



Derin jeotermal enerji için Çevresel Yönetmelikler

Ara sonuçlarla ilgili iletişim

GEOENVI iş paketi 4

İletişim: Ufuk Şentürk, JESDER, ufuk@jesder.org

Bu yayının tek sorumluluğu yazara aittir. Avrupa Birliği, burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanımından sorumlu değildir. Bu proje, [818242 - GEOENVI] numaralı hibe sözleşmesi kapsamında Avrupa Birliği'nin Horizon 2020 Araştırma ve Yenilik Programından fon almıştır.



İçindekiler

<i>Derin jeotermal enerji için Çevresel Yönetmelikler</i>	<i>0</i>
<i>İçindekiler.....</i>	<i>1</i>
<i>GİRİŞ.....</i>	<i>2</i>
<i>ULUSAL ÇALIŞTAYLARIN İLK TURU</i>	<i>7</i>
Sismisite.....	10
İletişim ve sosyal kabul	11
Kamusal katılım	12

GİRİŞ

GEOENVI projesinin amacı, önce proje geliştiricilerine çevresel etkileri değerlendirmek için uyarlanmış bir yöntem belirleyerek ve Avrupa'da faaliyet gösteren veya geliştirilmekte olan jeotermal projelerin çevresel etkileri ve risklerini değerlendirerek, hem etkiler hem de riskler açısından çevresel endişelere cevap vermektir.

Çalışma paketi 4'ün amacı, derin jeotermal enerji gelişimi için çevresel düzenlemelerin ve uygulamaların mevcut durumunu haritalamak ve analiz etmek ve bunları iyileştirmek için öneriler geliştirmek üzere paydaşlar ve karar vericilerle iletişim kurmaktır. Bu broşürde, bu çalışma paketinin ana ara sonuçlarının bir güncellemesiyle birlikte, sonraki adımlara yönelik bir bakış açısı sunmak istiyoruz.

Kısaca, ilk ana sonuçlarımız:

1. GEOENVI ulusal vaka çalışması ülkelerinin her birinde, derin jeotermal enerji için geçerli çevresel düzenlemelerin kapsamlı bir haritasını veren bir rapor: Belçika, Fransa, İzlanda, İtalya, Macaristan ve Türkiye Her ülke için bu rapor, jeotermal sektörüne genel bir bakış, uygulanabilir ana tanımların, sınıflandırmaların, izin ve lisanslama süreçlerinin bir haritasını içerir. Ayrıca, GEOENVI projesinde ele alınan çeşitli etki ve risklere ilişkin uluslararası, Avrupa ve ülkeye özgü düzenlemelere genel bir bakış da sağlanmıştır. Bu itibarla belge, politika önerilerine doğru çalışmak için temel bir basamak oluşturmaktadır.

Lütfen, rapor özeti için aşağıya, tam rapor için <https://www.geoenvi.eu/publications/decision-making-process-mapping/> 'e bakınız.

2. Politika, endüstri, araştırma ve sivil toplum kuruluşlarından Avrupa çapında yaklaşık 150-160 katılımcıya ulaşan ulusal çalıştayların ilk turu. İlk turun ana amacı, ülkedeki paydaşları GEOENVI projesi hakkında bilgilendirmek ve ilk geri bildirimlerini almaktı. Ana sonuçlar, bu paydaşlara göre farklı GEOENVI ülkelerinde en çok ilgili olan ana etkilere ve risklere genel bir bakış ile çevresel düzenlemeler ve sosyal kabul için temel ortak zorluklara ilişkin ilk içgörüler ve GEOENVI projesinin daha ayrıntılı olarak ele almasını içermektedir.

Ulusal çalıştayların ilk turunun sonuçlarının daha ayrıntılı bir açıklaması için aşağıya bakınız.

Çevresel düzenlemelerin haritalanmasında ve çalıştay sonuçlarında vurgulanan farklı yönleri analiz ederken, dikkatimizi ülkeler arasında en iyi uygulamaları paylaşmak ve çevre düzenlemelerini iyileştirmek için en yüksek potansiyeli gördüğümüz, kesişen konular listesine (bkz. Kutu 1) odakladık.

Sonraki adımlarımız:

- Haritalama ve ilk çalıştay turundan kaynaklanan kesişen konular serisine yakından bakmak,
- Bir dizi taslak tavsiyeyle sonuçlanan farklı kesişen konular için GEOENVI ülkeleri arasındaki en iyi uygulamaları belirlemek,
- Bir sonraki çalıştay turumuzda, paydaşlarımızla taslak önerileri tartışmak,
- Çalıştay sonuçlarına göre nihai bir öneri setinin derlenmesi.

Ayrıca, paralel bir iş akışında (iş paketi 5), GEOENVI Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (LCA) araçlarını güncellemek ve benimsemek için pazar paydaşları ile bağlantı kuracağız.

Bir sonraki çalıştay turlarımızda tekrar görüşmek dileğiyle!

GEOENVI ekibi.

Kutu 1: Kesişen odak konuları (geçici liste)

- Sismisite
- Atmosfere salınan gaz emisyonları
- Akiferlerin müdahaleleri
- Jeotermal sıvı atık
- Karmaşık lisanslama ve gecikmeler
- Çevresel etki değerlendirmesinde münferit projelerin doğasını hesaba katmak
- Belirsizlikle başa çıkmak
- Çevresel etkiler ve riskler hakkında güvenilir ve ilgili bilgilerin paylaşılması
- Yerel faydalar yaratmak
- Halkın katılımını organize etmek

ÇEVRESEL YÖNETMELİKLERİN HARİTALANDIRILMASI

İlk raporumuzda (https://www.geoenvi.eu/publications/decision_making-process-mapping/) ulusal düzeydeki jeotermal çevresel yönetmelik uygulamaları arasındaki benzerlikler ve farklılıklar hakkında daha iyi bir genel bakış elde etmek için GEOENVI ulusal vaka çalışması ülkelerinin (Belçika, Fransa, İzlanda, İtalya, Macaristan ve Türkiye) her birini analiz etmekteyiz. Genel bir ülke incelemesinden sonra, derin jeotermal enerji etrafındaki çevresel yönetmeliklerin tanım, sınıflandırma ve kaynak sahipliği açısından nasıl oluşturulduğunu analiz etmekteyiz. Mülkiyet tanımlarının ve kurallarının büyük ölçüde benzer olduğunu, ancak farklı jeotermal kaynak türlerinin sınıflandırmalarının önemli ölçüde farklılık gösterdiğini anlamış bulunmaktayız. Bu nedenle, izin verme ve lisanslama süreçlerinin haritalanması, gerekli izinlerin türü, izin süreleri, münhasırlık düzenlemelerini vb. irdelemekteyiz. Ülkeler arasında farklılık gösteren ve izinleri vermede yer alan yetkililerin sayısı, ilginç bir gözlem olup, ayrıca, her ülkede Çevresel Etki Değerlendirmesi mevcut olmakla beraber, genel izin prosedürüne dâhil edilme şekli farklılık gösterdiğini anlamış bulunmaktayız.

Çevre düzenlemelerine yakından bakarak, iş paketi 2'de tanımlanan farklı çevresel etkiler ve riskler hakkında uluslararası ve AB düzenlemelerine genel bir bakış sunmaktayız. Etkilerin ve risklerin genellikle çeşitli düzenleyici temalar altında ele alındığını da gözlemlemekteyiz (bkz. Tablo 1). Sonuç olarak, GEOENVI vaka çalışması, ülkelerinin her birinde ulusal düzeydeki düzenlemeler, ilgili mevzuat, eşikler, gerekli etki azaltma önlemleri ve izleme için düzenlemeler açısından tanımlanmıştır (ayrıntılı ülke raporları için [tam rapora](#) bakınız). Ana gözlemler şunlardır:

- Gürültü ve titreşim, bir endüstriyel sektör olarak hem işçiler hem de çevredeki sakinler için iyi düzenlenmiş görünmektedir. Görsel etkiler ve peyzaj daha az sıkı şartlarda düzenlenmekte, ancak genellikle Çevresel Etki Değerlendirmelerinde (ÇED'ler) ele alınmaktadır. İtalya'daki Toskana bölgesi bu konuda en gelişmiş düzenlemelere ev sahipliği yapmaktadır. Toz ve koku ile ilgili olarak, çeşitli özel yönetmelikler ve yönergeler de mevcuttur.
- Olası gazdan arındırma, genellikle AB üyesi ülkeler için ilgili AB direktiflerine atıfta bulunarak, hava kalitesi yönetmeliği tarafından zaten iyi bir şekilde kontrol edilmektedir.

- Zemin yüzey deformasyonu ve sismisite olasılığı ile ilgili olarak, çoğu ülkede izleme, önleme ve azaltma için kılavuzlar mevcuttur ve en iyi uygulamalar proje geliştiricileri ve operatörleri tarafından uygulanmaktadır.
- Yeraltısuyu üzerindeki etkiler ile birlikte riskler ve rezervuar kimyasal modifikasyonları, genellikle yeraltısuyu kalitesi ile ilgili ulusal mevzuatın bir parçası olarak iyi düzenlenmiş ve izin süreçlerinde derinlemesine ele alınmıştır. Bununla birlikte, rezervuarların basınç düşüşü ve termal değişikliklerin yönleri için düzenlemenin tanımlanması zordur.
- Yüzey işleminin etkileri çeşitli boyutlara sahiptir; enerji tüketimi, su tüketimi, hava emisyonları. Fransa örneği, bu tür etkilerin ve risklerin, diğerlerinin yanı sıra raporlama prosedürleri ve ISO standartlarına gönüllü uyum yoluyla nasıl düzenlendiğini göstermektedir.
- Atık üretimi, atık sınıflandırmaları ve tehlikeli atıklarla mücadele için özel kurallar da dâhil olmak üzere ulusal atık mevzuatının bir parçası olarak genel çerçevede iyi düzenlenmiş görünmektedir.
- Yüzey kurulumları ve operasyonlarından kaynaklanan sızıntılar, AB basınç Direktifi 2014/68/AB'de ele alınan özel bir konudur. Bu rapor kapsamında, sınırlı ulusal düzeyde mevzuat alınmış olsa da, Fransız örneği, baskı direktifinin, tasarım gereksinimleri, risk değerlendirmesi ve denetim protokolleri gibi çeşitli azaltma ve izleme önlemlerini içeren ulusal seviyeye nasıl aktarıldığını göstermektedir.
- Yeraltı kaynaklarından gelen sıvı ve katı yüzey atıkları ile ilgili olarak, ulusal düzeyde mevzuat tipik olarak, işçi güvenliği gerekçesi, patlamayı önlemek, sıvı kimyasal maddeler ve jeotermal tuzlu suyun efüzyonunu önlemek için hafifletici önlemler içerir.
- Radyoaktivite için genel düzenleyici çerçeveler, halk sağlığı bağlamında farklı ülkelerde yer almaktadır. Ülke ve bölgelerdeki radyoaktivite konusunun ilgi düzeyine bağlı olarak, derin jeotermal projeler, örneğin 'olası radyoaktif atıkların tanımlanması ve arıtılması' gibi ilgili özel düzenlemelere uymak zorundadır;

	Su kalitesi	Hava Kalitesi	Atık	Gürültü ve Titreşim	Doğa	Toprak kalitesi	Basınç	Ekipman	Sorumluluk
Yüzeş Bozukluğu (titreşim, görüntü, görşellik, toprak işğali, toz)		X		X	X				
Gaz arındırma		X							
Zemin yüzeyi deformasyonu						X			X
Sismisite						X			X
Akiferlerin birbirine bağlanması ve hedeflenmemiş akiferlerin bozulması	X								
Rezervuarın fiziksel ve kimyasal modifikasyonları									
Yüzeş operasyonlarının etkileri	X	X							
Yüzeş operasyonlarından kaynaklanan atık üretimi			X						
Yüzeş montajları ve operasyonlarına bağlı sızıntılar							X		
Sıvı/katı efüzyonu ve atıklar	X	X	X			X			
Radtoaktivite							X		

Tablo 1: Her bir potansiyel çevresel etki ve risk için ana çevresel düzenleyici temalara (sütunlar) genel bakış (satırlar)

ULUSAL ÇALIŞTAYLARIN İLK TURU

Çevresel yönetmeliklerin haritalanması, bir başlangıç noktası olarak düşünülebilir. Kalan sorular şunlardır:

- Ulusal mevzuatlar, AB Mevzuatı ile ne ölçüde tutarlıdır? Uyumlaştırma hangi bakımlardan gerekli olacaktır?
- Düzenleyici çerçeveler, mevcut etkileri ve riskleri hafifletmek için yeterli mi, yoksa muhtemelen çok sıkı bir şekilde mi uygulanıyor? Ana düzenleyici boşlukları nelerdir? Bunlar sorun yaratıyorlar mı?
- Mevzuat, pratikte nasıl uygulanır? Hangi gayri resmi yönler devreye giriyor?
- Ulusal düzenlemelerin ve kılavuzların hangi unsurları ülkeler arasında paylaşılabilir en iyi uygulamalar olarak kabul edilebilir?

Bu soruları daha derinlemesine ele almak için, sonuçta çevresel yönetmeliklerle ilgili tavsiyelerin formüle edilmesine yol açacak olan politika belirleyicilerin, uygulayıcıların ve diğer paydaşların görüşlerini dâhil etmek önemlidir. Bu amaçla, GEOENVI projesinde üç tur atölye çalışması öngörülmektedir.



Çalıştay görseli

Avrupa çapında yaklaşık 150-160 katılımcıya ulaşan, çoğunlukla politika, endüstri ve araştırma, aynı zamanda toplumsal grupları kapsayan ilk çalıştay gerçekleştirildi. İlk turun temel amacı, paydaşlarımızı GEOENVI projesi hakkında bilgilendirmek, aynı zamanda GEOENVI projesinin daha ayrıntılı olarak ele alabileceği çevresel düzenleme ve sosyal kabul konularıyla ilgili zorluklar hakkında bir fikir edinmek ve edindirmektir. Bu nedenle, sunumlar, genel tartışmalar ve odak grupları bir karışım olarak uygulandı. Ayrıca, çalıştay katılımcıları arasında, düzenleyici çerçeve, kamu algısı ve katılımı konularında fark ettikleri en önemli etki ve risklerle ana zorluklar hakkında görüşlerini sormak amacıyla bir anket düzenlendi.

	Şehir	Tarih	Organizatör	Katılımcılar
İtalya	Roma	17 Nisan 2019	COSVIG+CNR+E NEL GP+ RG+CSGI	70
Belçika	Brüksel	5 Şubat 2020	VITO	14
Macaristan	Görüşmeler Budapeşte	Kasım/Aralık 2019 26 Şubat 2020	MFBSZ	12
Fransa	Paris	16 Ekim 2019	BRGM+ESG+AR MINES	14
Türkiye	İzmir	15 Ekim 2019	JESDER+DEU	21
İzlanda	Reykjavik	21 Ocak 2020	OS+ISOR+GEO+ RG	23

Tablo 2: Ulusal çalıştayların ilk turuna katılımın gözden geçirilmesi

Ana etkiler ve riskler: anket sonuçları

Tablo 3, ankete katılan uzmanlara göre en çok endişe kaynağı olarak kabul edilen etki ve riskleri özetlemektedir. Aralarında geniş bir ayırım yapılabilir:

- Yüzey bozukluğu, gaz arındırma, sismisite, akiferlerin birbirine bağlanması ve sıvı/katı efüzyonu ve atık gibi konular, birkaç ülkede ana öneme sahip olarak kabul edilir.
- Radyoaktivite ve yüzey işlemlerinin etkileri gibi konular, belirli ülkelerde ana öneme sahiptirler.

İlginç bir şekilde, tüm konular en az bir kez, ana öneme sahip bir etki veya risk oldukları için söz konusu edilmişlerdir.

	Belçika	Fransa	Macaristan	İzlanda	İtalya	Türkiye
Yüzey bozukluğu (titreşim, gürültü, görsel, arazi işgali, toz)	X (gürültü / trafik)	X (kamu için)	X (meskun mahaller)	X	X (kuyularda veya bitkilerde peyzaj, kazalar ve sorun giderme)	X (tarımsal alanlar)
Gaz arındırma			X (GHG → CO ₂ , CH ₄)	X (GHG, H ₂ S)	X (GHG, H ₂ S)	X (GHG)
Zemin yüzeyi deformasyonu		X				
Sismisite	<u>X</u>	<u>X</u>		X		
Akiferlerin birbirine bağlanması ve hedeflenmemiş akiferlerin bozulması	X	X	X (sondaj teknolojisi)	X	X	X (yeraltı suyu)
Rezervuarın fiziksel ve kimyasal modifikasyonları			X			
Yüzey operasyonlarının etkileri		X				X
Yüzey montajları ve operasyonlarına bağlı sızıntılar					X	X
Sıvı/katı efüzyonu ve atıklar			<u>X</u> (yüzeyde termal su boşaltma)	X	X	X
Radtoaktivite	X					

Tablo 3: Uzmanlara göre farklı ülkelerdeki ana çevresel kaygılar. Koyu ve altı çizili X, kaygının en önemli olarak kabul edildiğini göstermektedir.

Ana zorluklar: çalıştay çıktıları

Çalıştay münazaraları sonucu ortaya çıkan temel düzenleyici zorluklar ve sosyal kabul sorunları, bir dizi çapraz başlık halinde kümelenmiştir. Bu konular şunları içermektedir:

Sismisite

Sismisite, özellikle Belçika, Fransa'da olduğu kadar, Almanya, Hollanda, İsviçre gibi yakın ülkelerde de büyük bir kaygı kaynağıdır. Bu riski yönetmek, yüksek belirsizliği ve potansiyel olarak yüksek toplumsal etkileri nedeniyle zordur. Sismik ağlar ve izleme (İsviçre ile Fransa'yı kıyaslayınız), trafik ışığı protokolleri, çevresel sorumluluk yönetmeliği, eşikler ve acil durum planları gibi, ülkeler arasında en iyi uygulamaları paylaşma potansiyeli vardır. Ayrıca 'İletişim ve sosyal kabul' konusunu da inceleyiniz.

Karmaşık lisanslama ve gecikmeler

İtalya, Türkiye, Macaristan ve İzlanda gibi bazı ülkeler, uzun ve karmaşık lisanslama prosesleri raporlamaktadırlar ki ikincisi, bir elektrik santrali için lisanslama sürecinin 10-12 yıl sürdüğü yeni bir örnekle ilgili bir rapor sunmuştur. Karmaşıklığın nedenleri şunları içerebilir: birden fazla kuruluşun lisanslama sürecine katılımı (Macaristan ile Türkiye) ve birden fazla lisans alınması gereği (Macaristan).

Çevresel düzenlemeleri daha özellikli ve uyarlanmış hale getirmek

Mevcut ülkeye bağlı olarak, mevcut çevresel düzenlemeyi derin jeotermal için daha özellikli ve uyarlanmış hale getirmenin belirli düzenleyici boşlukları ve / veya yolları olabilir. Örneğin Belçika'da düzenleyici çerçeveler hala esas olarak Wallonia'da geliştirilmektedir. Ayrıca, derin jeotermal enerji ile daha uzun deneyime sahip ülke ve bölgelerde, örneğin, Flanders'daki kapalı döngü sistemlerinin düzenlenmesi, jeotermal tuzlu sudan mineral (yani lityum) ekstraksiyonu, Fransa'daki işletmenin sona erdirilmesinin yönetimi, 2500 m'den daha küçük derinlikler ve Macaristan'da yeniden enjekte edilen suda inhibitörlerin kullanımı için jeotermal ruhsatlama gibi özel konular devam etmektedir. İtalya'da, örneğin LCA yöntemlerini uygulayarak, çevresel izleme için daha kesin kurallar ve entegre ısı kullanımının teşviki gibi konularda, çevresel performansı karakterize etmek için kılavuzlara ve en iyi uygulamalara ihtiyaç vardır.

Bireysel projelerin doğasının hesaba katılması

Zorluk, genel bir düzenleyici çerçeveyi ve ÇED prosedürlerini, bireysel derin jeotermal projelerin (kıyaslayınız: Belçika, Fransa, Türkiye) özellikli doğası ve uygulanabilecek farklı çevresel etkiler ve riskler ile eşleştirmektir.

Belirsizlik ile başa çıkmak

Derin jeotermal projeler genellikle çeşitli belirsizlikler içerir. Bunlar, jeotermal kaynağın kalitesi ve karlılığındaki belirsizliğin operatörler için esneklik gerektirebileceği (kıyaslayınız: Fransa) arama aşaması olduğu gibi, çevresel izinlerin çevresel etki izleme sonuçlarına göre güncellenmesi gereken takip aşamaları ile de ilgilidir (kıyaslayınız: Macaristan). Genel olarak, politika belirleyiciler, derin jeotermal projelerde belirsizliğin, araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) için (kıyaslayınız: Belçika) doğal olduğunu ve Ar-Ge çalışmalarına ilişkin yönetmelik ve mevzuatın geliştirilmesi gerekebileceğini daha iyi kabul etmelidir (Kıyaslayınız: Türkiye).

Son olarak, belirsizlik aynı zamanda bölgesel enerji ve karasal politikaların oluşturulmasında da rol oynamaktadır (kıyaslayınız: İtalya).

İletişim ve sosyal kabul

İletişim ve sosyal kabul, ele alınması gereken daha geniş bir konudur.

Sismisitenin yanı sıra, kamu algısının ana konuları rahatsızlık ve gürültü (kıyaslayınız: Belçika, Macaristan) ve yayılan hidrojen sülfürden gelen kokudur (kıyaslayınız: İzlanda, Türkiye). Ortak ülkelerdeki ilgi düzeyi alt konuları şunlardır:

- Bilgi paylaşımı: Medya ve internet'ten gelen yetersiz bilgilerin dengelemesi konusu dâhil, ilgili bilgilerin genel halkla paylaşıldığından emin olunması. Bu, çevresel konular (örneğin İzlanda'daki hidrojen sülfürün etkisi hakkında) veya Fransa'da olduğu gibi mevcut iyi kurulmuş düzenleme durumu hakkında bilgi içerir.
- Güven: Kamu, operatör ve düzenleyici arasında güven gereklidir (Kıyaslayınız: İzlanda, Fransa). Yerel yönetimler veya bağımsız bilimsel komiteler, operatörü ve yerel nüfusu birbirine bağlamak için önemli bir rol oynayabilir.
- Olumlu iletişim: Bu konu, benzer proje türlerinden başarı öykülerinin gösterilmesini ve derin jeotermal enerjinin (Kıyaslayınız: Belçika) temel amacına ve faydalarına odaklanmayı gerektirir. Ayrıca, iyi ve kötü deneyimlerin mutlaka tüm projeler için değil, sadece karşılaştırılabilir projeler (Kıyaslayınız: Belçika, Fransa) için geçerli olduğunu

kabul etmek önemlidir, çünkü, örneğin, aynı genel teknolojik ve jeolojik özellikleri paylaşırlar.

- Yerel faydalar yaratmak: Bu konu, sosyal kabul için önemli bir tetikleyici olabileceği gibi (Kıyaslayınız: Türkiye, Belçika, İzlanda), jeotermal anlatıların bölgelerin meslekleriyle daha tutarlı olmasını da sağlar (Kıyaslayınız: İtalya).

Kamusal katılım

Kamu katılımının organizasyonu adresle ilgili gibi görünmektedir. Örneğin, Fransa'da, yerel yönetimler için daha güçlü bir rol oynayarak, sürecin yeterince erken aşamalarında farklı ölçek seviyelerinde daha geniş bir paydaşı içeren kamu soruşturmasının kapsamını genişletmeye ihtiyaç vardır. Ek bir zorluk, sınırlı bilgi bulunabilirliği ile ilgilidir. Dersler, benzer teknoloji türleri (örneğin rüzgâr) için kamu katılımı deneyimlerinden öğrenilebilir.



The sole responsibility of this publication lies with the author. The European Union is not responsible for any use that may be made of the information contained therein. This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No [818242 — GEOENVI]