



TOPRAK KİRLİLİĞİNDE SANAYİ UYGULAMALARI VE SAHAYA ÖZGÜ RİSK ANALİZİ



MART 2017

SUNUM PLANI

1. Toprak Kirliliği İle İlgili Yapılmış Örnek Çalışmalara Ait Görseller

2. Sanayi Tesislerinde Risk Analizi ve Kirlilik Yayılım Yollarının Değerlendirilmesi

Çalışmalar Sırasında En Öncelikli Hususun İş Güvenliği ve Çevre Sağlığı Olduğu Unutulmamalıdır!!



Farklı Sanayilerde Yapılan Çalışmalar

ABECE Grup olarak toprak ve yeraltısuyu kirlilik tespit ile ilgili çalıştığımız başlıca faaliyetler

1. Akaryakıt Terminalleri
2. Akaryakıt İstasyonları
3. Kimyasal Üretim ve Depolama Tesisleri
4. Çimento Üretim Tesisleri
5. Atık Bertaraf , Gerikazanım ve Depolama Tesisleri
6. Otomotiv Üretim ve Montaj Tesisleri
7. İlaç Üretimi Tesisleri
8. Diğer Sanayi Tesisleri

Tesisin Bulunduğu Alanın Startigrafi Kesiti

SİSTEM	YAŞ		FORMASYON	KALINLIK (m.)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
	SERİ	KAT				



PALEZOYİK	KARBONİFER	ALT KARBONİFER	TRAKYA	> 1500		Şeyl: Yeşilimsi koyu gri, türbidit kt.-çakıltası aratabakalı, ince paralel laminalı
-----------	------------	-------------------	--------	--------	---	--

Sanayi Tesislerinde Yapılan İncelemeler Neticesinde Nedenleri İle Birlikte Muhtemel Kirli Olabilecek Sahalar ve Referans Saha Seçimi

Sayı	Örnekleme Yerleri	Temsil Edilen Alan	Örnek Şüpheli Saha
1	KN1	Üretim	Üretim prosesleri dikkate alınarak tahmini kirlilik gösterebilecek alan seçilmelidir.
2	KN2	Tehlikeli Atık Depolama Sahası	Tehlikeli Atık Depolama Alanında oluşabilecek döküntü ve sızıntılar için bu alan seçilmelidir.
3	KN3	Yerüstü Tanklar	Mazot vb. depolama tankı (yerüstü) dikkate alınarak tahmini kirlilik gösterebilecek alan seçilmelidir.
4	KN4	Yeraltı Tankları	Yeraltı tankından kaynaklanabilecek sızıntıyı gözlemlemek için tahmini kirlilik gösterebilecek alan seçilmelidir.
5	KN5	Kimyasal Depolama Sahaları	Kimyasal ürünlerin depolandığı kapalı alanlar şüpheli saha olarak değerlendirilebilir.
6	KN6	Arıtma Tesisi	Tesisten kaynaklanan endüstriyel atık sular arıtma tesisine gelmektedir. Bu nedenle olası bir toprak kirliliğinin olup olmadığını tespit etmek için seçilmelidir.
7	KN7	Yeraltı Havuzları	Üretim prosesleri dikkate alınarak tesis genelinde bulunan yer altı havuzları kirlletici potansiyeli olduğundan şüpheli saha olarak değerlendirilebilir.
8	KN8	Tesisat Geçiş Güzergahı	Ürün-hammadde (Yakıt, kimyasal, yardımcı malzemeler vb) ve atıksu (açık ve kapalı kanallar) tesisatına ait yer altı ve yerüstü borularından kaynaklanabilecek olası sızıntılar için bu alanlar incelenmelidir.
9	KN9	Dış Etkenler	Tesis çevresinde toprak kirliliğine sebep olabilecek diğer sahaların varlığı (Jeneratör, trafo ve sanayi tesisleri vb)
10	KN10	Geçmişte Olay Yaşanmış Alanlar	Doğal afetler (sel, deprem vb) ve yangın-dökülme gibi olaylardan kaynaklanan kirlenmeyi tespit etmek için bu sahalar seçilmelidir.
11	Rd _{max}	Referans Sahalar	Tesis sahasının içerisinde tesisin toprak karakteri ile aynı ve herhangi bir faaliyet görmemiş 3 adet saha seçilmelidir.

Kirlenme Şüphesinin Olduğu Sahaları Gösterir Kuş Bakışı Örnek Harita



* Tesisten Olası Bir Kirliliğin Taşınım Yönü; Zemin eğimi, Jeolojik Formasyon ve Yer Altı Su Hareketlerinin Güzergahı Dikkate Alınarak Tespit Edilmektedir.

Örnekleme ve Ölçümlerin Yapılması

Tesiste kirlilik kaynağı belli olmadığından “Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik” Çerçevesinde Ek-2 Tablo-2: Potansiyel Toprak Kirletici Faaliyetler ve Faaliyete Özel Kirlilik Gösterge Parametreleri Listesi’nde Faaliyete özgü ölçüm parametreler belirlenir. Toprak Kirliliği Komisyonu istemesi halinde ilave parametreler istenebilir.



Kimyasal
Depo
Alanı

Tehlikeli Atık
Sahası

Yerüstü
Tank
Sahası

Üretim Alanı

Referans
Saha

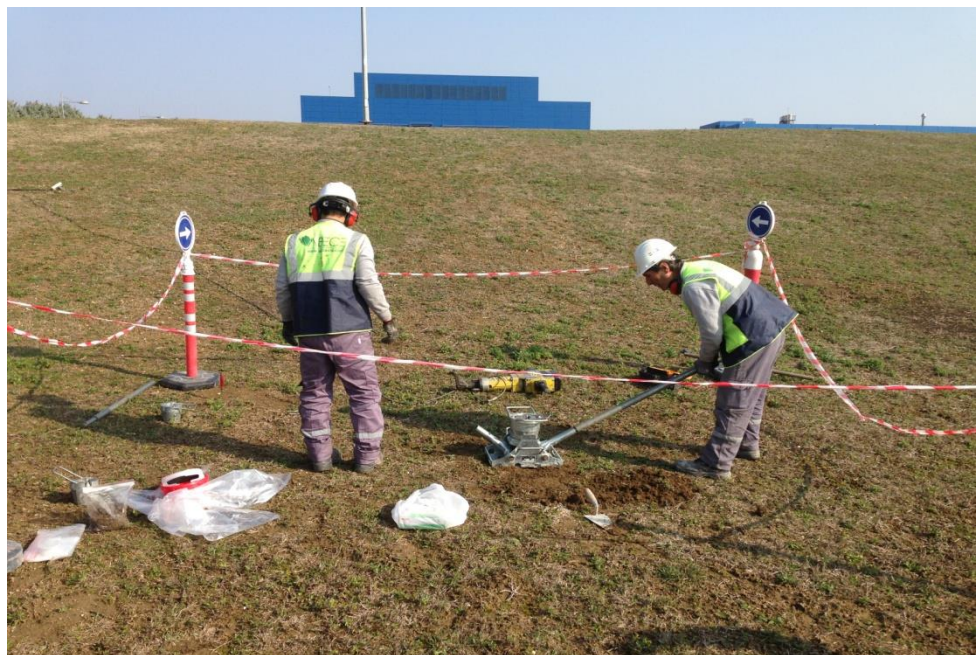




Tehlikeli
Atık
Sahası

Yerüstü Tank Sahası

Arıtma
Tesis















Şüpheli Sahalarda Yapılan Örnek Mobil Saha Okumaları (VOC, Sıcaklık ve pH Okumaları ppm)

Berhole	Derinlik	VOC	LEL	CO	H ₂ S	O ₂	Sıcaklık	pH
KN-1	0-50 cm	29	0	0	0	20,9	28,5 ° C	7,9
	50-100 cm	3	0	0	0	20,9	31,5 ° C	7,7
	100-150 cm	0	0	0	0	20,9	30,5 ° C	8,6

Berhole	Derinlik	VOC	LEL	CO	H ₂ S	O ₂	Sıcaklık	pH
KN-2	0-50 cm	0	0	0	0	20,9	31,9 ° C	8,7
	50-100 cm	0	0	0	0	20,9	32,0 ° C	7,1
	100-150 cm	0	0	0	0	20,9	30,0 ° C	7,5
	150-200 cm	0	0	0	0	20,9	31,4 ° C	7,1

Berhole	Derinlik	VOC	LEL	CO	H ₂ S	O ₂	Sıcaklık	pH
KN-3	0-50 cm	10	0	0	0	20,9	31,9 ° C	8,6
	50-100 cm	4	0	0	0	20,9	31,5 ° C	6,6
	100-150 cm	0	0	0	0	20,9	31,9 ° C	8,5

Berhole	Derinlik	VOC	LEL	CO	H ₂ S	O ₂	Sıcaklık	pH
KN-4	0-50 cm	0	0	0	0	20,9	29,9 ° C	7,2
	50-100 cm	0	0	0	0	20,9	29,2 ° C	7,0
	100-150 cm	0	0	0	0	20,9	28,4 ° C	7,3
	150-200 cm	0	0	0	0	20,9	28,9 ° C	7,3
	200-250 cm	0	0	0	0	20,9	28,4 ° C	7,3
	250-300 cm	0	0	0	0	20,9	28,9 ° C	7,3
	300-350 cm	52	0	0	0	20,9	28,4 ° C	7,2
	350-400 cm	23	0	0	0	20,9	28,9 ° C	7,3
	400-450 cm	6	0	0	0	20,9	28,9 ° C	7,3
	450-500 cm	0	0	0	0	20,9	28,9 ° C	7,2

Örnek Toprak Analiz Sonuçları Değerleri Aşağıdaki Tabloda Verilmiştir.

Parametre	Birim	KN 1	KN 2	KN 3	KN 4	KN 5	KN 6	KN 7	REFERANS SAHA
TOX	µg/kg	<30	106.3	<30	155	202.4	<30	<30	135.9
Alifatik C5-C8	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Alifatik C8-C16	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Alifatik C16-C35	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Aromatik C6-C9	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Aromatik C9-C16	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Aromatik C16-C35	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Arsenik	mg/kg	4.048	4.393	7.007	4.678	3.975	3.967	5.144	5.018
Kadmiyum	mg/kg	0.077	<0,05	0.124	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
T.Krom	mg/kg	8.597	13.21	28.04	12.2	9.411	7.235	11.88	16.62
Bakır	mg/kg	11.94	8.692	7.217	3.536	4.137	3.253	3.389	4.455
Civa	mg/kg	<0,01	<0,01	0.012	0.044	0.248	<0,01	<0,01	<0,01
Molibden	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Nikel	mg/kg	8.135	9.916	9.365	6.737	9.218	5.589	6.966	8.944
Kurşun	mg/kg	7.164	9.758	23.95	8.55	7.694	8.601	10.69	10.13
Antimon	mg/kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Selenyum	mg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Kalay	mg/kg	2.868	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Vanadyum	mg/kg	10.8	19.48	27.41	21.7	19.38	16.9	18.76	23.5
Çinko	mg/kg	22.38	20.17	29.62	26.09	31.96	19.63	21.5	15.1

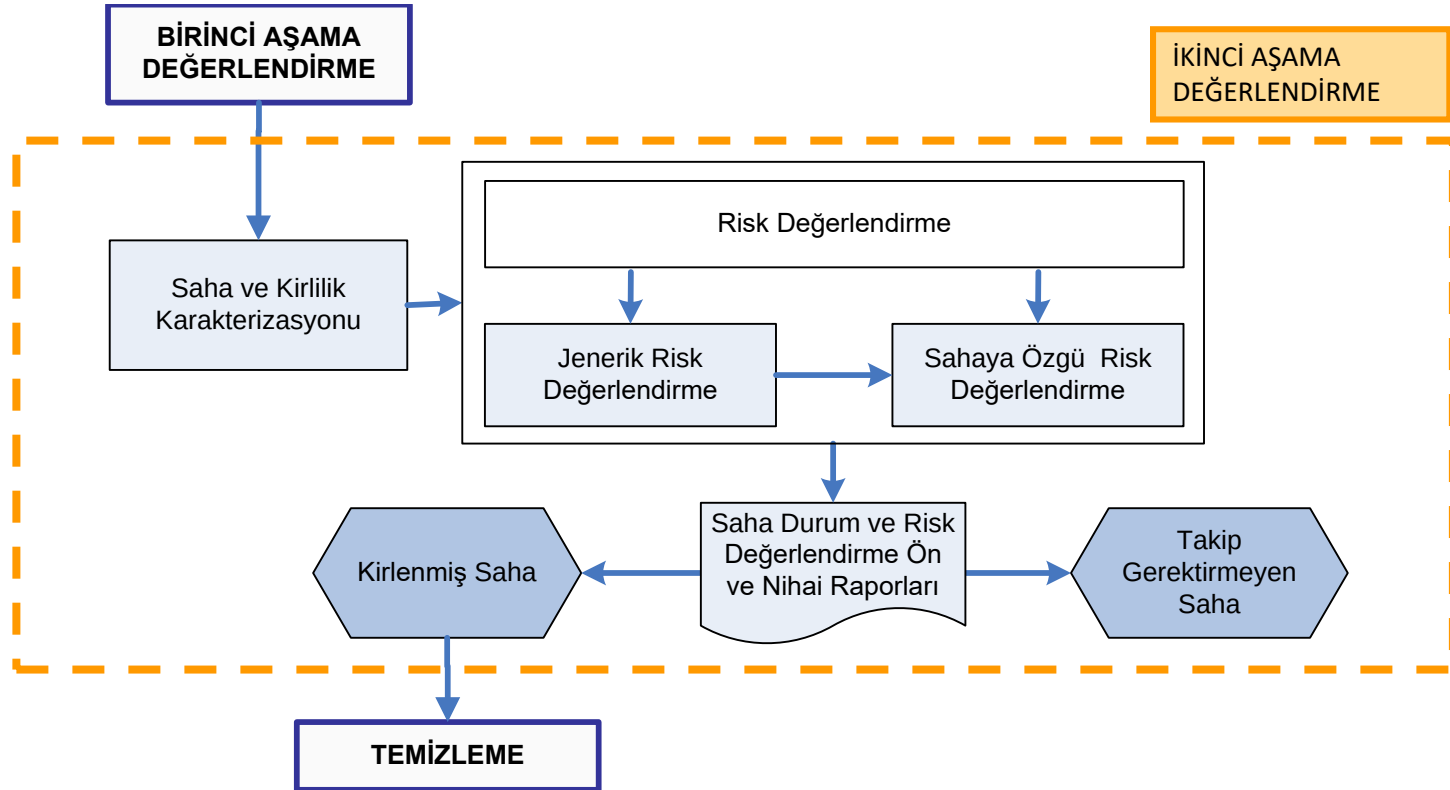
Örnek ÖD/RD Değerleri Aşağıdaki Tabloda Verilmiştir.

Ö.D./R.D. ORANLARI							
Parametre	KN1/ REFERANS SAHA	KN2/ REFERANS SAHA	KN 3/ REFERANS SAHA	KN 4/ REFERANS SAHA	KN 5/ REFERANS SAHA	KN 6/ REFERANS SAHA	KN 7/ REFERANS SAHA
TOX	1,00	0.78	1,00	1.14	1.49	1,00	1,00
Alifatik C5-C8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Alifatik C8-C16	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Alifatik C16-C35	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aromatik C6-C9	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aromatik C9-C16	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aromatik C16-C35	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Arsenik	0.81	0.88	1.40	0.93	0.79	0.79	1.02
Kadmiyum	1.54	1,00	2.48	1,00	1,00	1,00	1,00
T.Krom	0.52	0.79	1.69	0.73	0.57	0.44	0.71
Bakır	2.68	1.95	1.62	0.79	0.93	0.73	0.76
Civa	1,00	1,00	1.2	4.4	24.8	1,00	1,00
Molibden	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Nikel	0.91	1.10	1.04	0.75	1.03	0.62	0.77
Kurşun	0.71	0.96	2.36	0.84	0.75	0.84	1.05
Antimon	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Selenyum	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kalay	9.56	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vanadyum	0.46	0.82	1.16	0.92	0.82	0.71	0.79
Çinko	1.48	1.33	1.96	1.72	2.11	1.3	1.42

İkinci Aşama Değerlendirme Sürecine Tabi Parametreler ve Şüpheli Sahalar Aşağıdaki Tabloda Verilmiştir.

PARAMETRE	DURUM (Ö.D/R.D DEĞERİ)	AÇIKLAMA
KN 1		
Kadmiyum	1,54	1<ÖD/RD<25 olduğundan Jenerik Kirletici Sınır Değerler ile kıyaslanmasının ardından gerekmesi halinde Sahaya Özgü Risk Değerlendirmesi yapılarak temizlenmesi gereken saha olup olmadığına karar verilmelidir.
Bakır	2.68	
Kalay	9,56	
Çinko	1.48	
KN 2		
Bakır	1.95	1<ÖD/RD<25 olduğundan Jenerik Kirletici Sınır Değerler ile kıyaslanmasının ardından gerekmesi halinde Sahaya Özgü Risk Değerlendirmesi yapılarak temizlenmesi gereken saha olup olmadığına karar verilmelidir.
Nikel	1.10	
Çinko	1.33	
KN 3		
Arsenik	1.40	1<ÖD/RD<25 olduğundan Jenerik Kirletici Sınır Değerler ile kıyaslanmasının ardından gerekmesi halinde Sahaya Özgü Risk Değerlendirmesi yapılarak temizlenmesi gereken saha olup olmadığına karar verilmelidir.
Kadmiyum	2,48	
T.Krom	1.69	
Bakır	1.62	
Civa	1,2	
Nikel	1.04	
Kurşun	2.36	
Vanadyum	1.16	
Çinko	1.96	
KN 4		
TOX	1.14	1<ÖD/RD<25 olduğundan Jenerik Kirletici Sınır Değerler ile kıyaslanmasının ardından gerekmesi halinde Sahaya Özgü Risk Değerlendirmesi yapılarak temizlenmesi gereken saha olup olmadığına karar verilmelidir.
Civa	4,4	
Çinko	1.72	
KN 5		
TOX	1.49	1<ÖD/RD<25 olduğundan Jenerik Kirletici Sınır Değerler ile kıyaslanmasının ardından gerekmesi halinde Sahaya Özgü Risk Değerlendirmesi yapılarak temizlenmesi gereken saha olup olmadığına karar verilmelidir.
Civa	24,8	
Nikel	1.03	
Çinko	2.11	
KN 6		
Çinko	1.3	1<ÖD/RD<25 olduğundan Jenerik Kirletici Sınır Değerler ile kıyaslanmasının ardından gerekmesi halinde Sahaya Özgü Risk Değerlendirmesi yapılarak temizlenmesi gereken saha olup olmadığına karar verilmelidir.
KN 7		
Arsenik	1.02	1<ÖD/RD<25 olduğundan Jenerik Kirletici Sınır Değerler ile kıyaslanmasının ardından gerekmesi halinde Sahaya Özgü Risk Değerlendirmesi yapılarak temizlenmesi gereken saha olup olmadığına karar verilmelidir.
Kurşun	1.05	
Çinko	1.42	

İKİNCİ AŞAMA DEĞERLENDİRME



İKİNCİ AŞAMA DEĞERLENDİRME

Takip Gerektiren Saha

Jenerik Risk Değerlendirme
Sahaya Özgü Risk Değerlendirme

İkinci Aşama

Değerlendirme

Temizleme Gerektiren Saha?



Her bir alıcı için
Kanser ve Kanser Dışındaki Sağlık Riskleri
hesaplanacak



JENERİK RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Jenerik Kirletici Sınır Değerler ve Referans Saha Ölçüm Değerleri İle
Saha Konsantrasyonlarının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi
Yapılmaktadır.

Jenerik Risk Değerlendirmesi Analiz Sonuçları

KN 1 Noktası Hedef Kirleticilerin Yüzey ve Yüzey Altı Toprağında Ölçülen Saha Konsantrasyonları

Kirletici	CAS No.	Yüzey toprağındaki hedef kirletici konsantrasyonları* (HK_YT_SK) (mg/kg)	Yüzey altı toprağındaki hedef kirletici konsantrasyonları (HK_YAT_SK) (mg/kg)
Kadmiyum	7440-43-9	-	0,077
Bakır	7440-50-8	-	11,94
Kalay	7440-31-5	-	2,868
Çinko	7440-66-6	-	22,38

KN 2 Noktası Hedef Kirleticilerin Yüzey ve Yüzey Altı Toprağında Ölçülen Saha Konsantrasyonları

Kirletici	CAS No.	Yüzey toprağındaki hedef kirletici konsantrasyonları* (HK_YT_SK) (mg/kg)	Yüzey altı toprağındaki hedef kirletici konsantrasyonları (HK_YAT_SK) (mg/kg)
Bakır	7440-50-8	-	8,692
Nikel	7440-02-0	-	9,916
Çinko	7440-66-6	-	20,17

KN 3 Noktası Hedef Kirleticilerin Yüzey ve Yüzey Altı Toprağında Ölçülen Saha Konsantrasyonları

Kirletici	CAS No.	Yüzey toprağındaki hedef kirletici konsantrasyonları* (HK_YT_SK) (mg/kg)	Yüzey altı toprağındaki hedef kirletici konsantrasyonları (HK_YAT_SK) (mg/kg)
Arsenik	7440-38-2	-	7,007
Kadmiyum	7440-43-9	-	0,124
T.Krom	7440-47-3	-	28,04
Bakır	7440-50-8	-	7,217
Civa	7439-97-6	-	0,012
Nikel	7440-02-0	-	9,365
Kurşun	7439-92-1	-	23,95
Vanadyum	7440-62-2	-	27,41
Çinko	7440-66-6	-	29,62

Jenerik Risk Değerlendirmesi Analiz Sonuçları

KN 4 Noktası Hedef Kirleticilerin Yüzey ve Yüzey Altı Toprağında Ölçülen Saha Konsantrasyonları

Kirletici	CAS No.	Yüzey toprağındaki hedef kirletici konsantrasyonları* (HK_YT_SK) (mg/kg)	Yüzey altı toprağındaki hedef kirletici konsantrasyonları (HK_YAT_SK) (mg/kg)
Civa	7439-97-6	-	0,044
Çinko	7440-66-6	-	26,09

KN 5 Noktası Hedef Kirleticilerin Yüzey ve Yüzey Altı Toprağında Ölçülen Saha Konsantrasyonları

Kirletici	CAS No.	Yüzey toprağındaki hedef kirletici konsantrasyonları* (HK_YT_SK) (mg/kg)	Yüzey altı toprağındaki hedef kirletici konsantrasyonları (HK_YAT_SK) (mg/kg)
Civa	7439-97-6	-	0,248
Nikel	7440-02-0	-	9,218
Çinko	7440-66-6	-	31,96

KN 6 Noktası Hedef Kirleticilerin Yüzey ve Yüzey Altı Toprağında Ölçülen Saha Konsantrasyonları

Kirletici	CAS No.	Yüzey toprağındaki hedef kirletici konsantrasyonları* (HK_YT_SK) (mg/kg)	Yüzey altı toprağındaki hedef kirletici konsantrasyonları (HK_YAT_SK) (mg/kg)
Çinko	7440-66-6	-	19,63

KN 7 Noktası Hedef Kirleticilerin Yüzey ve Yüzey Altı Toprağında Ölçülen Saha Konsantrasyonları

Kirletici	CAS No.	Yüzey toprağındaki hedef kirletici konsantrasyonları* (HK_YT_SK) (mg/kg)	Yüzey altı toprağındaki hedef kirletici konsantrasyonları (HK_YAT_SK) (mg/kg)
Arsenik	7440-38-2	-	5,144
Kurşun	7439-92-1	-	10,69
Çinko	7440-66-6	-	21,5

Jenerik Risk Değerlendirmesi Analiz Sonuçları İrdelenmesi

KN 1 Noktası Hedef Kirleticilerin Yüzey Altı Toprağında Ölçülen Saha Konsantrasyonları

Kirletici	Saha Konsantrasyonu (mg/kg)		Jenerik Kirletici Sınır Değerler (mg/kg)			
			TYDT_YT_JKK	KTS_YT_JKK	UMS_YAT_JKK	YSİ_YAT_JKK*
Kadmiyum	HK_YT_SK	-	70	1124		
	HK_YAT_SK	0,077			-	27
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok
Bakır	HK_YT_SK	-	3129	-		
	HK_YAT_SK	11,94			-	514
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok
Kalay	HK_YT_SK	-	46929	-		
	HK_YAT_SK	2,868			-	54794
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok
Çinko	HK_YT_SK	-	23464	-		
	HK_YAT_SK	22,38			-	6811
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok

Jenerik Risk Değerlendirmesi Analiz Sonuçları İrdelenmesi

KN 2 Noktası Hedef Kirleticilerin Yüzey Altı Toprağında Ölçülen Saha Konsantrasyonları

Kirletici	Saha Konsantrasyonu (mg/kg)		Jenerik Kirletici Sınır Değerler (mg/kg)			
			TYDT_YT_JKK	KTS_YT_JKK	UMS_YAT_JKK	YSİ_YAT_JKK*
Bakır	HK_YT_SK	-	3129	-		
	HK_YAT_SK	8,692			-	514
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok
Nikel	HK_YT_SK	-	1564	-		
	HK_YAT_SK	9,916			-	13
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok
Çinko	HK_YT_SK	-	23464	-		
	HK_YAT_SK	20,17			-	6811
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok

Jenerik Risk Değerlendirmesi Analiz Sonuçları İrdelenmesi

KN 3 Noktası Hedef Kirleticilerin Yüzey Altı Toprağında Ölçülen Saha Konsantrasyonları

Kirletici	Saha Konsantrasyonu (mg/kg)		Jenerik Kirletici Sınır Değerler (mg/kg)			
			TYDT_YT_JKK	KTS_YT_JKK	UMS_YAT_JKK	YSİ_YAT_JKK*
Arsenik	HK_YT_SK	-	0,4	471		
	HK_YAT_SK	7,007			-	3
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Var
Kadmiyum	HK_YT_SK	-	70	1124		
	HK_YAT_SK	0,124			-	27
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok
T.Krom	HK_YT_SK	-	235	24		
	HK_YAT_SK	28,04			-	900000
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok
Bakır	HK_YT_SK	-	3129	-		
	HK_YAT_SK	7,217			-	514
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok
Civa	HK_YT_SK	-	23	-		
	HK_YAT_SK	0,012			3	3
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok
Nikel	HK_YT_SK	-	1564	-		
	HK_YAT_SK	9,365			-	13
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok
Kurşun	HK_YT_SK	-	400	-		
	HK_YAT_SK	23,95			-	135
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok
Vanadyum	HK_YT_SK	-	548	-		
	HK_YAT_SK	27,41			-	2556
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok
Çinko	HK_YT_SK	-	23464	-		
	HK_YAT_SK	29,62			-	6811
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok

Jenerik Risk Değerlendirmesi Analiz Sonuçları İrdelenmesi

KN 4 Noktası Hedef Kirleticilerin Yüzey Altı Toprağında Ölçülen Saha Konsantrasyonları

Kirletici	Saha Konsantrasyonu (mg/kg)		Jenerik Kirletici Sınır Değerler (mg/kg)			
			TYDT_YT_JKK	KTS_YT_JKK	UMS_YAT_JKK	YSİ_YAT_JKK*
Civa	HK_YT_SK	-	23	-		
	HK_YAT_SK	0,044			3	3
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok
Çinko	HK_YT_SK	-	23464	-		
	HK_YAT_SK	26,09			-	6811
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok

KN 5 Noktası Hedef Kirleticilerin Yüzey Altı Toprağında Ölçülen Saha Konsantrasyonları

Kirletici	Saha Konsantrasyonu (mg/kg)		Jenerik Kirletici Sınır Değerler (mg/kg)			
			TYDT_YT_JKK	KTS_YT_JKK	UMS_YAT_JKK	YSİ_YAT_JKK*
Civa	HK_YT_SK	-	23	-		
	HK_YAT_SK	0,248			3	3
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok
Nikel	HK_YT_SK	-	1564	-		
	HK_YAT_SK	9,218			-	13
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok
Çinko	HK_YT_SK	-	23464	-		
	HK_YAT_SK	31,96			-	6811
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok

Jenerik Risk Değerlendirmesi Analiz Sonuçları İrdelenmesi

KN 6 Noktası Hedef Kirleticilerin Yüzey Altı Toprağında Ölçülen Saha Konsantrasyonları

Kirletici	Saha Konsantrasyonu (mg/kg)		Jenerik Kirletici Sınır Değerler (mg/kg)			
			TYDT_YT_J KK	KTS_YT_JK K	UMS_YAT_J KK	YSİ_YAT_JK K*
Çinko	HK_YT_SK	-	23464	-		
	HK_YAT_SK	19,63			-	6811
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok

KN 7 Noktası Hedef Kirleticilerin Yüzey Altı Toprağında Ölçülen Saha Konsantrasyonları

Kirletici	Saha Konsantrasyonu (mg/kg)		Jenerik Kirletici Sınır Değerler (mg/kg)			
			TYDT_YT_JKK	KTS_YT_JKK	UMS_YAT_JKK	YSİ_YAT_JKK*
Arsenik	HK_YT_SK	-	0,4	471		
	HK_YAT_SK	5,144			-	3
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Var
Kurşun	HK_YT_SK	-	400	-		
	HK_YAT_SK	10,69			-	135
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok
Çinko	HK_YT_SK	-	23464	-		
	HK_YAT_SK	21,5			-	6811
İkinci Aşama Risk Değerlendirmesine İhtiyaç Var/Yok			Yok	Yok**	Yok	Yok

SAHAYA ÖZGÜ RİSK DEĞERLENDİRMESİ

SAHAYA ÖZGÜ RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Kavramsal Saha Modeli (KSM)

- KSM üç bileşenden oluşacaktır:
 - KSM Formu: saha ile ilgili açıklayıcı bilgileri içeren form
 - KSM Şeması: söz konusu sahanın şematik gösterimi
 - KSM Taşınım Yolları Çizelgesi: sahadaki “eksiksiz taşınım yolları”nı gösteren çizelge

KSM FORMU

KAVRAMSAL S

1. BİLGİ VEREN ÖZEL
Ad-Soyad:
Ünvan:
Telefon:

2. GENEL BİLGİLER
Tesis Adı:
Faaliyetin Türü (NACE)
Faaliyet Durumu:
Saha ve çevresinin g açıklayınız (öm. geçmişte yer alan faaliyetler)
İl:
Coğrafi Konum:

3. SAHA
Jeolojik Özellikler
Sahadaki jeolojik katmanlar
Sahadaki hidrojeolojik
Hidrojeolojik birimlerin geçirgenlikleri

Hidrojeolojik Özellikler	4. KİRLİLİK KAYNAĞI
Mevcut sızıntıların sızdırma noktası:	Kaynak No:
Yeraltı suyu tablası (m) * :	Kaynak Tipi (öm. yeraltı depolama)
Yeraltı suyu akış hızı (m/gün) :	Kaynağın yeri * :
Hidrolik eğim (m/m) :	Açıklamalar (kaynağın vaziyet durumu ile ilgili bilgiler):
Antropojenik etkilili sistemleri, kuyular (kemikler) :	Yapılan bertaraf ve/veya çalışmalarını açıklayınız:
Meteorolojik Özellikler	Kaynak yer altındaki derinliği
Yıllık ortalama yağış (mm) :	Kaynağın alanı (m ²):
Mevsimsel yağış (mm) :	5. KİRLİLİK / KİRLİLETİCİ
Rüzgar hızı ve yönü :	Muhtemel kirlenme mekanizması (dökülmeleri):
Arazi Kullanımı	Hedef kirlenme:
Arazi kullanımının kirlenmeye etkisi:	Hedef kirlenmenin toksikolojik davranış ve taşıma özellikleri:
	Hedef kirlenmelerin zamana ve konsantrasyonlara göre değişimi:
	Kirlenmiş alan gözle görülebiliyor (m ²):
	Kirlenmenin meydana geldiği yer:
	7. TAŞINIM YOLLARI
	Muhtemel uyumlu taşıma yollarını işaretleyiniz:
	İlave taşıma yollarını yazınız:

8. ALICILAR	
Muhtemel alıcıları işaretleyiniz:	☐ Yetişkin ☐ Yetişkin ☐ Çocuk ☐ İşçi ☐ İnşaat işçisi ☐ Ziyaretçi
Açıklamalar (öm. ne kadar zamandır söz konusu kirlenmeye maruz kaldığı ve ileride ne kadar maruz kalacağı gibi):	

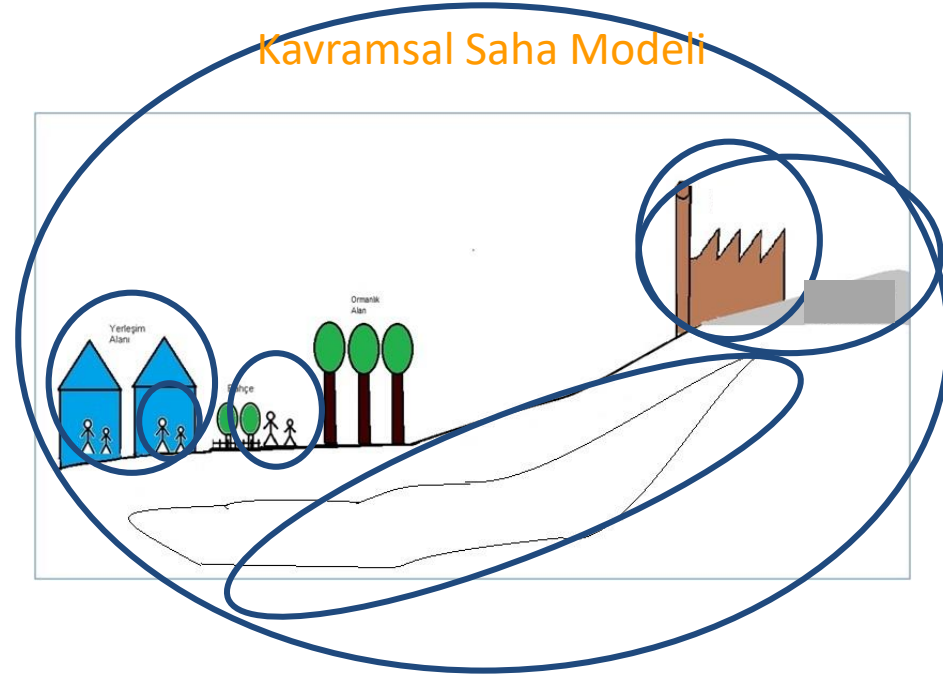
9. VARSAYIMLAR VE BELİRSİZLİKLER	
Saha ile ilgili varsayımları açıklayınız:	
Saha ile ilgili belirsizlikleri açıklayınız:	

10. EK VERİLER / BİLGİLER	
Ek veri ve bilgileri veriniz:	

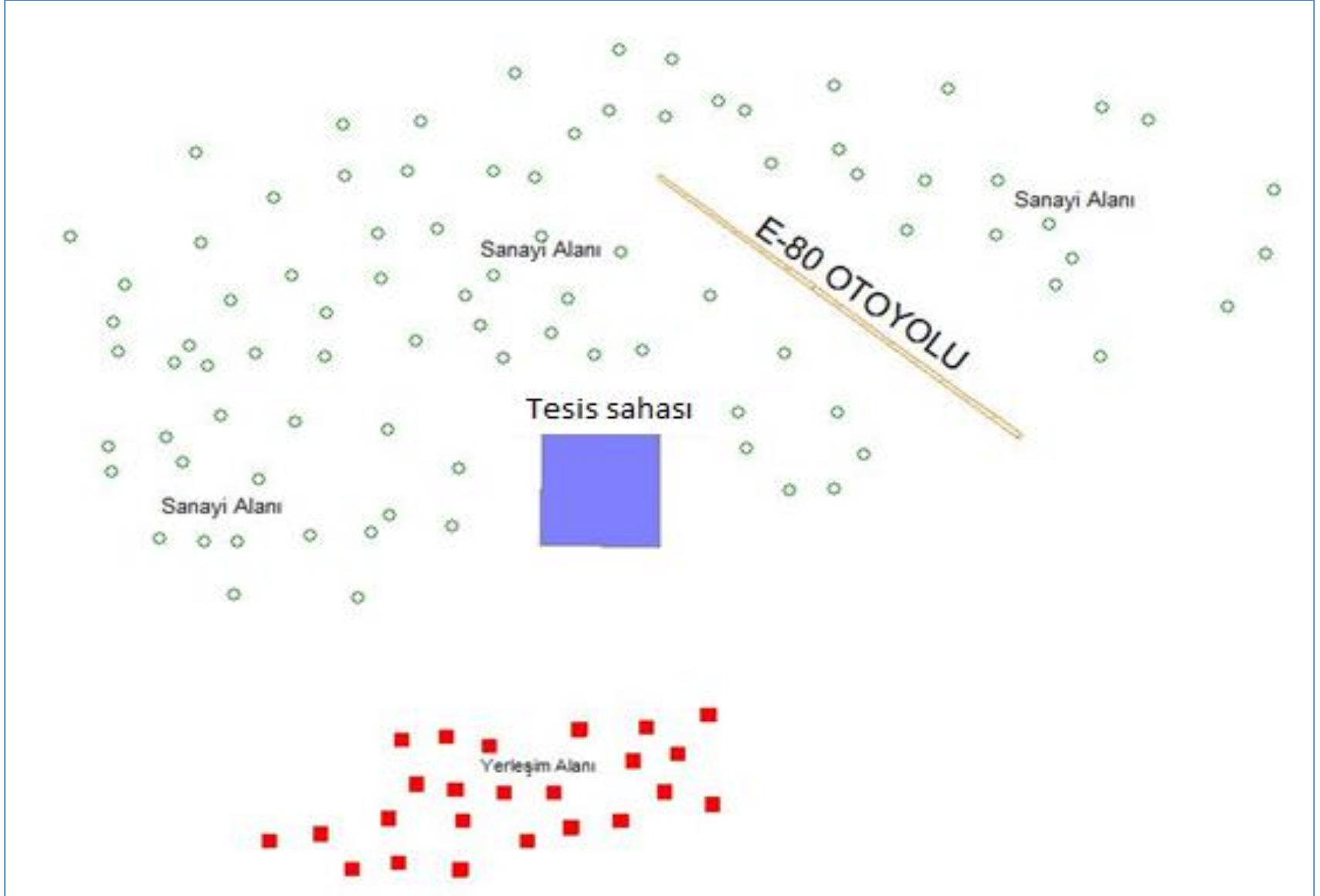
* KSM şekli üzerinde işaretleyiniz.

Saha ve Kirlilik Karakterizasyonu

- Sahadaki kirleticiler (hedef kirleticiler)
- Saha ve çevresinin mevcut ve potansiyel arazi kullanım amaçları
- Başlıca kirletici kaynaklarındaki ve kirlenmiş çevresel ortamlardaki kirletici konsantrasyonları
- Kirletici kaynaklarının özellikleri ve kirletici yayma potansiyelleri
- Saha ve çevresinin özellikleri
- Saha ve çevresindeki potansiyel reseptörler



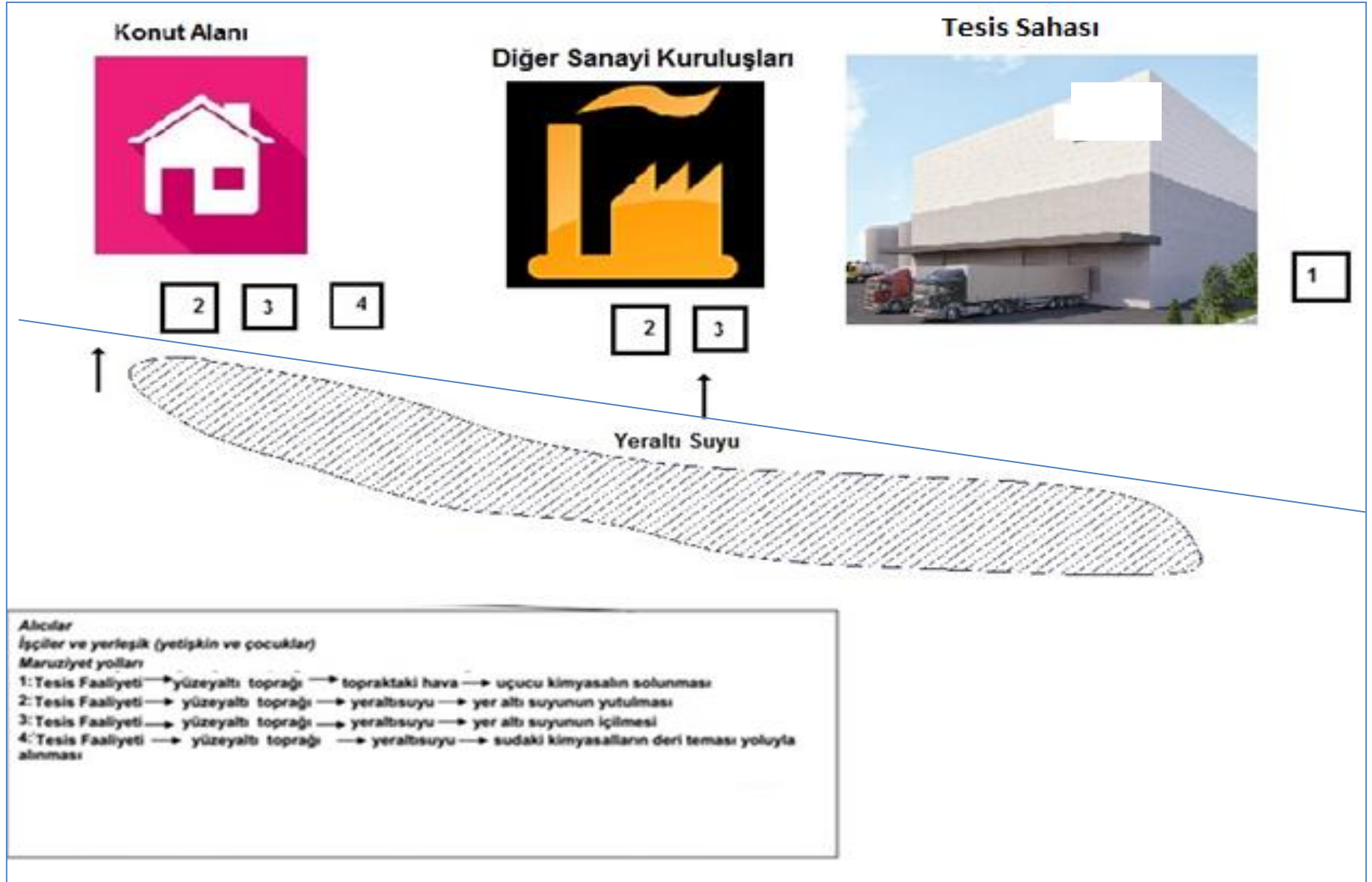
KSM ŞEMASI – KUŞ BAKIŞI



Eksiksiz Taşınım Yolları (G_KSM)

- JS_TYDT (Yüzey Toprağı): Toprağın Yutulması ve Deri Teması İle Alımı
- JS_KTS (Yüzey Toprağı): Kaçak Tozların Dış Ortamda Solunmaları İle Alımı
- JS_UMS (Yüzey Altı Toprak): Uçucu Maddelerin Solunması İle Alımı
- JS_YSİ (Yüzey Altı Toprak → Yer Altı Suyu): Yer Altı Suyunun İçilmesi
- Kirliliğin yüzey altı toprağından yeraltısuyuna veya yüzey suyuna karışması ihtimali ile bitkilere geçmesi sonucu besinin yutulması (sebze ve benzeri diğer ürünler)
- Kirliliğin yüzey altı toprağından yeraltısuyuna veya yüzey suyuna karışması ihtimali ile bitkilere geçmesi sonucu besinin yutulması (et, yumurta ve süt ürünler)
- Kirliliğin yüzey altı toprağından yeraltısuyuna veya yüzey suyuna karışması ihtimali ile besinin yutulması (balık ve kabuklu deniz ürünleri)
- Kirleticilerin yeraltı suyuna taşınması, yeraltı suyunun yüzey suyuna karışması ve yüzey suyu kullanımı dolayısıyla deri teması ile alınımı
- Kirleticilerin yeraltı suyuna taşınması, yeraltı suyunun yüzey suyuna karışması ve yüzey suyunda yüzülmesi esnasında suyun yutulması

KSM ŞEMASI – YAN KESİT



Sağlık Riski

Kanser Riski

$$\text{Kanser Riski} = CDI \times SF$$

CDI = günlük kimyasal alımı

SF = eğim fakötörü

Kanser Dışındaki Sağlık Riskleri

$$\text{Kanser dışındaki sağlık riskleri} = \frac{MKM}{RfD}$$

MKM = maruz kalınan miktar

RfD = referans doz



<http://www.gptx.org/Modules/ShowImage.aspx?imageid=1007>



http://2.bp.blogspot.com/-ptXmfjKvTbEO9MAa8UI/AAAAAAAAAAc8/_rC2VoZg54c/s1600/0511-0901-0516-4420_Man_Singing_in_the_Shower_clipart_image.png



http://www.clipartpal.com/_thumbs/Smell_1_tns.png

ÖRNEK SAHASI İÇİN,

Çizelge 5.3. Sahaya Özgü Risk Değerlendirmesi Sonuçları Özeti

Senaryo süreci: Gelecekteki Arazi Kullanımı
Arazi kullanım amacı: Yerleşim
Alıcı: Yetişkin

Kaynağın Kirliliği Çevresel Ortam	Maruz Kalınan Çevresel Ortamı	Maruziyet Noktası	Hedef Kirlilikler	Kanser Riski								Tehlike Endeksi (Kanser Dışındaki Sağlık Riskleri)								
				Suyun İçilmesi	Suyun Yutulması	Deri Teması	Besin Yolu (balık)	Besin Yolu (meyve sebze)	Besin Yolu (et,süt)	Besin Yolu (yumurta)	Maruziyet Yolları Toplamı	Birincil Hedef Organ	Suyun İçilmesi	Suyun Yutulması	Deri Teması	Besin Yolu (balık)	Besin Yolu (meyve sebze)	Besin Yolu (et,süt)	Besin Yolu (yumurta)	Maruziyet Yolları Toplamı
Yer altı Suyu	Maruz Kalınan Çevresel Ortam	Yer altı suyu	Arsenik	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.01E-07	2.26E-07	1.29E-07	4.56E-07	Karaciğer	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.24E-04	5.02E-04	2.87E-04	1.01E-03
			Bakır	-	-	-	-	-	-	-	-	Karaciğer	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.78E-03	6.24E-03	3.56E-03	1.26E-02
			Çinko	-	-	-	-	-	-	-	-	Karaciğer	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.20E-03	1.16E-02	6.65E-03	2.35E-02
			Kadmilyum	-	-	-	-	-	-	-	-	Karaciğer	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00
			Kobalt	-	-	-	-	-	-	-	-	Karaciğer	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00
			Krom	-	-	-	-	-	-	-	-	Karaciğer	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.14E-03	2.55E-03	1.46E-03	5.14E-03
			Kurşun	-	-	-	-	-	-	-	-	Karaciğer	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00
			Nikel	-	-	-	-	-	-	-	-	Karaciğer	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00
			TPH	-	-	-	-	-	-	-	-	Sinir Sistemi	2.27E-01	5.66E-03	-	9.98E-06	-	-	-	2.32E-01
			Kimyasal Toplamı	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.01E-07	2.26E-07	1.29E-07	4.56E-07		2.27E-01	5.66E-03	0.00E+00	9.98E-06	9.34E-03	2.09E-02	1.20E-02	2.74E-01
Yer altı Suyu Maruz Kalınan Çevresel Ortam Toplamı				4.56E-07								2.74E-01								
Kaynağın Kirliliği Çevresel Ortam				4.56E-07								2.74E-01								

ÖRNEK SAHASI İÇİN,

Çizelge 5.3. Sahaya Özgü Risk Değerlendirmesi Sonuçları Özeti

Senaryo süreci: Gelecekteki Arazi Kullanımı
Arazi kullanım amacı: Yerleşim
Alıcı: Yetişkin

Kaynağın Kirlendiği Çevresel Ortam	Maruz Kalınan Çevresel Ortamı	Maruziyet Noktası	Hedef Kirleticiler	Kanser Riski							Tehlike Endeksi (Kanser Dışındaki Sağlık Riskleri)									
				Suyun İçilmesi	Suyun Yutulması	Deri Teması	Besin Yolu (balık)	Besin Yolu (meyve sebze)	Besin Yolu (et,süt)	Besin Yolu (yumurta)	Maruziyet Yolları Toplamı	Birincil Hedef Organ	Suyun İçilmesi	Suyun Yutulması	Deri Teması	Besin Yolu (balık)	Besin Yolu (meyve sebze)	Besin Yolu (et,süt)	Besin Yolu (yumurta)	Maruziyet Yolları Toplamı
Yer altı Suyu	Yer altı Suyu	Yer altı suyu	Arsenik	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	Karaciğer	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00
			Bakır	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	Karaciğer	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00
			Çinko	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	Karaciğer	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00
			Kadmiyum	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	Karaciğer	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00
			Kobalt	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	Karaciğer	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00
			Krom	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	Karaciğer	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00
			Kurşun	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	Karaciğer	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00
			Nikel	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	Karaciğer	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.68E-04	1.72E-03	9.83E-04	3.47E-03
			TPH	-	-	-	-	-	-	-	0.00E+00	Sınır Sistemli	2.27E-01	5.66E-03	-	9.98E-06	-	-	-	2.32E-01
			Kimyasal Toplamı	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00		2.27E-01	5.66E-03	0.00E+00	9.98E-06	7.68E-04	1.72E-03	9.83E-04	2.36E-01
			Maruz Kalınan Çevresel Ortam Toplamı			0.00E+00							2.36E-01							
Kaynağın Kirlendiği Çevresel Ortam			0.00E+00							2.36E-01										

İKİNCİ AŞAMA DEĞERLENDİRME

İkinci Aşama
Değerlendirme



Temizleme Gerektiren
Kirlenmiş Saha



Her bir alıcı için
Kanser ve Kanser Dışındaki Sağlık Riskleri
hesaplanacak

Sınır değerler üzerinde
kanser ($>10^{-5}$) ve
kanser dışındaki sağlık riskleri (>1)
yaratma potansiyeli olan
tüm hedef kirleticiler
için temizleme hedefleri belirlenir

Tesise Ait Sahalardaki Son Durum

SAHALAR	TOPLAM RİSK (Kanser Riski)	TOPLAM HI (Tehlike İndeksi)	TEMİZLEME GEREKTİRİYOR MU?
KN 1	0.00E+00<10 ⁻⁵	2.32E-01<1	HAYIR
KN 2	4.56E-07<10 ⁻⁵	2.74E-01<1	HAYIR
KN 3	0.00E+00<10 ⁻⁵	2.36E-01<1	HAYIR
KN 4	9.42E-07<10 ⁻⁵	2,1>1	EVET

Tesise ait KN 1, KN 2 VE KN 3 sahalarında kanser risklerini temsil eden Toplam Risk 1E-06'dan küçük ve kanser dışı sağlık risklerini temsil eden Tehlike İndeksi 1'den küçük olduğu için **“Temizleme İşlemi Gerekli Değildir”** kararı alınmalıdır.

Tesise ait KN 4 sahasında kanser risklerini temsil eden Toplam Risk 1E-06'dan küçük ancak kanser dışı sağlık risklerini temsil eden Tehlike İndeksi 1'den büyük olduğu için **“Temizleme İşlemi Gerekli”** kararı alınmalıdır.

REFERANSLARIMIZDAN BAZILARI

boyner

Shell



MUTLU
AKÜ



Sanovel

LUKOIL

Çolakoğlu Metalurji



BORUSAN
HOLDİNG

Demirören

PLASTİFAY
KİMYA ENDÜSTRİ

arçelik

Limak



Mercedes-Benz

ANADOLU
ISUZU

Ekolojik Enerji

MAKYOL

MİLTEN
HOLDİNG

Bizi Dinlediğiniz İçin Teşekkür Ederiz



Şimdi Soru ve Öneriler..