen 1_h1 0-1km'lik türbin çevresini, 2_h1 ise 1-2km'lik türbin çevresindeki alanı göstermektedir. Bu detaylı gösterim, CBS ile H1 kodlu alanda analiz çalışmaları (konuma dayalı sorgulama ve kesme işlemleri) için gerekmektedir.

CORINE sınıfına göre H1 alanı ile kesişen; karışık tarım alanları, karışık ormanlar, iğne yapraklı ormanlar, süreksiz şehir dokusu, doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları, bitki değişim alanları, geniş yapraklı ormanlar, sklerofil bitki örtüsü ve bitki değişim alanları bulunmaktadır (Şekil 4.184).



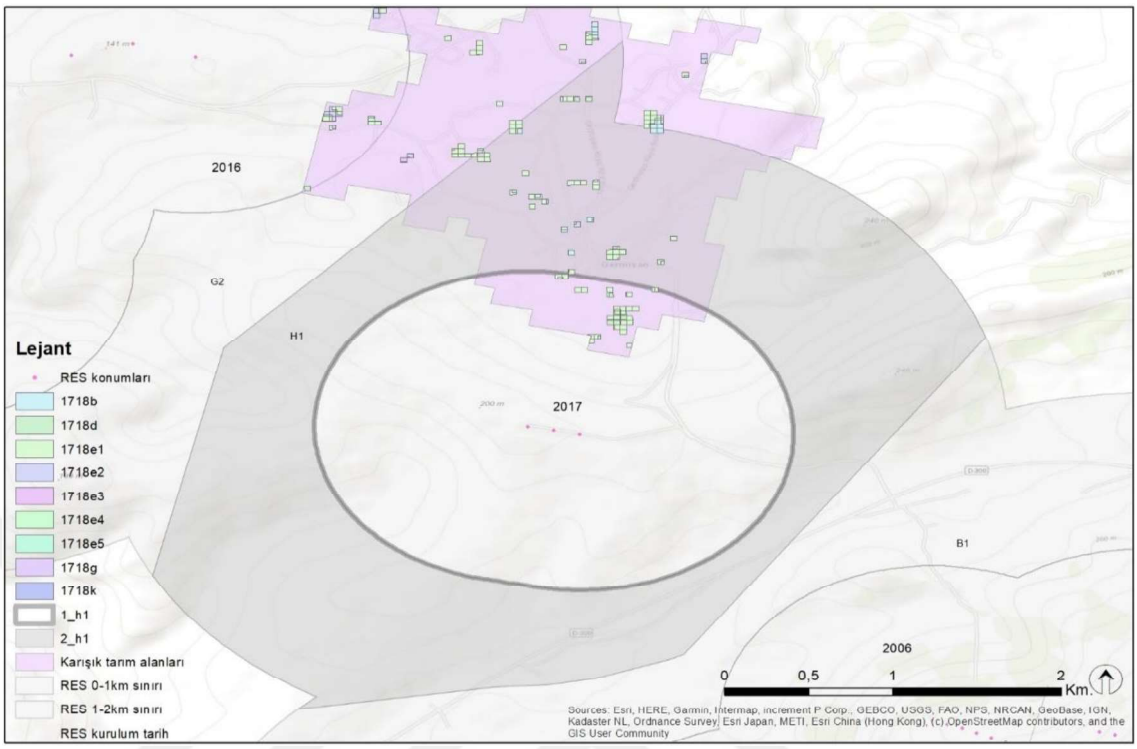
Şekil 4.184. *H1 kodlu RES alanı ile kesişen CORINE sınıfları*

Bu alanlar türbinlerin çevresindeki 0-1 km ve 1-2 km'lik alanın ikisinde de değişimin gösterildiği CORINE sınıfları ve yılları aşağıda verildi.

- Sklerofil bitki örtüsü için; 2017-2018 yılları arasında değişim tespit edilmiştir.

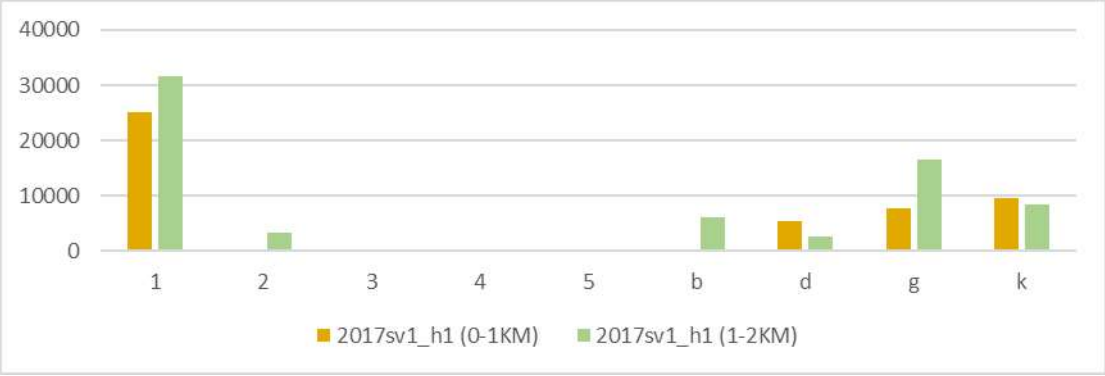
4.2.18.1. H1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanları sınıfı değişimi

Çalışma alanında H1 kodlu RES çevresindeki karışık tarım alanları 2017-2018 yılları arasındaki değişimi Şekil 4.185'da gösterilmiştir.



Şekil 4.185. *H1 kodlu RES alanı 2017-2018 yılları arası karışık tarım alanları sınıfı ndaki yön ve eğime dayalı değişim haritası*

H1 kodlu alandaki eğim ve bakı değişimi incelendiğinde 2017-2018 yılları arasında en fazla değişimin; 0-1km tampon alanda 1. Eğim grubunda, kuzey yönlü olduğu görüldü. 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubunda ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla, güney yönlü ve 0-1km.'lik tampon alandan daha fazla olduğu görüldü (Görsel 4.332).

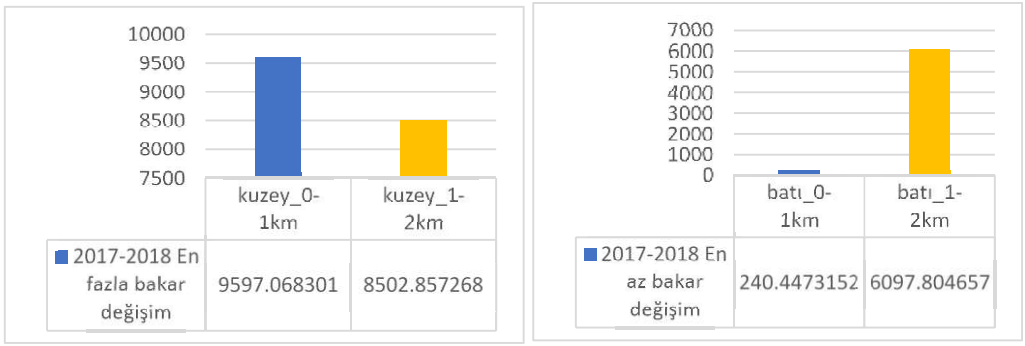


Görsel 4.332. *H1 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2017-2018 yılları arasındaki değişimi*

Görsel 4.333'te 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az eğim değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın 1. Eğim grubunda ve 25038,89 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 1. Eğim grubundaki bozulmanın ise 31632,03 m^2olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü. En az bozulmanın 5. Eğim grubunda ve 556,55 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda 5. Eğim grubunda bozulma görülmedi.

Görsel 4.333. *H1 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az eğim değişimi*

Görsel 4.334'te 2017-2018 yılları arasında 0-1km tampon alanda en fazla ve en az bakar değişimi verileri gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde en fazla bozulmanın kuzey yönlü ve 9597,06 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda kuzey yönlü bozulmanın ise 8502,85 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan az olduğu görüldü. En az bozulmanın batı yönünde ve 240,44 m^2 olduğu görüldü. Kontrol grubu olan 1-2km tampon alanda batı yönündeki bozulmanın ise 6097,8 m^2 olduğu ve 0-1km'lik tampon alandan fazla olduğu görüldü.



Görsel 4.334. *H1 kodlu RES çevresindeki karışık orman alanının 2017-2018 yılları arasında en fazla ve en az bakar değişimi*

5. SONUÇLAR

Bu bölümde hazırlanan CORINE sınıfı sonuçları ve RES grubu sonuçları eğim ve bak yönünden incelenecektir. Sonuçlar yıllar bazında ve gruplar bazında RES alanları için ilgili CORINE sınıfında eğim ve bakı sınıfı değişim grafikleri oluşturularak tartışılacaktır.

Bilindiği gibi çalışma alanında CORINE sınıfları ile kesişen RES alanları çevresindeki bozulma iki başlık altında irdelenmiştir. Çalışmanın 4.1. CORINE Sınıflarına Göre Sonuç harita ve tablolar kısmında CORINE sınıflarına bağlı toplam bozulma incelenirken, 4.2. RES Sonuç Harita ve Tablolar kısmında ise harf kodu verilmiş yıllara göre faaliyete geçmiş RES alanları çevresindeki bozulma CORINE sınıflarına göre ayrı ayrı eğim ve bakı sınıfları olarak incelenmiştir. Bu incelemeler 4. bölümde Araştırma Bulgu ve Sonuçları başlığı altında verilmiştir. 4.1. CORINE sınıflarına göre sonuçların incelendiği bölümde 7 ayrı sınıfa bakılmış ve bu sınıflar çalışma kapsamındaki yıllara göre ayrı ayrı ele alınmıştır. Her bir 7 başlığın altında ilgili sınıfın tüm yıllarına bakılan bölümde detaylı bir şeklide yılların sonuçları açıklanmıştır. Aşağıda her bir CORINE sınıfı için tüm yılların sonuçları birlikte verilecektir.

5.1. CORINE Sınıflarına Göre Sonuçların İncelenmesi

Geniş yapraklı orman alanlarındaki, karışık tarım alanlarındaki, iğne yapraklı ormanlardaki, bitki değişim alanlarındaki, doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarındaki, doğal mera alanlarındaki ve sklerofil bitki örtüsü alanlarındaki bozulmalarının tampon alanlara göre eğim grupları ve bakı grupları bakımından tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) için yapılan analizlerin ortalaması alınarak her biri için ayrı çizgi grafik elde edilmiştir (Tablo 5.1-5.7).

Çalışmanın farklı sınıflarındaki tampon alanlar arasında verilere göre oluşturulan çizgisel grafiğin, eldeki veriler doğrultusunda her bir grup için imza niteliği taşıması amaçlanmıştır. Çalışmanın devamında CORINE sınıflarına bağlı çizgisel grafikler sunulmuştur.

Geniş yapraklı orman alanlarındaki bozulmanın gösterildiği Görsel 5.1 incelendiğinde;

- En fazla bozulmanın; %3-5 eğim grubunda olduğu, kontrol tampon alanına oranla 6,73 kat RES çevresinde bozulmanın daha fazla olduğu görülmüştür.

- En fazla bozulmanın; kuzey bakı grubunda olduğu, kontrol tampon alanına oranla 5,32 kat RES çevresinde bozulmanın daha fazla olduğu görülmüştür.

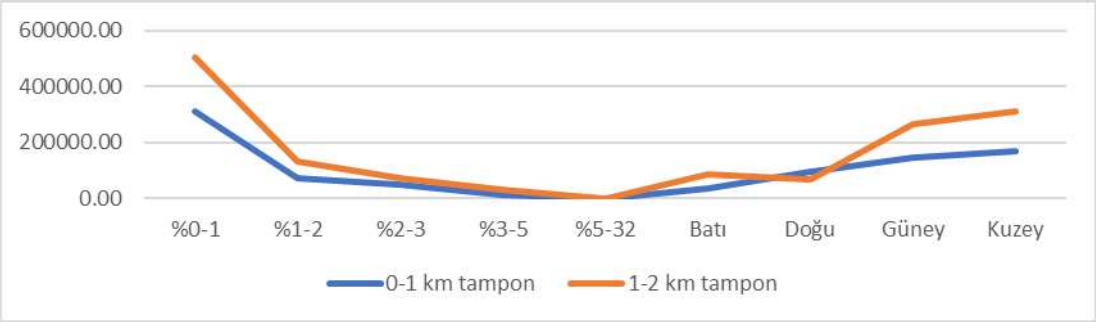
Çizgisel grafiğin geneline bakıldığında RES alanlarına yakın bölgelerdeki bozulmanın kontrol tampon alanına göre fazla olduğu, bunun nedeninin de RES kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Görsel 5.1. GYO sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) ortalaması çizgi grafiği

Karışık tarım alanlarındaki bozulmanın gösterildiği Görsel 5.2 incelendiğinde;

- En fazla bozulmanın %0-1 eğim grubunda olduğu, RES çevresine oranla 1,61 kat kontrol tampon alanında bozulmanın daha fazla olduğu görülmüştür.
- En fazla bozulmanın görüldüğü; Kuzey bakı grubunda olduğu, RES çevresine oranla 2,19 kat kontrol tampon alanında bozulmanın daha fazla olduğu görülmüştür.

Çizgisel grafiğe geneline bakıldığında RES alanlarına uzak bölgelerdeki bozulmanın yakın tampon alanına göre fazla olduğu, (istisnai olarak doğu bakar yönünde tersi durum görülmektedir) bunun nedeninin de RES kaynaklı olmayabileceği düşünülmektedir.



Görsel 5.2. *KTA sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) ortalaması çizgi grafiği*

İğne yapraklı ormanlardaki bozulmanın gösterildiği En fazla bozulmanın %3-5 eğim grubunda olduğu, RES çevresine oranla 2,77 kat kontrol tampon alanında bozulmanın daha fazla olduğu görülmüştür.

- En fazla bozulmanın; Kuzey bakı grubunda olduğu, RES çevresine oranla 1,63 kat kontrol tampon alanında bozulmanın daha fazla olduğu görülmüştür.

Çizgisel grafiğe geneline bakıldığında RES alanlarına uzak bölgelerdeki bozulmanın yakın tampon alanına göre fazla olduğu, (istisnai olarak doğu bakar yönünde tersi durum görülmektedir) bunun nedeninin de RES kaynaklı olmayabileceği düşünülmektedir. Görsel 5.3 incelendiğinde;

- En fazla bozulmanın %3-5 eğim grubunda olduğu, RES çevresine oranla 2,77 kat kontrol tampon alanında bozulmanın daha fazla olduğu görülmüştür.
- En fazla bozulmanın; Kuzey bakı grubunda olduğu, RES çevresine oranla 1,63 kat kontrol tampon alanında bozulmanın daha fazla olduğu görülmüştür.

Çizgisel grafiğe geneline bakıldığında RES alanlarına uzak bölgelerdeki bozulmanın yakın tampon alanına göre fazla olduğu, (istisnai olarak doğu bakar yönünde tersi durum görülmektedir) bunun nedeninin de RES kaynaklı olmayabileceği düşünülmektedir.

Görsel 5.3. *İYO sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) ortalaması çizgi grafiği*

Bitki değişim alanlarındaki bozulmanın gösterildiği Görsel 5.4 incelendiğinde;

- En fazla bozulmanın %1-2 eğim grubunda olduğu, kontrol tampon alanına oranla 1,82 kat RES çevresinde bozulmanın daha fazla olduğu görülmüştür.
- En fazla bozulmanın Kuzey bakı grubunda olduğu, kontrol tampon alanına oranla 2,33 kat RES çevresinde bozulmanın daha fazla olduğu görülmüştür.

Çizgisel grafiğin geneline bakıldığında RES alanlarına yakın bölgelerdeki bozulmanın kontrol tampon alanına göre fazla olduğu, bunun nedeninin de RES kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Ancak %5-32 eğim grubunda ve doğu bakarda istisnai durum oluşmuştur.

Görsel 5.4. *BDA sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) ortalaması çizgi grafiği*

Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarındaki bozulmanın gösterildiği Görsel 5.5 incelendiğinde;

- En fazla bozulmanın %3-5 eğim grubunda olduğu, RES çevresine oranla 1,76 kat kontrol tampon alanında bozulmanın daha fazla olduğu görülmüştür.
- En fazla bozulmanın görüldüğü; Kuzey bakı grubunda olduğu, RES çevresine oranla 2,43 kat kontrol tampon alanında bozulmanın daha fazla olduğu görülmüştür.

Çizgisel grafiğe geneline bakıldığında RES alanlarına uzak bölgelerdeki bozulmanın yakın tampon alanına göre fazla olduğu, (istisnai olarak %5-32 eğim grubunda tersi durum görülmektedir) bunun nedeninin de RES kaynaklı olmayabileceği düşünülmektedir.

Görsel 5.5. *DBÖ sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) ortalaması çizgi grafiği*

Doğal mera alanlarındaki bozulmanın gösterildiği Görsel 5.6 incelendiğinde;

- En fazla bozulmanın %1-2 eğim grubunda olduğu, kontrol tampon alanına oranla 7,61 kat RES çevresinde bozulmanın daha fazla olduğu görülmüştür.
- En fazla bozulmanın Güney bakı grubunda olduğu, bakıldığında, kontrol tampon alanına oranla 9,24 kat RES çevresinde bozulmanın daha fazla olduğu görülmüştür.

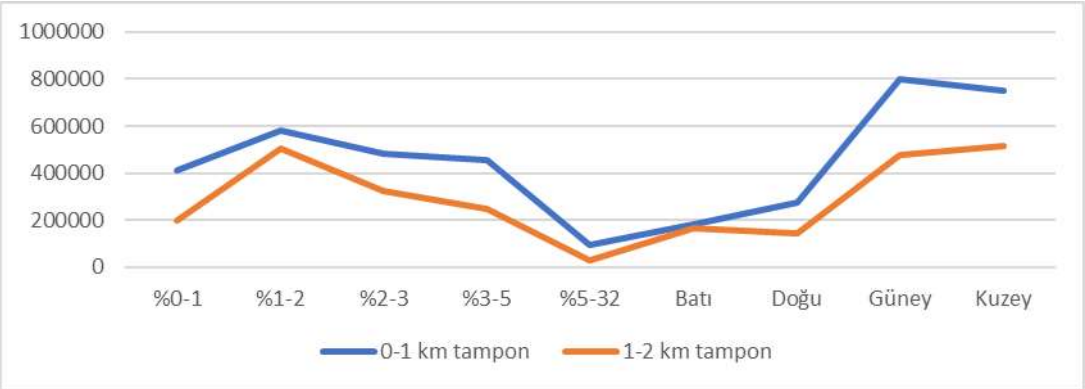
Çizgisel grafiğin geneline bakıldığında RES alanlarına yakın bölgelerdeki bozulmanın kontrol tampon alanına göre fazla olduğu, bunun nedeninin de RES kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Ancak %5-32 eğim grubunda istisnai durum oluşmuştur.

Görsel 5.6. *MA sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) ortalaması çizgi grafiği*

Sklerofil bitki örtüsü alanlarındaki bozulmanın gösterildiği Görsel 5.7 incelendiğinde;

- En fazla bozulmanın %1-2 eğim grubunda olduğu, kontrol tampon alanına oranla 1,14 kat RES çevresinde bozulmanın daha fazla olduğu görülmüştür.
- En fazla bozulmanın Güney bakı grubunda olduğu, bakıldığında, kontrol tampon alanına oranla 1,67 kat RES çevresinde bozulmanın daha fazla olduğu görülmüştür.

Çizgisel grafiğin geneline bakıldığında RES alanlarına yakın bölgelerdeki bozulmanın kontrol tampon alanına göre fazla olduğu, bunun nedeninin de RES kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.



Görsel 5.7. *SBÖ sınıfındaki bozulmalarının tampon alanlara göre ilgili kriterler bazında (eğim grupları, bakı grupları) tüm yıllar (2002, 2006, 2009, 2011 ve 2013-2017/2018) ortalaması çizgi grafiği*

5.2. CORINE Sınıflarına Göre RES Çevresindeki Sonuçların İncelenmesi

İncelenen CORINE sınıflarındaki her RES grubu çalışmada gruplandırılmıştır. Bu gruplandırma ile aynı CORINE sınıfına giren RES gruplarının çevresindeki değişim eğim ve bakı yönlerine göre incelenmiştir. Bu inceleme tabloya göre;

- Aynı yıllardaki farklı RES grupları yönünden alan incelenirken: aynı yıl periyodundaki bozulmaların RES kaynaklı olup olmayacağına bakılmıştır. Yıl periyodunda 2'den az harf kodu bulunan gruplar karşılaştırma yapılamayacağı için kapsam dışında bırakılacaktır.
- Farklı yıllardaki aynı RES grupları yönünden alan incelenirken: farklı yıl periyodundaki bozulmaların RES kaynaklı olup olmayacağına bakılmıştır.

5.2.1. GYO aynı ve farklı yıllardaki RES gruplarının incelenmesi

Bölüm 5.1'de verilen Görsel 5.1'de 0-1 km tampon ve kontrol tampon alan çizgi grafiğine göre, RES yakın çevresindeki bozulmanın fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu bölümde RES grupları özelinde 0-1 km'lik tampon alanların en çok bozulma gösterdiği yön ve eğimler incelenmiştir. GYO sınıfında bulunan RES grupları Tablo 5.1' de verilmiştir. Tablo incelendiğinde ilgili yıllar arasında D1, D2 ve E5 bölgelerinde değişimin olduğu 3 ana grup bulunmaktadır.

Tablo 5.1. *Geniş yapraklı orman alanlarının RES grupları ile kesişimi*

Tür	**Geniş yapraklı orman alanları**								
Yıl	**2002-18**	**2006-18**	**2009-18**	**2011-18**	**2013-18**	**2014-18**	**2015-18**	**2016-18**	**2017-18**
D1				**D1**	**D1**			**D1**	
D2				**D2**	**D2**			**D2**	
E5					**E5**			**E5**	

Sonuçlara bakıldığında, tüm yıllar için komşu olan ve olmayan RES gruplarında eğim %3-5'te bozulma olduğu görülmüştür. Bunun yanında incelenen yıllar özelinde en çok bozulmuş bakarlar da değişik yönler tespit edilmiştir (Tablo 5.2). Bu anlamda aynı yıl farklı RES grupları için eğim grubunun aynı çıkması bozulmanın RES kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir. Fakat farklı yönlerdeki bozulma olması ise ve ortak yön

çıkmaması bu konuda daha fazla örnekleme ve veri grubuna ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Tablo 5.2. *GYO farklı yıllardaki aynı RES grupları yönünden en fazla bozulma*

Grup	**D1**			**D2**			**E5**	
Yıl	2011-2018	2013-2018	2016-2018	2011-2018	2013-2018	2016-2018	2013-2018	2016-2018
Eğim	%3-5	%3-5	%3-5	%3-5	%3-5	%3-5	%3-5	%3-5
Yön	Güney	Doğu	Doğu	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Batı	Kuzey

Sonuçlara bakıldığında, tüm yıllarda incelenen RES grupları için bozulmanın eğim %3-5'te olduğu görülmüştür. Bunun yanında RES grupları özelinde bakıldığında D2 için kuzey yönlü bozulma tüm yıllarda tekrar etmişken, D1 ve E5 için yön, incelenen yıl bazında değişiklik göstermiştir (Tablo 5.3). Farklı yönlerde bozulma olması, yöne dayalı bozulmanın tespit edilebilmesi için bu konuda daha fazla örnekleme ve veri grubuna ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Fakat eldeki veriler ile eğim %3-5'te tüm RES'lerde bozulma olması GYO CORINE sınıfında bozulmanın RES kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir.

Tablo 5.3. *GYO aynı yıllardaki farklı RES grupları yönünden alan incelenirken en fazla bozulma;*

Yıl	**2011-2018**		**2013-2018**			**2016-2018**		
Grup	D1	D2	D1	D2	E5	D1	D2	E5
Eğim	%3-5	%3-5	%3-5	%3-5	%3-5	%3-5	%3-5	%3-5
Yön	Güney	Kuzey	Doğu	Kuzey	Batı	Doğu	Kuzey	Kuzey

5.2.2. KTA aynı ve farklı yıllardaki RES gruplarının incelenmesi

Bölüm 5.1'de verilen Görsel 5.2'de 0-1 km tampon ve kontrol tampon alan çizgi grafiğine göre, RES yakın çevresindeki bozulmanın az olduğu tespit edilmiştir. KTA alanında bulunan RES grupları Tablo 5.4' da verilmiştir. Tablo incelendiğinde. Tablo incelendiğinde ilgili yıllar arasında A1, C2, F1, G1, G2 ve H1 bölgelerinde değişimin olduğu 6 ana grup bulunmaktadır.

Tablo 5.4. *Karışık tarım alanlarının RES grupları ile kesişimi*

Karışık tarım alanları								
2002-18	**2006-18**	**2009-18**	**2011-18**	**2013-18**	**2014-18**	**2015-18**	**2016-18**	**2017-18**
A1	**A1**	**A1**	**A1**	**A1**		**A1**		**A1**
		C2			**C2**			
						F1		**F1**
							G1	**G1**
							G2	
								H1

Sonuçlara bakıldığında, tüm yıllar için komşu olan ve olmayan RES gruplarında eğim %0-1'de bozulma olduğu görülmüştür. Bunun yanında incelenen yıllar özelinde en çok bozulmuş bakarlar da iki farklı yön tespit edilmiştir (Tablo 5.5). Bu anlamda aynı yıl farklı RES grupları için eğim grubunun aynı çıkması bozulmanın RES kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir. Fakat iki farklı yönlerdeki bozulma olması ve ortak yön çıkmaması bu konuda daha fazla örnekleme ve veri grubuna ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Harita üzerinde RES'lerin birbirlerine yakınlıkları incelendiğinde anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır.

Tablo 5.5. *KTA aynı yıllardaki farklı RES grupları yönünden en fazla bozulma;*

Yıl	**2009-2018**		**2015-2018**		**2016-2018**		**2017-2018**			
Grup	A1	C2	A1	F1	G1	G2	A1	F1	G1	H1
Eğim	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1
Yön	Güney	Güney	Kuzey	Güney	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Güney	Kuzey	Kuzey

Sonuçlara bakıldığında, tüm yıllarda incelenen RES grupları için bozulmanın eğim %0-1'de olduğu görülmüştür. Bunun yanında RES grupları özelinde bakıldığında A1 için güney yönlü bozulma 2011 yılı sonrasına yön değiştirerek kuzey yönlü olduğu görülmüştür. C2 için farklı yönlerde bozulma görülmüştür. F1 için sadece güney yönlü, G1, G2 ve H1 için kuzey yönlü bozulma tespit edilmiştir. Farklı yönlerde bozulma olması, yöne dayalı bozulmanın tespit edilebilmesi için bu konuda daha fazla örnekleme ve veri grubuna ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Ancak A1'deki örnekte olduğu gibi belli bir yön ile başlayıp farklı bir yönde devam eden bozulma ilgili RES grubu için özel durum olabilir. Bunun yanında eldeki veriler ile eğim %0-1'de tüm RES'lerde bozulma olması KTA CORINE sınıfında bozulmanın RES kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir (Tablo 5.6).

Tablo 5.6. *KTA farklı yıllardaki aynı RES grupları yönünden en fazla bozulma*

Grup	A1							
Yıl	2002-2018	2006-2018	2009-2018	2011-2018	2013-2018	2015-2018	2017-2018	
Eğim	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	
Yön	Güney	Güney	Güney	Güney	Kuzey	Kuzey	Kuzey	
Grup	C2		F1		G1		G2	H1
Yıl	2009-2018	2014-2018	2015-2018	2017-2018	2016-2018	2017-2018	2016-2018	2017-2018
Eğim	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1
Yön	Batı	Güney	Güney	Güney	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Kuzey

5.2.3. İYO aynı ve farklı yıllardaki RES gruplarının incelenmesi

Bölüm 5.1'de verilen Görsel 5.3'te 0-1 km tampon ve kontrol tampon alan çizgi grafiğine göre, RES yakın çevresindeki bozulmanın az olduğu tespit edilmiştir. İYO alanında bulunan RES grupları Tablo 5.7' da verilmiştir. Tablo incelendiğinde. Tablo incelendiğinde ilgili yıllar arasında B1, C2 VE E6 bölgelerinde değişimin olduğu 4 ana grup bulunmaktadır.

Tablo 5.7. *İğne yapraklı orman alanlarının RES grupları ile kesişimi*

İğne yapraklı orman alanları								
2002-18	2006-18	2009-18	2011-18	2013-18	2014-18	2015-18	2016-18	2017-18
	B1		B1				B1	
		C2						
				E6				

İYO alanlarında aynı yıllardaki farklı RES grupları yönünden alan incelenmesi için aynı yılda en az iki farklı grubun olması gerekmektedir. Örneklemde böyle bir veri grubu olmadığı için inceleme yapılamamıştır.

Sonuçlara bakıldığında, tüm yıllarda incelenen RES grupları için eğimdeki en fazla bozulmanın ortak olmadığı görülmüştür. Bunun yanında RES grupları özelinde bakıldığında B1 ve E6 için kuzey yönlü bozulma olduğu görülmüştür. C2 için güney yönde bozulma görülmüştür. İncelene RES gruplarında C2 ve E6 için tek yıl periyoduna bakılması herhangi bir kıyaslama yapılamamasına neden olmaktadır. Farklı yönlerde bozulma olması, yöne dayalı bozulmanın tespit edilebilmesi için bu konuda daha fazla örnekleme ve veri grubuna ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Ancak B1'deki ve E6'daki

örneklerde olduğu gibi belli bir yönde bozulma olması, İYO CORINE sınıfında bozulmanın RES kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir (Tablo 5.8).

Tablo 5.8. *İYO farklı yıllardaki aynı RES grupları yönünden en fazla bozulma*

Grup	**B1**			**C2**	**E6**
Yıl	2006-2018	2011-2018	2016-2018	2009-2018	2013-2018
Eğim	%2-3	%2-3	%3-5	%1-2	%2-3
Yön	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Güney	Kuzey

5.2.4. BDA aynı ve farklı yıllardaki RES gruplarının incelenmesi

Bölüm 5.1'de verilen Görsel 5.4'te 0-1 km tampon ve kontrol tampon alan çizgi grafiğine göre, RES yakın çevresindeki bozulmanın fazla olduğu tespit edilmiştir. BDA alanında bulunan RES grupları Tablo 5.9'da verilmiştir. Tablo incelendiğinde. Tablo incelendiğinde ilgili yıllar arasında B1, E3, E5, E6, G1 ve G2 bölgelerinde değişimin olduğu 6 ana grup bulunmaktadır.

Tablo 5.9. *Bitki değişim alanlarının RES grupları ile kesişimi*

Bitki değişim alanları								
2002-18	**2006-18**	**2009-18**	**2011-18**	**2013-18**	**2014-18**	**2015-18**	**2016-18**	**2017-18**
	B1		**B1**				**B1**	
				E3			**E3**	
				E5			**E5**	
				E6			**E6**	
							G1	**G1**
							G2	

Sonuçlara bakıldığında, tüm yıllar için komşu olan ve olmayan RES gruplarında eğimde ortak bozulma görülmemiştir. Fakat tüm eğim grupları içinde eğim %1-2'nin en fazla görülmesi (%77 oranında) BDA için eğim %1-2'nin anlamlı olabileceğini göstermektedir. Bunun yanında incelenen yıllar özelinde en çok bozulmuş bakarlarda ortak yön tespit edilmemiştir (Tablo 5.10). Bu anlamda aynı yıl farklı RES grupları için eğim grubunun büyük çoğunluğunun aynı çıkması bozulmanın RES kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir. Fakat ortak yön çıkmaması bu konuda daha fazla örnekleme ve veri grubuna ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Harita üzerinde RES'lerin birbirlerine yakınlıkları incelendiğinde anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır.

Tablo 5.10. *BDA aynı yıllardaki farklı RES grupları yönünden en fazla bozulma*

Yıl	2013-2018			2016-2018					
Grup	E3	E5	E6	B1	E3	E5	E6	G1	G2
Eğim	%1-2	%2-3	%1-2	%1-2	%1-2	%3-5	%1-2	%1-2	%1-2
Yön	Kuzey	Güney	Batı	Kuzey	Kuzey	Güney	Kuzey	Doğu	Güney

Sonuçlara bakıldığında, tüm yıllarda incelenen RES grupları için eğimdeki en fazla bozulmanın E6, G1 ve G2 için eğim %1-2'de olduğu diğer gruplarda farklılık gösterdiği görülmüştür. Bunun yanında RES grupları özelinde bakıldığında B1 ve E3 için kuzey yönlü, E5 için güney yönlü, diğer gruplar için farklı yönlerde bozulma olduğu görülmüştür. Farklı yönlerde bozulma olması, yöne dayalı bozulmanın tespit edilebilmesi için bu konuda daha fazla örnekleme ve veri grubuna ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Ancak B1 ve E3'deki örneklerde olduğu gibi belli bir yönde bozulma olması, BDA CORINE sınıfında bozulmanın RES kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir (Tablo 5.11).

Tablo 5.11. *BDA farklı yıllardaki aynı RES grupları yönünden en fazla bozulma*

Grup	B1			E3		E5		E6		G1		G2
Yıl	2006-2018	2011-2018	2016-2018	2013-2018	2016-2018	2013-2018	2016-2018	2013-2018	2016-2018	2016-2018	2017-2018	2016-2018
Eğim	%1-2	%2-3	%1-2	%0-1	%1-2	%2-3	%3-5	%1-2	%1-2	%1-2	%1-2	%1-2
Yön	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Güney	Güney	Batı	Kuzey	Doğu	Kuzey	Güney

5.2.5. DBÖ aynı ve farklı yıllardaki RES gruplarının incelenmesi

Bölüm 5.1'de verilen Tablo 5.5'te 0-1 km tampon ve kontrol tampon alan çizgi grafiğine göre, RES yakın çevresindeki bozulmanın az olduğu tespit edilmiştir. DBÖ alanında bulunan RES grupları Tablo 5.12'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde ilgili yıllar arasında B1, E4 ve G1 bölgelerinde değişimin olduğu 3 ana grup bulunmaktadır.

Tablo 5.12. *Doğal bitki örtüsü ile bulunan tarım alanlarının RES grupları ile kesişimi*

Doğal bitki örtüsü ile bulunan tarım alanları								
2002-18	2006-18	2009-18	2011-18	2013-18	2014-18	2015-18	2016-18	2017-18
				E4			E4	

DBÖ alanlarında aynı yıllardaki farklı RES grupları yönünden alan incelenmesi için aynı yılda en az iki farklı grubun olması gerekmektedir. Örneklemde böyle bir veri grubu olmadığı için inceleme yapılamamıştır.

Sonuçlara bakıldığında, tüm yıllarda incelenen RES grubu için eğim ve bakıdaki en fazla bozulmanın ortak olduğu görülmüştür (Tablo 5.13). Fakat tek bir RES grubu olması sonuç çıkarılması için yeterli veri sağlamamaktadır. Bu konuda daha fazla örnekleme ve veri grubuna ihtiyaç vardır.

Tablo 5.13. *DBÖ farklı yıllardaki aynı RES grupları yönünden en fazla bozulma*

Grup	**E4**	
Yıl	2013-2018	2016-2018
Eğim	%3-5	%3-5
Yön	Kuzey	Kuzey

5.2.6. MA aynı ve farklı yıllardaki RES gruplarının incelenmesi

Bölüm 5.1'de verilen Görsel 5.6'da 0-1 km tampon ve kontrol tampon alan çizgi grafiğine göre, RES yakın çevresindeki bozulmanın fazla olduğu tespit edilmiştir. MA alanında bulunan RES grupları Tablo 5.14' de verilmiştir. Tablo incelendiğinde. Tablo incelendiğinde ilgili yıllar arasında A1, C1, E3 ve E6 bölgelerinde değişimin olduğu 6 ana grup bulunmaktadır.

Tablo 5.14. *Doğal mera alanlarının RES grupları ile kesişimi*

Doğal mera alanları								
2002-18	**2006-18**	**2009-18**	**2011-18**	**2013-18**	**2014-18**	**2015-18**	**2016-18**	**2017-18**
A1	**A1**	**A1**	**A1**	**A1**		**A1**		**A1**
		C1						
				E3			**E3**	
				E6			**E6**	

Sonuçlara bakıldığında, tüm yıllar için komşu olan ve olmayan RES gruplarında eğimde ortak bozulma görülmemiştir. Fakat tüm eğim grupları içinde eğim %0-1'in en fazla görülmesi (%85 oranında) MA için eğim %0-1'in anlamlı olabileceğini göstermektedir. Bunun yanında incelenen yıllar özelinde en çok bozulmuş bakarlarda ortak yön tespit edilmemiştir (Tablo 5.15). Bu anlamda aynı yıl farklı RES grupları için

eğim grubunun büyük çoğunluğunun aynı çıkması bozulmanın RES kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir. Fakat ortak yön çıkmaması bu konuda daha fazla örnekleme ve veri grubuna ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Harita üzerinde RES'lerin birbirlerine yakınlıkları incelendiğinde anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır.

Tablo 5.15. *MA aynı yıllardaki farklı RES grupları yönünden en fazla bozulma*

Yıl	**2009-2018**		**2013-2018**			**2016-2018**	
Grup	A1	C1	A1	E3	E6	E3	E6
Eğim	%0-1	%0-1	%0-1	%1-2	%0-1	%0-1	%0-1
Yön	Batı	Kuzey	Güney	Kuzey	Güney	Kuzey	Güney

Sonuçlara bakıldığında, tüm yıllarda incelenen RES grupları için eğimdeki en fazla bozulmanın E3 2013-2018 yılı dışında eğim %0-1'de olduğu görülmüştür. Bunun yanında RES grupları özelinde bakıldığında, A1 için ağırlıklı olarak batı yönünde bozulma tespit edilmiştir. C1 ve E3 kuzey yönlü, E6 güney yönlü bozulma görülmüştür. Farklı yönlerde bozulma olması, yöne dayalı bozulmanın tespit edilebilmesi için bu konuda daha fazla örnekleme ve veri grubuna ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Ancak örneklerde olduğu gibi eğim %0-1'de bozulma olması, MA CORINE sınıfında bozulmanın RES kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir (Tablo 5.16).

Tablo 5.16. *MA farklı yıllardaki aynı RES grupları yönünden en fazla bozulma*

Grup	**A1**							**C1**	**E3**		**E6**	
Yıl	2002-2018	2006-2018	2009-2018	2011-2018	2013-2018	2015-2018	2017-2018	2009-2018	2013-2018	2016-2018	2013-2018	2016-2018
Eğim	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%1-2	%0-1	%0-1	%0-1
Yön	Batı	Batı	Batı	Batı	Güney	Batı	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Güney	Güney

5.2.7. SBÖ aynı ve farklı yıllardaki RES gruplarının incelenmesi

Bölüm 5.1'de verilen Görsel 5.7'de 0-1 km tampon ve kontrol tampon alan çizgi grafiğine göre, RES yakın çevresindeki bozulmanın fazla olduğu tespit edilmiştir. SBÖ alanında bulunan RES grupları Tablo 5.17'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde ilgili yıllar arasında A1, B1, C1, C2, E1, E2, E4, E5, E6, F1, G1, G2, G3, G4 ve H1 bölgelerinde değişimin olduğu 15 ana grup bulunmaktadır.

Tablo 5.17. *Sklerofil bitki örtüsünün RES grupları ile kesişimi*

Sklerofil bitki örtüsü								
2002-18	**2006-18**	**2009-18**	**2011-18**	**2013-18**	**2014-18**	**2015-18**	**2016-18**	**2017-18**
	A1	**A1**	**A1**	**A1**		**A1**		**A1**
	B1		**B1**				**B1**	
		C1			**C1**			
		C2			**C2**			
				E1				
				E4			**E4**	
				E5			**E5**	
				E6			**E6**	
						F1		**F1**
							G1	**G1**
							G2	
							G3	**G3**
							G4	**G4**

Sonuçlara bakıldığında, tüm yıllar için komşu olan ve olmayan RES gruplarında eğimde ortak bozulma görülmemiştir. Bunun yanında incelenen yıllar özelinde en çok bozulmuş bakarlarda ortak yön tespit edilmemiştir (Tablo 5.18). Ortak yön ve eğimin çıkmaması bu konuda daha fazla örnekleme ve veri grubuna ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Harita üzerinde RES'lerin birbirlerine yakınlıkları incelendiğinde anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır.

Tablo 5.18. *SBÖ aynı yıllardaki farklı RES grupları yönünden en fazla bozulma*

Yıl	2006-2018		2009-2018			2011-2018	
Grup	A1	B1	A1	C1	C2	A1	B1
Eğim	%0-1	%1-2	%0-1	%2-3	%1-2	%0-1	%0-1
Yön	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Güney	Kuzey	Kuzey
Yıl	2013-2018					2014-2018	
Grup	A1	E1	E4	E5	E5	C1	C2
Eğim	%0-1	%1-2	%3-5	%3-5	%1-2	%1-2	%1-2
Yön	Doğu	Kuzey	Güney	Batı	Güney	Kuzey	Güney
Yıl	2015-2018		2016-2018				
Grup	A1	F1	B1	E4	E5	E6	G1
Eğim	%0-1	%0-1	%1-2	%3-5	%3-5	%1-2	%2-3
Yön	Doğu	Batı	Kuzey	Kuzey	Güney	Güney	Doğu
Yıl	2016-2018			2017-2018			
Grup	G2	G3	G4	A1	F1	G1	G3	G4
Eğim	%0-1	%1-2	%0-1	%0-1	%1-2	%2-3	%1-2	%2-3
Yön	Kuzey	Kuzey	Güney	Güney	Güney	Kuzey	Kuzey	Güney

Sonuçlara bakıldığında, tüm yıllarda incelenen RES grupları için eğimdeki en fazla bozulmanın A1 için eğim %0-1'de, C2, F1 ve G3 için eğim %1-2'de, E4 ve E5 için eğim %3-5'te olduğu görülmüştür. Diğer sınıflarda ortak eğim grubu tespit edilmemiştir. Farklı yönlerde bozulma olması, yöne dayalı bozulmanın tespit edilebilmesi için bu konuda daha fazla örnekleme ve veri grubuna ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Ancak örneklerde olduğu gibi her bir RES grubunda farklı yönde ve eğimde bozulma olması, SBÖ CORINE sınıfında bozulmanın RES kaynaklı olmayabileceğini düşündürmektedir (Tablo 5.19).

Tablo 5.19. *SBÖ farklı yıllardaki aynı RES grupları yönünden en fazla bozulma*

Grup	A1							
Yıl	2006-2018	2009-2018	2011-2018	2013-2018	2015-2018	2017-2018		
Eğim	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1	%0-1		
Yön	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Doğu	Doğu	Güney		
Grup	B1			C1		C2		E1
Yıl	2006-2018	2011-2018	2016-2018	2009-2018	2014-2018	2009-2018	2014-2018	2013-2018
Eğim	%1-2	%0-1	%1-2	%2-3	%1-2	%1-2	%1-2	%1-2
Yön	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Güney	Güney	Kuzey
Grup	E4		E5		E6		F1	
Yıl	2013-2018	2016-2018	2013-2018	2016-2018	2013-2018	2016-2018	2015-2018	2017-2018
Eğim	%3-5	%3-5	%3-5	%3-5	%3-5	%1-2	%1-2	%1-2
Yön	Güney	Kuzey	Batı	Güney	Güney	Güney	Güney	Güney
Grup	G1		G2	G3		G4		
Yıl	2016-2018	2017-2018	2016-2018	2016-2018	2017-2018	2016-2018	2017-2018	
Eğim	%2-3	%2-3	%0-1	%1-2	%1-2	%0-1	%2-3	
Yön	Doğu	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Kuzey	Güney	Güney	

6. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde sonuçların ayrıntılı sonuçların ortaya konulduğu 5. Sonuçlar bölümünün yorumlanması ve önerilerin sunumu yapılmıştır.

- GYO sınıfında 5.1. Sonuçlar bölümünde en fazla bozulmanın %3-5 eğimde ve kuzey yönünde RES'e yakın alanda olduğu tespit edilmiştir. 5.2.1. Sonuçlar bölümünde gruplara ayrılmış aynı yıllardaki RES'ler incelenerek en fazla bozulmanın %3-5 eğimde olduğu fakat bakının bütün gruplar için kuzey yönlü olmadığı görüldü. Farklı yıllardaki aynı RES'ler incelendiğinde eğim gruplarının %3-5, bakının ise sadece D2 RES alanında kuzey yönlü çıktığı görülmüştür. Buradaki bozulmanın yapılan çalışma sonucunda geniş yapraklı ormanlarda eldeki veriye göre %3-5 eğimli alanlarda RES kaynaklı bozulmaya daha müsait olduğu düşünülmektedir. Bakı yönünden ise eldeki verilere göre çıkarım yapılamamıştır.
- KTA sınıfında 5.1. Sonuçlar bölümünde en fazla bozulmanın %0-1 eğimde ve kuzey yönünde kontrol tampon alanda olduğu tespit edilmiştir. Bu aşamada eldeki veriler doğrultusunda bozulmanın RES kaynaklı olmayacağı düşünülmektedir. 5.2.2. Sonuçlar bölümünde gruplara ayrılmış aynı yıllardaki RES'ler incelenerek en fazla bozulmanın %0-1 eğimde olduğu fakat bakının bütün gruplar için kuzey yönlü olmadığı görüldü. Ancak aynı yıl gruplarında aynı bakar olacak şekilde tutarlılık gösteren veriler olduğu tespit edildi. Farklı yıllardaki aynı RES'ler incelendiğinde eğim gruplarının %0-1, bakının ise kendi içlerinde tutarlılık gösteren ancak tüme bakıldığında kesin bir sonucun çıkmadığı görüldü. Buradaki bozulmanın yapılan çalışma sonucunda karışık tarım alanlarında eldeki veriye göre %0-1 eğimli alanlarda RES kaynaklı bozulmaya daha müsait olduğu düşünülmektedir. Ancak bozulma RES alanlarından uzakta daha fazla çıkmışı bozulmanın ana etmeninin başka bir girdi olduğunu ortaya koymaktadır. Bozulmanın olduğu yönler ile alakalı ise çalışılan alanlarda kuzey ve güney yönlü bozulma görülmüş ancak belirli bir patern ortaya konulamamıştır.
- İYO sınıfında 5.1. Sonuçlar bölümünde en fazla bozulmanın %0-1 eğimde ve kuzey yönünde RES'e uzak alanda olduğu tespit edilmiştir. 5.2.3. Sonuçlar bölümünde gruplara ayrılmış aynı yıllardaki en az iki grup RES olmadığı için inceleme yapılamamıştır. Farklı yıllardaki aynı RES gruplarından en fazla

bozulmanın görüldüğü eğim ve bakılarda ortak nokta bulunamamıştır. Buradaki bozulmanın yapılan çalışma sonucunda iğne yapraklı ormanlarda eldeki veriye göre RES kaynaklı bozulma tespit edilememiştir.

- BDA sınıfında 5.1. Sonuçlar bölümünde en fazla bozulmanın %1-2 eğimde ve kuzey yönünde RES'e yakın alanda olduğu tespit edilmiştir. 5.2.4. Sonuçlar bölümünde gruplara ayrılmış aynı yıllardaki RES'ler incelenerek en fazla bozulmanın ağırlıklı olarak %1-2 eğimde olduğu fakat bakının ağırlıklı olarak kuzey yönlü olmadığı görüldü. Farklı yıllardaki aynı RES'ler incelendiğinde bazı grupların kendi içinden tutarlılık gösterdiği görülmüştür. Buradaki bozulmanın yapılan çalışma sonucunda bitki değişim alanlarında eldeki veriye göre yüksek oranda aynı eğim ve yönde olması RES kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir.
- DBÖ sınıfında 5.1. Sonuçlar bölümünde en fazla bozulmanın %3-5 eğimde ve kuzey yönünde RES'e uzak alanda olduğu tespit edilmiştir. 5.2.5. Sonuçlar bölümünde gruplara ayrılmış aynı yıllardaki en az iki grup RES olmadığı için inceleme yapılamamıştır. Farklı yıllardaki aynı RES incelendiğinde eğim gruplarının %3-5, bakının ise kuzey yönlü çıktığı görülmüştür. Buradaki bozulmanın yapılan çalışma sonucunda doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanlarında eldeki veriye göre %3-5 eğimli ve kuzey yönlü alanlarda RES kaynaklı bozulmaya daha müsait olduğu düşünülmektedir.
- MA sınıfında 5.1. Sonuçlar bölümünde en fazla bozulmanın %1-2 eğimde ve güney yönünde RES'e yakın alanda olduğu tespit edilmiştir. 5.2.6. Sonuçlar bölümünde gruplara ayrılmış aynı yıllardaki RES'ler incelenerek en fazla bozulmanın ağırlıklı olarak %0-1 eğimde olduğu fakat bakılarda ortak yön tespit edilememiştir. Farklı yıllardaki aynı RES'ler incelendiğinde bozulmanın %0-1 eğim grubunda olduğu bakıda ise bazı grupların kendi içinden tutarlılık gösterdiği görülmüştür. Buradaki bozulmanın yapılan çalışma sonucunda mera alanlarında eldeki veriye göre yüksek oranda aynı eğimde olması RES kaynaklı olabileceğini düşündürürken bakıların aynı olmaması RES kaynaklı olabileceğini ortaya koymamaktadır.
- SBÖ sınıfında 5.1. Sonuçlar bölümünde en fazla bozulmanın %1-2 eğimde ve güney yönünde RES'e yakın alanda olduğu tespit edilmiştir. 5.2.7. Sonuçlar bölümünde gruplara ayrılmış aynı yıllardaki RES'ler incelenerek en fazla bozulmanın ağırlıklı olarak eğimde ve bakılarda ortak yön tespit edilememiştir.

Farklı yıllardaki aynı RES'ler incelendiğinde bazı RES gruplarında eğimin aynı olduğu tespit edilmiştir. Ancak bakıda herhangi bir ortak yön tespit edilememiştir. Buradaki bozulmanın yapılan çalışma sonucunda sklerofil bitki örtüsünde eldeki veriye göre RES kaynaklı olup olmayacağı konusunda yorum yapılamamaktadır.

Yapılan çalışmada CORINE sınıflarının bazılarında RES kaynaklı sonuçların olabileceği düşünülürken bazılarında bunu destekleyecek veri elde edilememiştir. Daha ileri çalışmalara ihtiyaç olması ile birlikte özellikle iğne yapraklı ormanlar ve geniş yapraklı ormanlar gibi çok yıllık bitkilerde 16 yıllık zamanın, bitkinin üzerindeki etkilerin görülmesi açısından yeterli olup olmadığı incelenmelidir. Bunun yanında otsu ve çalı grubu bitkilerde daha kısa zaman aralıklarında değişimin metrekare bazında odunsu bitkilere göre çok olduğu görülmektedir.

Alanda özellikle ileri teknoloji kullanılarak yüksek çözünürlüklü sayısal arazi modelleri ile rüzgâr türbülans hesaplamaları yapılarak türbinlerin sahaya gelmesi sonrasındaki değişim haritalanmalıdır. Bu yöntem tez çalışmasının ilk zamanlarında düşünülmüş olup yeterli teçhizat ve insan kaynağı olmadığı için yapılamamıştır. Özellikle bu çalışmanın yapılabilmesi için akışkanlar mekaniği konusunda uzmanlık gerektiren insan gücüne ihtiyaç vardır.

Literatürdeki bazı çalışmalarda türbinlerin yakın çevrede nem ve sıcaklığı değiştirdiği bunun da bitkilerin türüne bağlı olumlu veya olumsuz etki yarattığı ortaya konmuştur. Çalışma alanı ile ilgili ileri çalışmalarda bu yönde veri toplanması daha ayrıntılı sonuçlar ortaya konmasına katkı sağlayacaktır.

Yapılan bu çalışma rüzgar türbinlerinin çevresindeki vejetasyondaki değişimin tespit edilmesi, arazi bozulması hedefli değerlendirilmesi ve bu işlemlerin uzaktan algılama teknikleri ile yapılması yönünden öncül bir çalışmadır. İlerleyen zamanlarda çalışılan alanlarla ilgili üstte bahsi geçen veriler elde edildiğinde, teknolojik imkanlar elverdiği ölçüde (makine öğrenmesi veya yapay zeka vb.) daha detay analiz sonuçlarına ulaşıla bilinecektir. Özellikle hem RES'lerin yakın çevresi hem de kontrol alanlarındaki değişimin; faunadaki değişim, iklim değişikliği, küresel ısınma, alandaki toprak cinsi, geçirimli geçirimsiz alanlar, ana kayaç yapısı, insan kaynaklı etkiler, yakın çevresindeki maden ocakları vd. gibi veriler ile birlikte değerlendirilip meydana gelen bozulmanın sebepleri daha net ortaya konulabilir.

Yapılmış olan çalışmada daha net sonuçlara ulaşmak için üstte bahsedilen veri gruplarına ihtiyaç olduğu gibi daha fazla insan gücü ve teknik yardıma da ihtiyaç vardır. Özellikle bahsedilen bozulmanın sebeplerinin tam olarak ortaya çıkarılması alandaki diğer değişimlerin tam olarak bilinmesinden geçmektedir. Bu çalışma ile kısıtlı veri ile belli bir bozulmanın sebeplerine ve sonuçlarına bakılmıştır. Elde edilen sonuçların ne kadarının RES'lerin sebep olduğunu göstermemektedir.

KAYNAKÇA

Akın, A. (2007). *Çukurova Deltası kıyı alanında arazi örtüsü değişimlerinin belirlenmesinde farklı uzaktan algılama yöntemlerinin değerlendirilmesi.* Yüksek Lisans Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Akkoyunlu, A. (2006). Türkiye'de Enerji Kaynakları ve Çevreye Etkileri. *Türkiye'de Enerji ve Kalkınma Sempozyumu*, İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi, s.131.

Alatorre, L.C. and Beguería, S. (2010). Analysis of spatial and temporal evolution of the NDVI on vegetated and degraded areas in the central Spanish Pyrenees.: *ISPRS TC VII Symposium – 100 Years ISPRS*, Vienna, Austria, July 5–7, 2010, pp. 7-12. Wagner, W., Székely, B. (eds.).

Albalawi, E. K., & Kumar, L. (2013). Using remote sensing technology to detect, model and map desertification: A review. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 11(2), 791-797.

Alcaraz-Segura, D., Cabello, J. and Paruelo, J. (2009). Baseline characterization of major Iberian vegetation types based on the NDVI dynamics. *Plant Ecology*, 202(1), 13-29.

Bai, Z.G., Dent, D.L., Olsson, L., Schaepman, M.E. (2008). Proxy global assessment of land degradation. *Soil use and management*, 24(3), 223-234.

Baidya Roy, S., S. W. Pacala, and R. L. Walko (2004), Can large wind farms affect local meteorology? *Journal of Geophysical Research*, 109, 91-101, doi:10.1029/2004JD004763.

Barrett, B., & Petropoulos, G. P. (2013). *Remote sensing of energy fluxes and soil moisture content,* 11(1), 100–107.

Bennett, R., Welham, K., Hill, R.A., Ford, A.L. (2012). The application of vegetation indices for the prospection of archaeological features in grass-dominated environments. *Archaeol Prospect*, 19(3), 209–218.

Braunisch, V., Coppes, J., Bächle, S., Suchant, R. (2015). Underpinning the precautionary principle with evidence: A spatial concept for guiding wind power development in endangered species' habitats. *Journal for nature conservation*, 24, 31-40.

Chang, R., Zhu, R., and Guo, P. (2016). A case study of land-surface-temperature impact from large-scale deployment of wind farms in China from Guazhou. *Remote Sensing*, 8(10), 790.

Chen, S., and Rao, P. (2008). Land degradation monitoring using multi-temporal Landsat TM/ETM data in a transition zone between grassland and cropland of northeast China. *International Journal of Remote Sensing*, 29(7), 2055-2073.

Dai, K., Bergot, A., Liang, C., Xiang, W.N., Huang, Z. (2015). Environmental issues associated with wind energy–A review. *Renewable Energy*, 75, 911-921.

Desholm, M. and Kahlert, J. (2005). Avian collision risk at an offshore windfarm. *Biology Letters*, 1, 296–298.

Diouf, A. and Lambin, E.F. (2001). Monitoring land-cover changes in semi-arid regions: remote sensing data and field observations in the Ferlo, Senegal. *Journal of Arid Environments*, 48(2), 129–148.

Drake, N. and Vafeidis, A. (2004). A review of European Union funded research into the monitoring and mapping of Mediterranean desertification. *Advances in Environmental Monitoring & Modelling*, 1, 1–51.

Dregne, H.E. (2002). Land Degradation in the Drylands. *Arid Land Research and Management*, 16(2), 99-132.

Drewitt, A.L. and Langston, R.H.W. (2006). Assessing the impacts ofwind farms on birds. *Ibis*, 148, 29–42.

Dubovyk, O. (2017). The role of remote sensing in land degradation assessments: opportunities and challenges. *European Journal of Remote Sensing*, 50(1), 601-613.

Dwivedi, R. S. (2018). Drought. Dwivedi, R. S. (Ed.), *Geospatial Technologies for Land Degradation Assessment and Management in* (pp. 321-353). London: CRC Press.

Erdem, Ü., Nurlu, E., Yilmaz, O., and Veryeri, N. O. (2002). Natural structure analysis and agricultural areas: a case study of Karaburun Peninsula, Turkey. *Coastal zone management in the Mediterranean region*, 53, 155-160.

Erickson, W.P., Johnson, G.D., Young, D., Strickland, M.D., Good, R., Bourassa, M., Bay, K., Sernka, K. (2002). Synthesis and comparison ofbaseline avian and bat use, raptor nesting and mortality information fromproposed and existing wind developments. *Report prepared for Bonne-ville Power Administration*, 1-60.

Estupiñan-Suarez, L.M. (2013). Analysis of NDVI Time Series to Detect Bush Encroachment: A Case Study in Cadiz (Spain) Assessing Three Different Methods on the Basis of Minimum NDVI. *University of Twente Faculty of Geo-Information and Earth Observation (ITC),* 1-87.

Fagúndez, J. (2008). Effects of wind farm construction and operation on mire and wet heath vegetation in the Monte Maior SCI, *Mires & Peat*, 4, 1-12.

Fang, J., Peringer, A., Stupariu, M.S., Pătru-Stupariu, I., Buttler, A., Golay, F., Porté-Agel, F. (2018). Shifts in wind energy potential following land-use driven vegetation dynamics in complex terrain. *Science of the Total Environment*, 639, 374-384.

Fraga, M.I., Romero-Pedreira, D., Souto, M., Castro, D., Sahuquillo, E. (2008). Assessing the impact of wind farms on the plant diversity of blanket bogs in the Xistral Mountains (NW Spain). *Mires and Peat*, 4(6), 1-10.

Gebru, B.M., Lee, W.K., Khamzina, A., Wang, S.W., Cha, S., Song, C., Lamchin, M. (2020). Spatiotemporal multi-index analysis of desertification in dry Afromontane forests of northern Ethiopia. *Environment, Development and Sustainability*, 1-28.

Geerken, R. and Ilaiwi, M. (2004). Assessment of rangeland degradation and development of a strategy for rehabilitation. *Remote Sensing of the Environment*, 90(4), 490-504.

Genovese, G., Vignolles, C., Nègre, T., and Passera, G. (2001). A methodology for a combined use of normalised difference vegetation index and CORINE land cover data for crop yield monitoring and forecasting. A case study on Spain. *Agronomie*, 21(1), 91-111.

Gichenje, H. and Godinho, S. (2018). Establishing a land degradation neutrality national baseline through trend analysis of GIMMS NDVI Time-series. *Land Degradation & Development*, 29(9), 2985-2997.

Gilabert, M., González-Piqueras, J., Garcıa-Haro, F., Meliá, J. (2002). A generalized soil-adjusted vegetation index. *Remote Sens Environ,* 82(2), 303–310.

Goetz, S.J. (1997). Multi-sensor analysis of NDVI, surface temperature and biophysical variables at a mixed grassland site. *International Journal of remote sensing*, 18(1), 71-94.

Gu, Y. and Wylie, B.K. (2015). Developing a 30-m grassland productivity estimation map for central Nebraska using 250-m MODIS and 30-m Landsat-8 observations. *Remote Sensing of Environment,* 171, 291-298.

Guo, X., Zhang, X., Du, S., Li, C., Siu, Y.L., Rong, Y., Yang, H. (2020). The impact of onshore wind power projects on ecological corridors and landscape connectivity in Shanxi, China. *Journal of Cleaner Production*, 254, 120075.

Harding, G., Harding, P. and Wilkins, A. (2008). Wind turbines, flicker, and photosensitive epilepsy: Characterizing the flashing that may precipitate seizures and optimizing guidelines to prevent them. *Epilepsia,* 49(6), 1095-1098.

Harris, R.A., Zhou, L. and Xia, G. (2014). Satellite observations of wind farm impacts on nocturnal land surface temperature in Iowa. *Remote Sensing*, 6(12), 12234-12246.

Hassan, R., Scholes, R. and Ash, N. (2005). Ecosystems and human well-being (Vol. 5). Washington, DC: Island Press.

Higginbottom, T.P. and Symeonakis, E. (2014). Assessing land degradation and desertification using vegetation index data: current frameworks and future directions. *Remote Sens,* 6(10), 9552–9575.

Hill, J., Stellmes, M., Udelhoven, T., Röder, A., Sommer, S. (2008). Mediterranean desertification and land degradation: mapping related land use change syndromes based on satellite observations. *Global and Planetary Change,* 64(3-4), 146-157.

Hill, M.J., Vickery, P.J., Furnival, E.P., Donald, G.E. (1999). Pasture land cover in eastern Australia from NOAA-AVHRR NDVI and classified Landsat TM. *Remote sensing of Environment,* 67(1), 32-50.

Hoekstra, J.M., Boucher, T.M., Ricketts, T.H., Roberts, C. (2005). Confronting a biome crisis: global disparities of habitat loss and protection. *Ecology letters,* 8(1), 23–29.

Hoover, S.I. and Morrison, M.L. (2005). Behavior of red-tailed hawks in awind turbine development. *Journal of Wildlife Management,* 69, 150–159.

Horion, S., Ivits, E., De Keersmaecker, W., Tagesson, T., Vogt, J., Fensholt, R. (2019). Mapping European ecosystem change types in response to land-use change, extreme climate events, and land degradation. *Land Degradation & Development*, 30(8), 951-963.

Hountondji, C., Sokpon, N. and Ozer, P. (2006). Analysis of the vegetation trends using low resolution remote sensing data in Burkina Faso (1982–1999) for the monitoring of desertification. *International Journal of Remote Sensing*, 27(5), 871-884.

Huang, N., He, J.S. and Niu, Z. (2013). Estimating the spatial pattern of soil respiration in Tibetan alpine grasslands using Landsat TM images and MODIS data. *Ecological Indicators,* 26, 117-125.

Huang, S. and Kong, J. (2016). Assessing land degradation dynamics and distinguishing human-induced changes from climate factors in the Three-North Shelter forest region of China. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 5(9), 158.

Huskey, A. (2011). Wind Turbine Generator System Acoustic Noise Test Report for the Gaia Wund 11-kW Wind Turbine. Technical Report. USA: NREL.

Hussain, M., Chen, D., Cheng, A., Wei, H., Stanley, D. (2013). Change detection from remotely sensed images: From pixel-based to object-based approaches. *ISPRS Journal of photogrammetry and remote sensing*, 80, 91-106.

Jensen, J.R. (2007). Remote sensing of the environment: an earth resource perspective: Pearson Prentice Hall. *Upper Saddle River, NJ*.

Jia, K., Liang, S., Wei, X., Yao, Y., Su, Y., Jiang, B., Wang, X. (2014). Land cover classification of Landsat data with phenological features extracted from time series MODIS NDVI data. *Remote sensing*, 6(11), 11518-11532.

Johnson, G.D., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Shepard, M.F., Shepard, D.A. (2003). Mortality of bats at a large-scale wind powerdevelopment at Buffalo Ridge, Minnesota. *American Midland Naturalist,* 150, 332–342.

Julien, Y., Sobrino, J.A. and Jiménez-Muñoz, J.C. (2011). Land use classification from multitemporal Landsat imagery using the Yearly Land Cover Dynamics (YLCD) method. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 13(5), 711-720.

Kepner WG, Rubio JL, Mouat DA, Pedrazzini, F. (2006). Desertification in the Mediterranean Region: A Security Issue. NATO Security through Science Series-C. *Environmental Security*. Springer: Dordrecht, The Netherlands.

Khorram S, Koch FH, van der Wiele CF, Nelson SA (2012). Remote sensing. USA: Springer Science & Business Media.

Kiage, L.M., Liu, K.B., Walker, N.D., Lam, N., Huh, O.K. (2007). Recent land-cover/use change associated with land degradation in the Lake Baringo catchment, Kenya, East Africa: evidence from Landsat TM and ETM+. *International Journal of Remote Sensing*, 28(19), 4285-4309.

Knight, J.F., Lunetta, R.L., Ediriwickrema, J., Khorram, S., (2006). Regional Scale Land-Cover Characterization using MODIS-NDVI 250 m Multi-Temporal Imagery: A Phenology Based Approach. *GIScience and Remote Sensing,* 43(1), 1-23.

Krohn, S. and Damborg, S. (1999). On public attitudes towards wind power. *Renewable energy*, 16(1-4), 954-960.

Kurtz, D. B., Schellberg, J., & Braun, M. (2010). Ground and satellite based assessment of rangeland management in sub-tropical Argentina. *Applied Geography*, *30*(2), 210-220.

Kuvlesky, J.r., William. P., Brennan, L.A., Morrison, M.L., Boydston, K.K., Ballard, B.M., Bryant, F.C. (2007). Wind energy development and wildlife conservation: challenges and opportunities. *The Journal of Wildlife Management*, 71(8), 2487-2498.

Kuzucu, A. Karakacan, and F. Bektas Balcik. “Testing The Potential Of Vegetation Indices For Land Use/Cover Classification Using High Resolution Data.” *ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, IV-4/, 279–283.

Lamb, D., Stanturf, J., and Madsen, P. (2012). *What is forest landscape restoration?. In Forest landscape restoration,* 3-23.

Lanfredi, M., Lasaponara, R., Simoniello, T., Cuomo, V., Macchiato, M. (2003). Multiresolution spatial characterization of land degradation phenomena in southern Italy from 1985 to 1999 using NOAA-AVHRR NDVI data. *Geophysical Research Letters*, 30(2), 1069.

Leung, D.Y. and Yang, Y. (2012). Wind energy development and its environmental impact: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1), 1031-1039.

Li, G., Zhang, C., Zhang, L., Zhang, M. (2016). Wind farm effect on grassland vegetation due to its influence on the range, intensity and variation of wind direction. *IEEE International Geoscience and Remote Sensing*, 1304-1306.

Li, J., Lewis, J., Rowland, J., Tappan, G., Tieszen, L.L. (2004). Evaluation of land performance in Senegal using multi-temporal NDVI and rainfall series. *Journal of Arid Environments*, 59(3), 463-480.

Liu, Y., Hill, M.J., Zhang, X., Wang, Z., Richardson, A.D., Hufkens, K., Schaaf, C.B. (2017). Using data from Landsat, MODIS, VIIRS and PhenoCams to monitor the phenology of California oak/grass savanna and open grassland across spatial scales. *Agricultural and Forest Meteorology*, 237, 311-325.

Lu, D., Mausel, P., Brondizio, E., & Moran, E. (2004). Change detection techniques. *International journal of remote sensing*, *25*(12), 2365-2401.

Lunetta, R.S., Knight, J.F., Ediriwickrema, J., Lyon, J.G., Worthy, L.D. (2006). Land-cover change detection using multi-temporal MODIS NDVI data. *Remote sensing of environment,* 105(2), 142-154.

Lyon, J.G., Yuan, D., Lunetta, R.S., Elvıdge, C.D. (1998). A change detection experiment using vegetation indices. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 64, 143–150.

Mancino, G., Nolè, A., Ripullone, F., Ferrara, A. (2014). Landsat TM imagery and NDVI differencing to detect vegetation change: assessing natural forest expansion in Basilicata, southern Italy. *Iforest-Biogeosciences and Forestry*, 7(2), 75.

Markogianni, V. and Dimitriou, E. (2016). Landuse and NDVI change analysis of Sperchios river basin (Greece) with different spatial resolution sensor data by Landsat/MSS/TM and OLI. *Desalination and Water Treatment*, 57(60), 29092-29103.

Mas, J.F. (1999). Monitoring land-cover changes: a comparison of change detection techniques. *International journal of remote sensing*, 20(1), 139-152.

Maselli, F. (2004). Monitoring forest conditions in a protected Mediterranean coastal area by the analysis of multiyear NDVI data. *Remote sensing of environment*, 89(4), 423-433.

Maselli, F. and Chiesi, M. (2006). Integration of multi-source NDVI data for the estimation of Mediterranean forest productivity. *International Journal of Remote Sensing*, 27(1), 55-72.

Metin, T. C. (2017). Rekreasyon fırsat dağılımı ve planlamasında yöntem arayışları: Karaburun yarımadası örneği. Doktora Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Milanović, M.M., Micić, T., Lukić, T., Nenadović, S.S., Basarin, B., Filipović, D.J., Ninković, M.M. (2019). Application of Landsat-derived NDVI in monitoring and assessment of vegetation cover changes in Central Serbia. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 14(1), 119-129.

Miomir, J. M., Milanović, M. M., & Vračarević, B. R. (2017). Comparing NDVI and CORINE Land Cover as Tools for Improving National Forest Inventory. *Vegetation.* Serbia: IntechOpen**.**

Mohajane, M., Essahlaoui, A., Oudija, F., Hafyani, M.E., Hmaidi, A.E., Ouali, A.E., Teodoro, A. C. (2018). Land use/land cover (LULC) using landsat data series (MSS, TM, ETM+ and OLI) in Azrou Forest, in the Central Middle Atlas of Morocco. *Environments*, 5(12), 131.

Morawitz, D. F., Blewett, T. M., Cohen, A., & Alberti, M. (2006). Using NDVI to assess vegetative land cover change in central Puget Sound. *Environmental monitoring and assessment*, 114(1), 85-106.

Mutlu, N. (2015). Yarı Kurak Bir Bölgede Çölleşmenin İzlenmesini Sağlayacak Göstergelerinin Belirlenmesi ve Haritalanması. Doktora Tezi. Tokat: Fen Bilimleri Enstitüsü.

Novillo, C.J., Arrogante-Funes, P. and Romero-Calcerrada, R. (2019). Recent NDVI Trends in Mainland Spain: Land-Cover and Phytoclimatic-Type Implications. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 8(1), 43.

Nurlu, E. ve Yılmaz, O. (2002). Karaburun yarımadası kapsamında Karaburun Eğlenhoca Köyü Ovacık mevkii örneğinde çevresel doku değişimi üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. İzmir: Ege Üniversitesi, Fen Bilimlileri Enstitüsü.

Olimb, S.K., Dixon, A.P., Dolfi, E., Engstrom, R., Anderson, K. (2018). Prairie or planted? Using time-series NDVI to determine grassland characteristics in Montana. *GeoJournal*, 83(4), 819-834.

Pantazopoulou, G. (2009). Wind turbine noise measurements and abatement methods. *Wind power generation and wind turbine design*, 641-660.

Paine, D.P., Kiser, J.D., 2003. *Aerial Photography and Image Interpretation*. New Jersey: John Wiley & Sons Pres.

Pedersen, E. and Persson Waye, K. (2004). Perception and annoyance due to wind turbine noise—a dose–response relationship. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 116(6), 3460-3470.

Pettorelli, N. (2013). *Normalized Difference Vegetation Index*. Oxford: Oxford University Press

Pravalie, R., Sîrodoev, I. And Peptenatu, D. (2014). Detecting climate change effects on forest ecosystems in Southwestern Romania using Landsat TM NDVI data. *Journal of Geographical Sciences,* 24(5), 815-832.

Ramachandra, T.V. and Kumar, U. (2004). Geographic resources decision support system for land use, land cover dynamics analysis. Proceedings of the FOSS/GRASS Users Conference, Bangkok, Thailand. Adres: http://gisws.media.osaka cu.ac.jp/grass04/viewpaper.php?id=5 Alındığı Tarih: 17.02.2018

Ramos-Bernal, R., Vázquez-Jiménez, R., Romero-Calcerrada, R., Arrogante-Funes, P., Novillo, C., 2018. Evaluation of Unsupervised Change Detection Methods Applied to Landslide Inventory Mapping Using ASTER Imagery. *Remote Sensing*, 10(12), 1987.

Reid, C.E., Kubzansky, L.D., Li, J., Shmool, J.L., Clougherty, J.E. (2018). It's not easy assessing greenness: a comparison of NDVI datasets and neighborhood types and their associations with self-rated health in New York City. *Health & Place*, 54, 92-101.

Riva, M.J., Daliakopoulos, I.N., Eckert, S., Hodel, E., Liniger, H. (2017). Assessment of land degradation in Mediterranean forests and grazing lands using a landscape unit approach and the normalized difference vegetation index. *Applied geography*, 86, 8-21.

Mazzoleni, S., Di Pasquale, G., Mulligan, M., Di Martino, P., & Rego, F. (2004). *Recent dynamics of the Mediterranean vegetation and landscape*. New York: John Wiley & Sons.

Sarıyılmaz, F.B. (2013). *Zaman Serileri İle Değişim Analizi: İstanbul, Sarıyer Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Sezer, L.İ., (1993). Karaburun Yarımadasının Fizikî Coğrafyası. Yayımlanmamış Doktora Tezi. İzmir: Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Shen, G., Xu, B., Jin, Y., Chen, S., Zhang, W., Guo, J., Liu, H., Zhang, Y., Yang, X. (2017). Monitoring wind farms occupying grasslands based on remote-sensing data from China's GF-2 HD satellite—A case study of Jiuquan city, Gansu province, China. Resources, *Conservation and Recycling*, 121, 128-136.

Singh, A. (1989). Review article digital change detection techniques using remotely-sensed data. *International journal of remote sensing*, 10(6), 989-1003.

Slawsky, L.M., Zhou, L., Roy, S.B., Xia, G., Vuille, M., Harris, R.A. (2015). Observed thermal impacts of wind farms over northern Illinois. *Sensors*, 15(7), 14981-15005.

Sohl, T. (1999). Change analysis in the United Arab Emirates: an investigation of techniques. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 65, 475–484.

Sommer, S., Zucca, C., Grainger, A., Cherlet, M., Zougmore, R., Sokona, Y., Hill, J., Della Peruta, R., Roehrig, J., Wang, G. (2011). Application of indicator systems for monitoring and assessment of desertification from national to global scales. *Land Degradation & Development,* (22), 184-197.

Sonneveld, B.G.J.S. and Dent, D. (2007). How good is GLASOD? *Journal of Environmental Management.* 90(1), 274-283.

Spinoni, J., Vogt, J., Naumann, G., Carrao, H., & Barbosa, P. (2015). Towards identifying areas at climatological risk of desertification using the Köppen–Geiger classification and FAO aridity index. *International Journal of Climatology*, *35*(9), 2210-2222.

Stocking, M., & Murnaghan, N. (2000). *Land degradation: Guidelines for field assessment*. Norwich: University of East Anglia.

Stow, D.A., Hope, A., McGuire, D., Verbyla, D., Gamon, J., Huemmrich, F., Houston, S., Racine, C., Sturm, M., Tape, K. (2004). Remote sensing of vegetation and land-cover change in Arctic Tundra Ecosystems. *Remote Sens Environ,* 89(3), 281–308.

Sun, C.S., Wang, Y.N., Li, X.R., Ma, S.Y. (2008). Environmental impact of wind power generation projects. Journal of Electrical Engineering & Technology, 23, 19-23.

Symeonakis, E., Karathanasis, N., Koukoulas, S., Panagopoulos, G. (2016). Monitoring sensitivity to land degradation and desertification with the environmentally sensitive area index: The case of lesvos island. *Land Degradation & Development*, 27(6), 1562-1573.

Tang, B., Wu, D., Zhao, X., Zhou, T., Zhao, W., Wei, H. (2017). The observed impacts of wind farms on local vegetation growth in northern China. *Remote Sensing*, 9(4), 332.

Ustuner, M., Sanli, F. B., & Dixon, B. (2015). Application of support vector machines for landuse classification using high-resolution rapideye images: A sensitivity analysis. *European Journal of Remote Sensing*, *48*(1), 403-422.

Van den Berg, G.P. (2004). Effects of the wind profile at night on wind turbine sound. *Journal of sound and vibration*, 277(4-5), 955-970.

Veldkamp, A. and Lambin, E.F. (2001). Predicting land-use change. *Agr Ecosyst Environ,* 85(1), 1–6.

Verrelst J, Koetz B, Kneubühler M, Schaepman M (2006) Directional sensitivity analysis of vegetation indices from multi-angular Chris/PROBA data. In: ISPRS Commission VII Mid-term symposium, 677–683.

Walsh-Thomas, J.M., Cervone, G., Agouris, P., Manca, G. (2012). Further evidence of impacts of large-scale wind farms on land surface temperature. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(8), 6432-6437.

Wang, Z., Yao, W., Tang, Q., Liu, L., Xiao, P., Kong, X., Wang, Y. (2018). Continuous change detection of forest/grassland and cropland in the Loess Plateau of China using all available Landsat data. *Remote Sensing*, 10(11), 1775.

Wang, C., Wang, S., Wu, B., Wei, M., Rong, X., Li, Y., & Du, D. (2021). Ecological restoration treatments enhanced plant and soil microbial diversity in the degraded alpine steppe in Northern Tibet. *Land Degradation & Development*, 32(2), 723-737.

Weng, Q., Lu, D., & Schubring, J. (2004). Estimation of land surface temperature–vegetation abundance relationship for urban heat island studies. *Remote sensing of Environment*, *89*(4), 467-483.

Weber, D., Schaepman-Strub, G. and Ecker, K. (2018). Predicting habitat quality of protected dry grasslands using Landsat NDVI phenology. *Ecological Indicators*, 91, 447-460.

Wei, H., Wang, J., Cheng, K., Li, G., Ochir, A., Davaasuren, D., Chonokhuu, S. (2018). Desertification information extraction based on feature space combinations on the Mongolian plateau. *Remote Sensing*, 10(10), 1614.

Wei, F., Wang, S., Fu, B., Wang, L., Liu, Y. Y., and Li, Y. (2019). African dryland ecosystem changes controlled by soil water. *Land Degradation & Development*, 30(13), 1564-1573.

Xia, G. and Zhou, L. (2017). Detecting wind farm impacts on local vegetation growth in Texas and Illinois using MODIS vegetation greenness measurements. *Remote Sensing*, 9(7), 698.

Xie, Y., Sha, Z. and Yu, M. (2008). Remote sensing imagery in vegetation mapping: a review. *Journal of plant ecology*, 1(1), 9-23.

Xu, D., Guo, X., Li, Z., Yang, X., Yin, H. (2014). Measuring the dead component of mixed grassland with Landsat imagery. *Remote Sensing of Environment*, 142, 33-43.

Xu, K., He, L., Hu, H., Liu, S., Du, Y., Wang, Z., Wang, G. (2019). Positive ecological effects of wind farms on vegetation in China's Gobi desert. *Scientific reports*, 9(1), 1-11.

Xue, J. and Su, B. (2017). Significant remote sensing vegetation indices: A review of developments and applications. Journal of Sensors, 2017.

Yang, X. (2011). *Urban remote sensing: monitoring, synthesis and modeling in the urban environment*. New York: John Wiley & Sons.

Yengoh, G. T., Dent, D., Olsson, L., Tengberg, A. E., & Tucker III, C. J. (2015). *Use of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to Assess Land Degradation at Multiple Scales: Current Status, Future Trends, and Practical Considerations*. Berlin: Springer.

Yuan, D. and Elvidge, C. (1998). NALC land cover change detection pilot study: Washington DC area experiments. *Remote Sens Environ*, 66(2), 166–178.

Yuksel, A., Akay, A.E. and Gundogan, R. (2008). Using ASTER imagery in land use/cover classification of eastern Mediterranean landscapes according to CORINE land cover project. *Sensors*, 8(2), 1237-1251.

Zaidi, S. M., Akbari, A., Abu Samah, A., Kong, N. S., Gisen, A., & Isabella, J. (2017). Landsat-5 Time Series Analysis for Land Use/Land Cover Change Detection Using NDVI and Semi-Supervised Classification Techniques. Polish Journal of Environmental Studies, 26(6), 2833-2840.

Zaitunah, A., Samsuri, A. A., & Safitri, R. A. (2018, March). Normalized difference vegetation index (ndvi) analysis for land cover types using landsat 8 oli in besitang watershed, Indonesia. *Earth and Environmental Science*, 126, 1-9.

Zdruli, P., Pagliai, M., Kapur, S., Cano, A.F. (2010). *Land degradation and desertification: Assessment, mitigation and remediation.* Netherlands: Springer.

Zhang, B., Zhang, L., Xie, D., Yin, X., Liu, C., Liu, G. (2016). Application of synthetic NDVI time series blended from Landsat and MODIS data for grassland biomass estimation. *Remote Sensing*, 8(1), 10.

Zhou, L., Tian, Y., Roy, S.B., Thorncroft, C., Bosart, L.F., Hu, Y. (2012). Impacts of wind farms on land surface temperature. *Nature Climate Change*, 2(7), 539-543.

http-1: http://ekolojist.net/turkiyede-ruzgar-enerjisi/ (Erişim tarihi:10.12.2018)

http-2: http://www.fao.org/land-water/land/land-assessment/en/ (Erişim tarihi: 22.05.2020)

http-3: https://medium.com/regen-network/remote-sensing-indices-389153e3d947 (Erişim tarihi: 11.12.2018)

http-4: https://tureb.com.tr/ (Erişim tarihi: 03.12.2020)

http-5: https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%87e%C5%9Fme,_%C4%B0zmir (Erişim tarihi: 03.12.2020)

http-6: https://izmir.ktb.gov.tr/TR-77470/urla.html (Erişim tarihi: 03.12.2020)

http-7: https://corine.tarimorman.gov.tr/corineportal/ (Erişim tarihi: 03.12.2018)

EK-1

```
# -*- coding: utf-8 -*-
# ---------------------------------------------------------------------------
# f1sv12011.py
# Created on: 2020-05-03 01:30:32.00000
#   (generated by Talha AKSOY)
# Description:
# ---------------------------------------------------------------------------

# Import arcpy module
import arcpy

# Load required toolboxes
arcpy.ImportToolbox("D:/phd/Tik_3/CORiNE2018/Excel_and_CSV_Conversion_Tools/Excel_
and_CSV_Conversion_Tools/ExcelTools/Excel and CSV Conversion Tools.tbx")


# Local variables:

v2_a1_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\sub_\\harf_solid\\2_a1.shp"

v1118e3_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\slc_1118\\intersect\\sv1\\1118e3.shp"
v2km_sv1_2011_a1_3_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_3.shp"
v2km_sv1_2011_a1_3_shp__2_ = v2km_sv1_2011_a1_3_shp
v2km_sv1_2011_a1_3_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_3.xls"

v1118e2_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\slc_1118\\intersect\\sv1\\1118e2.shp"
v2km_sv1_2011_a1_2_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_2.shp"
v2km_sv1_2011_a1_2_shp__2_ = v2km_sv1_2011_a1_2_shp
v2km_sv1_2011_a1_2_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_2.xls"
v1km_sv1_2011_a1_3_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_3.shp"
v1km_sv1_2011_a1_3_shp__2_ = v1km_sv1_2011_a1_3_shp
v1km_sv1_2011_a1_3_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_3.xls"
v1118e1_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\slc_1118\\intersect\\sv1\\1118e1.shp"
v2km_sv1_2011_a1_1_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_1.shp"
v2km_sv1_2011_a1_1_shp__2_ = v2km_sv1_2011_a1_1_shp
v2km_sv1_2011_a1_1_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_1.xls"
v1km_sv1_2011_a1_2_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_2.shp"
v1km_sv1_2011_a1_2_shp__2_ = v1km_sv1_2011_a1_2_shp
v1km_sv1_2011_a1_2_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_2.xls"
v1118k_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\slc_1118\\intersect\\sv1\\1118k.shp"
v2km_sv1_2011_a1_k_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_k.shp"
v2km_sv1_2011_a1_k_shp__2_ = v2km_sv1_2011_a1_k_shp
v2km_sv1_2011_a1_k_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_k.xls"
v1km_sv1_2011_a1_1_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_1.shp"
v1km_sv1_2011_a1_1_shp__2_ = v1km_sv1_2011_a1_1_shp
v1km_sv1_2011_a1_1_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_1.xls"
v1118g_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\slc_1118\\intersect\\sv1\\1118g.shp"
v2km_sv1_2011_a1_g_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_g.shp"
v2km_sv1_2011_a1_g_shp__2_ = v2km_sv1_2011_a1_g_shp
v2km_sv1_2011_a1_g_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_g.xls"
v1km_sv1_2011_a1_k_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_k.shp"
v1km_sv1_2011_a1_k_shp__2_ = v1km_sv1_2011_a1_k_shp
```

```
v1km_sv1_2011_a1_k_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_k.xls"
v1118d_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\slc_1118\\intersect\\sv1\\1118d.shp"
v2km_sv1_2011_a1_d_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_d.shp"
v2km_sv1_2011_a1_d_shp__2_ = v2km_sv1_2011_a1_d_shp
v2km_sv1_2011_a1_d_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_d.xls"
v1118b_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\slc_1118\\intersect\\sv1\\1118b.shp"
v2km_sv1_2011_a1_b_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_b.shp"
v2km_sv1_2011_a1_b_shp__2_ = v2km_sv1_2011_a1_b_shp
v2km_sv1_2011_a1_b_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_b.xls"
v1km_sv1_2011_a1_g_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_g.shp"
v1km_sv1_2011_a1_g_shp__2_ = v1km_sv1_2011_a1_g_shp
v1km_sv1_2011_a1_g_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_g.xls"
v1km_sv1_2011_a1_d_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_d.shp"
v1km_sv1_2011_a1_d_shp__2_ = v1km_sv1_2011_a1_d_shp
v1km_sv1_2011_a1_d_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_d.xls"
v1km_sv1_2011_a1_b_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_b.shp"
v1km_sv1_2011_a1_b_shp__2_ = v1km_sv1_2011_a1_b_shp
v1km_sv1_2011_a1_b_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_b.xls"

v1118e4_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\slc_1118\\intersect\\sv1\\1118e4.shp"
v2km_sv1_2011_a1_4_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_4.shp"
v2km_sv1_2011_a1_4_shp__2_ = v2km_sv1_2011_a1_4_shp
v2km_sv1_2011_a1_4_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_4.xls"
v1_a1_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\sub_\\harf_solid\\1_a1.shp"

v1km_sv1_2011_a1_4_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_4.shp"
v1km_sv1_2011_a1_4_shp__2_ = v1km_sv1_2011_a1_4_shp
v1km_sv1_2011_a1_4_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_4.xls"
v2km_sv1_2011_a1_5_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_5.shp"
v2km_sv1_2011_a1_5_shp__2_ = v2km_sv1_2011_a1_5_shp
v2km_sv1_2011_a1_5_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\2km_sv1_2011_a1_5.xls"
v1km_sv1_2011_a1_5_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_5.shp"
v1km_sv1_2011_a1_5_shp__2_ = v1km_sv1_2011_a1_5_shp
v1km_sv1_2011_a1_5_xls = "D:\\phd\\tik_4\\result\\a1\\1km_sv1_2011_a1_5.xls"
v1118e5_shp = "D:\\phd\\tik_4\\result\\slc_1118\\intersect\\sv1\\1118e5.shp"

def my_function(f1shp,f2shp,f3shp,f4xls,processAdi):
   try:
      print(processAdi + "BASLADI")
# Process: Clip (9)
      arcpy.Clip_analysis(f1shp, f2shp, f3shp ,"")

# Process: Add Geometry Attributes (8)
      arcpy.AddGeometryAttributes_management(f3shp, "AREA_GEODESIC", "",
"SQUARE_METERS", "")

# Process: TableToExcel (8)
      arcpy.TableToExcel_tableconversion(f3shp, f4xls)
      print(processAdi + "BASARIYLA TAMAMLANDI")
   except:
      print(processAdi + "VERI BULUNAMADI")
```

```
my_function(v1118k_shp,v1_a1_shp,v1km_sv1_2011_a1_k_shp,v1km_sv1_2011_a1_k_xls,"1km--Kuzey ")
my_function(v1118k_shp,v2_a1_shp,v2km_sv1_2011_a1_k_shp,v2km_sv1_2011_a1_k_xls,"2km--Kuzey ")
my_function(v1118g_shp,v1_a1_shp,v1km_sv1_2011_a1_g_shp,v1km_sv1_2011_a1_g_xls,"1km--Guney ")
my_function(v1118g_shp,v2_a1_shp,v2km_sv1_2011_a1_g_shp,v2km_sv1_2011_a1_g_xls,"2km--Guney ")
my_function(v1118d_shp,v1_a1_shp,v1km_sv1_2011_a1_d_shp,v1km_sv1_2011_a1_d_xls,"1km--Dogu ")
my_function(v1118d_shp,v2_a1_shp,v2km_sv1_2011_a1_d_shp,v2km_sv1_2011_a1_d_xls,"2km--Dogu ")
my_function(v1118b_shp,v1_a1_shp,v1km_sv1_2011_a1_b_shp,v1km_sv1_2011_a1_b_xls,"1km--Bati ")
my_function(v1118b_shp,v2_a1_shp,v2km_sv1_2011_a1_b_shp,v2km_sv1_2011_a1_b_xls,"2km--Bati ")
my_function(v1118e1_shp,v1_a1_shp,v1km_sv1_2011_a1_1_shp,v1km_sv1_2011_a1_1_xls,"1km--1egim ")
my_function(v1118e1_shp,v2_a1_shp,v2km_sv1_2011_a1_1_shp,v2km_sv1_2011_a1_1_xls,"2km--1egim ")
my_function(v1118e2_shp,v1_a1_shp,v1km_sv1_2011_a1_2_shp,v1km_sv1_2011_a1_2_xls,"1km--2egim ")
my_function(v1118e2_shp,v2_a1_shp,v2km_sv1_2011_a1_2_shp,v2km_sv1_2011_a1_2_xls,"2km--2egim ")
my_function(v1118e3_shp,v1_a1_shp,v1km_sv1_2011_a1_3_shp,v1km_sv1_2011_a1_3_xls,"1km--3egim ")
my_function(v1118e3_shp,v2_a1_shp,v2km_sv1_2011_a1_3_shp,v2km_sv1_2011_a1_3_xls,"2km--3egim ")
my_function(v1118e4_shp,v1_a1_shp,v1km_sv1_2011_a1_4_shp,v1km_sv1_2011_a1_4_xls,"1km--4egim ")
my_function(v1118e4_shp,v2_a1_shp,v2km_sv1_2011_a1_4_shp,v2km_sv1_2011_a1_4_xls,"2km--4egim ")
my_function(v1118e5_shp,v1_a1_shp,v1km_sv1_2011_a1_5_shp,v1km_sv1_2011_a1_5_xls,"1km--5egim ")
my_function(v1118e5_shp,v2_a1_shp,v2km_sv1_2011_a1_5_shp,v2km_sv1_2011_a1_5_xls,"2km--5egim ")
print("BUTUN ISLEMLER TAMAMLANDI")
```

.

ÖZGEÇMİŞ

Eğitim ve Mesleki Geçmişi

Lisans:

2013, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü

Yüksek Lisans:

2016, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri

Ödül ve Burslar:

116K830, İstanbul'un Dünya Miras Alanl arını Çoklu Perspektiften Yorumlamak: İstanbul Kara Surları Örneği, Uluslararası, Burslu, Sonuçlandı, ARDEB, SOBAG - Sosyal Ve Beşeri Bilimler Araştırma Destek Grubu.

TÜBİTAK - Etkinlik Destekleri ve Eğitim Bursları Müdürlüğü, 2211 -C Öncelikli Alanlara Yönelik Yurt İçi Doktora Burs Programı, 2018 – 2.

Meles Deresi ve Yakın Çevresi Ulusal Fikir Yarışması, Kentsel Tasarım Fikir Projesi Yarışması, Ödül Alınan Kurum: İZMİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, 24 Eylül 2020.

Yayınlar:

O. I. PEKKAN, M. A. S. KURKCUOGLU, S. N. CABUK, T. AKSOY, B. YİLMAZEL, T. KUCUKPEHLİVAN, A. DABANLİ, A. CABUK & M. CETİN, Assessing the effects of wind farms on soil organic carbon, ENVIRONMENTAL SCIENCE AND POLLUTION RESEARCH, 2021, 0944-1344.

S. N. ÇABUK, S. SARI, T. AKSOY, G. ERŞEN & A. ÇABUK, Gastronomi Turizmi Kapsamında Stratejik Planlama: Karaburun, Çeşme ve Urla üzerine SWOT Analizi Örneklemesi, GSI Journals Serie B: Advancements in Business and Economics, 2020, 2651-2580, 2, 2, 33 - 49.

T. AKSOY, Ö. ERDOĞAN & S. N. ÇABUK, Peyzaj Tasarım Süreçlerinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanımı: Eskişehir Şehri Derya Parkı İçin En Kısa Yolların Ve Seyir Terası Konumlarının Belirlenmesi, Eskişehir Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi B- Teorik Bilimler, 2020, 2667, 419X, 8, 1, 73 - 87.

T. AKSOY, S. SARI & A. ÇABUK, Sulak alanların yönetimi kapsamında su indeksinin uzaktan algılama ile tespiti, Göller Yöresi, GSI Journals Serie B: Advancements in Business and Economics, 2019, 2651-2580, 2, 1, 35-48.

S. GÜNAY AKTAŞ, E. GENÇ KUMTEPE, Y. MERTKANTAR, İ. C. ULUKAN, S. AYDIN, T. AKSOY & F. ER, Improving Gender Equality In Higher Education In Turkey, Applied Spatial Analysis and Policy, 2017, 1874-4621.

R. ÇÖMERT, Ö. BİLGET, F. OLCAY, T. AKSOY, E. ŞENÖZ ORSAN & A. ÇABUK, GEOTASARIMIN TARİHSEL GELİŞİMİ VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ İLE İLİŞKİSİ - Historical Evolution of Geodesign and Relationship with GIS, Doğu Coğrafya 1. A.

ÇABUK & T. AKSOY, Bilgisayar Destekli Tasarım Kapsamında Autocad Yardımı Ile 2 Boyutlu Çizim Tekniğine Giriş, S. ERDOĞAN [Editörler], Bilgisayar Destekli Harita Yapımı-i(52 - 69), ISBN: 978-975-06-1857-4, TÜRKİYE: Anadolu Üniversitesi, 2 Şubat 2016, Kitapta Bölüm.

T. AKSOY & A. ÇABUK, Bilgisayar Destekli Haritalama Kapsamında Proje Tasarımı, S. ERDOĞAN [Editörler], Bilgisayar Destekli Harita Yapımı-i(70 - 99), (100 - 123), (142 - 163), (164 - 190), ISBN: 978-975-06-1857-4, TÜRKİYE: Anadolu Üniversitesi, 02 Şubat 2016, Kitapta Bölüm.