

PILAANTUNEIDEN MAA-ALUEIDEN JA ISÄNNÄTTÖMIEN RISKIKOHTTEIDEN KARTOITUS 2019

Heinolan kaupunki

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Insinööri (AMK)
Energia- ja ympäristötekniikka
Kevät 2019
Mia Hyttinen

Tiivistelmä

Tekijä(t) Hyttinen, Mia	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 61	Valmistumisaika Kevät 2019
Työn nimi Pilaantuneiden maa-alueiden ja isännättömien riskikohteiden kartoitus 2019 Heinolan kaupunki		
Tutkinto Insinööri (AMK), Energia- ja ympäristötekniikka		
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa pilaantuneet alueet ja riskikohteet Heinolan kaupungille sekä selvittää isännättömien kohteiden tutkimus- ja kunnostustoimien rahoitusmahdollisuuksia olemassa olevien valtakunnallisten hankkeiden ja hankerahastojen kautta. Hankerahoitusratkaisujen osalta selvitettiin lainsäädännön perusteita niiden taustalla, hankkeiden toimintaperiaatteita sekä tutkimus- ja kunnostusprosessien kulkua. Työtä taustoitettiin selvittämällä maaperän pilaantuneisuuden historiaa yleisesti ja Heinolan alueella. Työssä perehdyttiin siihen, millaista maaperän pilaantuneisuutta on aiheutunut eri toimialoilla, eri aikakausina ja eri haitta-aineista. Erityisen riskin aiheuttavat muun muassa riskitoimintojen sijoittuminen pohjavesialueelle ja sellaiset haitta-aineet, jotka ovat erityisen pysyviä tai kulkeutuvia.</p> <p>Erilaisia puhdistustoimia riskienhallintakeinoina on toteutettu Heinolassa 36 pilaantuneen maa-alueen kohteessa, lisäksi kaavoitusratkaisuilla on ollut ja tulee olemaan tärkeä osa kestäväen kehityksen riskienhallinnassa pilaantuneiden maa-alueiden kohdalla. Valtionhallinnon ylläpitämään Maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI-tietojärjestelmä) on merkitty pilaantuneita tai mahdollisesti pilaantuneita kohteita Heinolasta 134 kpl vuoteen 2019 mennessä, joista suurin osa vuonna 2003 toteutetun kartoituksen perusteella.</p> <p>Lainsäädännön kehittyminen on osaltaan vaikuttanut siihen, milloin pilaantuneisuutta on aiheutunut, mutta myös vastuun kohdentumiseen pilaantuneisuuden tutkimus- ja kunnostustoimien kustannuksista aiheuttajalle, maanomistajalle tai kunnalle. Ympäristöministeriön pilaantuneiden maiden riskienhallintastrategian (2015) mukaan kiireellisiä ulkopuolista rahoitusta vaativia pilaantuneita maa-alueita on Suomessa yli 800. Tässä kartoituksessa lisätarkastelua vaativia löytyi yhteensä 32, joista pohjavesialueelle sijoittuvia riskikohteita on seitsemän.</p>		
Asiasanat MATTI-tietojärjestelmä, pilaantuneet maa-alueet, pilaantuneiden maa-alueiden tutkimus- ja kunnostushankkeet, pilaantuneiden maa-alueiden riskinarviointi		

Abstract

Author(s) Hyttinen, Mia	Type of publication Bachelor's thesis	Published Spring 2019
	Number of pages 61	
Title of publication Survey of polluted soil sites and orphan risk sites City of Heinola		
Name of Degree Bachelor's Degree in Energy and Environmental Technology		
Abstract <p>National soil database system "MATTI" contains information of the sites where soil is known or suspected to be contaminated. The Centres for Economic Development, Transport and the Environment are responsible for compiling and updating the data. By 2019 in Heinola area total 134 sites were added to the MATTI-database, most of them based on a survey made in 2003. This thesis was commissioned by the city of Heinola. It contains a history review to soil contamination and risks posed by different industries in different times in the Heinola area and a brief insight to some risk cases. It also reviews laws and legislations concerning the liability issues in polluted soil cases.</p> <p>Private companies and landowners have the responsibility for the soil remediation via polluter pays principle in most cases. If the polluter cannot be held accountable, the responsibility can fall to the municipality. According to the national risk management strategy for contaminated land in Finland, there are over 800 "orphan" risk sites, needing urgent investigation and risk management measures with the help of secondary financing. In some cases, the state can support the remediation of such sites through different financing solutions created for this purpose. The requirements and function of these funding programs are explained and reviewed in this thesis.</p> <p>The objective of this thesis was to identify orphan contaminated sites and urgent risk sites that pose a risk to the quality of the groundwater, human health or natural areas, and need state funding for the necessary investigations and risk management. In result, 32 sites need further assessment, seven of those are significant risk sites located in groundwater area.</p>		
Keywords The national soil database system, risk assessment, investigation and remediation programs for polluted soil		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	HEINOLAN KAUPUNKI	2
2.1	Historiaa	2
2.2	Vesistöt.....	2
2.3	Pohjavesialueet	4
3	PILAANTUMISTA AIHEUTTAVIEN TOIMINTOJEN HISTORIA	7
3.1	Pilaantuneisuuden historia Suomessa	7
3.1.1	Taustapitoisuuskartoitus	8
3.1.2	Sijaintiin liittyviä riskejä	9
3.1.3	Kaavoitus.....	10
3.2	Metsäteollisuus.....	11
3.3	Taimi- ja kauppapuutarhat	14
3.4	Tekstiili- ja nahkateollisuus	15
3.5	Jakeluasemat, polttoainesäiliöt ja muuntajat.....	16
3.6	Kaatopaikat.....	18
4	VAIKUTTAVA LAINSÄÄDÄNTÖ JA PILAANTUNEISUUDEN MÄÄRITTELY	20
4.1	Vastuut ja velvollisuudet	20
4.2	Pilaantuneisuuden vastuulainsäädännön historia	21
4.3	Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista.....	23
4.4	Vastuun kohdentamiseen liittyvät lait	23
5	PILAANTUNEISUUDEN KARTOITUKSET JA RISKINARVIOINTI.....	25
5.1	SAMASE-projekti.....	25
5.2	Valtakunnallinen Maaperän tilan tietojärjestelmä (MATTI)	26
6	RISKINHALLINTA.....	29
6.1	Riskinarviointi	29
6.2	Valtakunnallinen pilaantuneiden maa-alueiden riskienhallintastrategia	29
6.2.1	Terveyden, vedenhankinnan ja luontoarvojen riskikohteet.....	30
6.2.2	Riskienhallinnan ja kunnostusmenetelmien kestävyys.....	31
6.3	Valtion jätehuoltotyöjärjestelmä	31
6.4	Pirkanmaan ELY-keskus, Maaperä kuntoon -ohjelma.....	32
6.5	Öljysuojarahasto (ÖSRA).....	34
6.5.1	SOILI-ohjelma 1996 - 2015.....	35

6.5.2	ESKO-projektit ja JASKA-hanke	36
6.6	Kunta	37
7	HEINOLAN MATTI-KOhteET	39
7.1	Kohteiden määrä ja sijoittuminen pohjavesialueelle	39
7.2	Toteutetut kunnostustoimenpiteet	41
8	HEINOLAN ISÄNNÄTTÖMIEN RISKIKOhteIDEN KARTOITUS	43
8.1	Heinolan pilaantuneiden maa-alueiden selvitys vuonna 2019	43
8.2	Isännättömien tai kohtuuttomien kohteiden määrittelyminen	44
8.3	Lisätarkastelu	47
8.4	Tutkimus- ja kunnostustoimenpiteiden kohdistaminen	50
9	YHTEENVETO	52
	LÄhteET	53

Termistö	
AMPA (aminometyyli-fosfonihappo)	Glyfosaatin hajoamistuote, säilyy glyfosaattia pidempään ja sitä pidetään glyfosaattia haitallisempänä aineena monille eliöille
BAM (2,6-diklooribentsoamidi)	Torjunta-aine diklobeniilin hajoamistuote, joka säilyy useita vuosia
DEA (desetyyli-atrasiini)	Torjunta-aine atrasiinin hajoamistuote
DEDIA (desetyyli desisopropyyli-atrasiini)	Torjunta-aine atrasiinin hajoamistuote
DIA (desisopropyyli-atrasiini)	Torjunta-aineiden (atrasiini, simatsiini ja terbutylatsiini) hajoamistuote
Dioksiinit ja furaanit	Dioksiinit ja furaanit ovat yhteisnimike 210 klooratulle orgaaniselle yhdisteelle, joista osa on erittäin myrkyllisiä
CCA-kyllästeet	Kromia, kuparia ja arseenia sisältävä suolakylläste
ELY	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
ESKO-projektit	Öljysuojarahaston öljyllä pilaantuneiden alueiden tutkimus- ja kunnostusprojekteja
GTK	Geologian tutkimuskeskus
in situ	Maaperän kunnostusmenetelmä, jossa maamassoja ei kaiveta käsiteltäväksi
JASKA-hanke	Öljysuojarahaston öljyllä pilaantuneiden alueiden tutkimus- ja kunnostushanke
Kreosootti	Kivihiilitervan tisle, joka on tehokas ja myrkyllinen puunsuojakemikaali
Ky-5	Puunsuoja-aine, jonka vaikuttavina aineina myrkyllisiä oli tetra-, tri- ja pentakloorifenolien natriumsuoloja. Maaperässä hyvin pysyvä.
MATTI-tietojärjestelmä	Maaperän tilan tietojärjestelmä
MTBE	Metyylitertiäributyylieetteri; bensiinin lisäaine
PAH-yhdisteet	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt; muodostuvat yhteen liittyneistä aromaattisista renkaista
PCB-yhdisteet	Polyklooratut bifenyylit, öljymäisiä hyvin pysyviä kemikaaleja
PIMA	Pilaantunut tai pilaantuneeksi epäilty maa-alue
PIRELY	Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
REACH-asetus	Euroopan unionin asetus, jonka avulla pyritään suojelemaan ihmisten terveyttä ja ympäristöä paremmin kemikaalien aiheuttamilta riskeiltä
SAMASE	Saastuneiden maa-alueiden selvitys
SOILI-ohjelma	Öljysuojarahaston öljyllä pilaantuneiden alueiden tutkimus- ja kunnostusohjelma
TAPIR-rekisteri	Valtakunnallinen taustapitoisuusrekisteri
VJHT	Valtion jätehuoltotyöjärjestelmä
ÖSRA	Öljysuojarahasto

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on päivittää maaperältään pilaantuneiden ja mahdollisesti pilaantuneiden kohteiden selvitys Heinolan alueelta ja laatia toimintasuunnitelma kriittisempien isännättömien kohteiden pilaantuneisuuden selvittämiseksi. Kohteiden selvityksen pohjana on ollut ympäristönsuojeluviranomaisen käyttöön vuonna 2003 laadittu Heinolan pilaantuneiden maa-alueiden selvitys. Kohdetietojen päivittäminen on toteutettu valtakunnallisen maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI), kaupungin omien tietokantojen ja arkistojen, sekä erilaisten avointen ympäristötietojärjestelmien avulla. Työn tilaaja on Heinolan kaupunki.

Pilaantuneisuuden ja riskikohteiden kartoituksessa on tärkeää ymmärtää erilaisten kohteiden toiminnan historiaan liittyviä riskejä. Tässä opinnäytetyössä on käyty läpi myös lainsäädännön kehitys pilaantumisen riskienhallinnan ja vastuiden osalta. Tuloksena on pienimuotoinen pilaantuneisuuden historiakatsaus, jonka avulla eri toimialoihin eri aikakausina liittyviä maaperän pilaantumisriskejä ja vastuita voidaan hahmottaa, ymmärtää ja rajata kattavasti.

Isännättömien kohteiden pilaantuneisuuden tutkiminen ja riskinarviointi voidaan rahoittaa erilaisten hankeohjelmien ja rahastojen avulla. Työssä on syvennyt erityisesti siihen, millaiset kohteet sopivat erilaisten ohjelmien ja hankkeiden piiriin. Myös erilaisten hankerahoitusten kehityshistoria, toimintaperiaatteet ja prosessien kuvaus on käyty läpi.

Yksittäisiä kohteita käsitellään julkistettavassa opinnäytetyössä mahdollisimman anonyymisti. Varsinainen pilaantuneiden ja mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden kartoitus 2019 -raportti on erillinen viranomaiskäyttöön toteutettu kokonaisuus, ja sen liitteenä on toimitettu isännättömien kohteiden toimintasuunnitelma sekä MATTI-tietojärjestelmän pikakäyttöohje. Vaikka tarkastelualueena on käytetty Heinolaa, on tarkastelun periaatteita helppo noudattaa myös muualla Suomessa, sillä sekä hankeohjelmat että maaperän tilan tietojärjestelmä (MATTI) ovat valtakunnallisia.

2 HEINOLAN KAUPUNKI

2.1 Historiaa

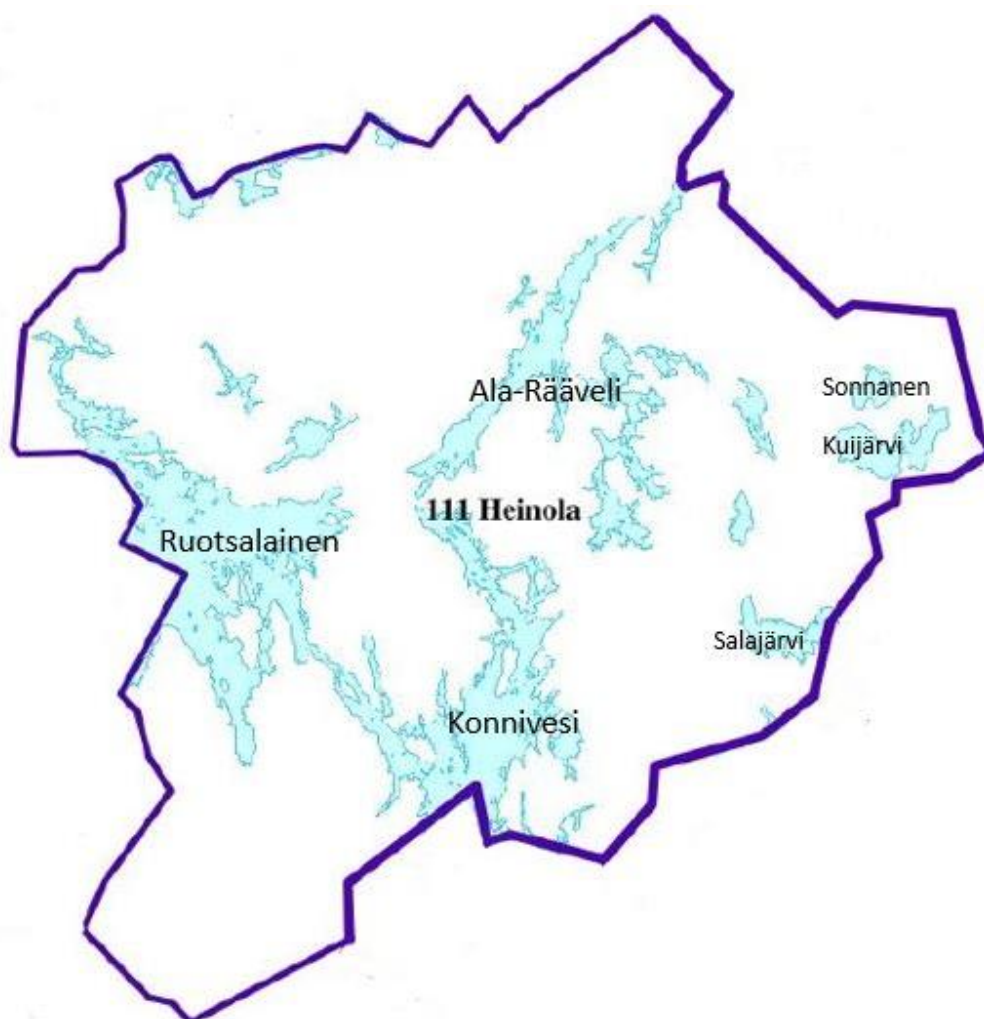
Heinola on vuonna 1776 perustettu, Päijät-Hämeen maakunnassa sijaitseva kaupunki. Naapurikunnat ovat Asikkala, Hartola, Iitti, Kouvola, Lahti, Mäntyharju, Pertunmaa ja Sysmä. Väkiluku on noussut aluksi hyvin hiljalleen 1800-luvulla lähes tuhannesta asukkaasta, ollen korkeimmillaan vuoden 1997 tapahtuneen Heinolan maalaiskunnan ja kaupungin yhdistymisen jälkeen yli 20 000. Vuonna 2019 Heinolassa on asukkaita noin 19 000 (laskeva). (Heinolan kaupunki 2019a.) Kaupungin pinta-ala on 893,3 km², josta vesistöä noin 19 %. (Heinolan kaupunki 2019a; Hertta 2019.)

Heinolasta Lahteen on matkaa 35 km ja Helsinkiin 138 km (Heinolan kaupunki 2019a). Heinolan läpi on kulkenut Savon valtatie jo 1400-luvulla ja vesireitit ovat olleet tärkeä väylä Heinolaan. Juuri kulkuyhteyksien takia Heinola valittiin läänin hallintokeskukseksi 1776. Höyrylaivat kuljettivat ihmisiä ja tavaraa Heinolaan jo 1800-luvun lopulla. (Heinolan kaupunki 2019b.) Junarata Heinolaan valmistui 1932, mutta on 1968 jälkeen palvellut tavaraliikennettä (Mattila 2011). Lahden ohittava moottoriliikennetie valmistui 1983, vuonna 1993 Tähtiniemen silta ja Heinolan keskustan ohittava moottoritie 1993 - 1996. Ennen Lahden ja Heinolan keskustojen ohittavia väyliä kaupunkien läpi kulkeva valtatieliikenne ruuhkautui pahoin. Helsinki-Lusi-väli on ollut moottoritietä kokonaisuudessaan vuodesta 2005. (Grönroos 2019.) Tieverkoston kehittyminen on edellytys muun muassa raskaiden ajoneuvojen maantiekuljetuksille ja esimerkiksi metsäteollisuudelle (Tieyhdistys 2017).

2.2 Vesistöt

Heinolassa on järviä Suomen ympäristökeskuksen avoimen tietopalvelun mukaan 307 kappaletta, mutta 5 vähemmän, jos mukaan lasketaan pinta-alaltaan yli hehtaarin kokoiset vesistöt. Heinolan pinta-alasta vesistöä on n.19 %, eli 163,3 km² (kuvio 1). (Hertta 2019.) Heinolan alueen järvet yltyvät laajalti Heinolan ulkopuolelle, ja niiden yhteenlaskettu kokonaispinta-ala on 19711 ha, eli 197 km². (Hertta 2019; Heinolan kaupunki 2019e.) Suurin järvi on Ruotsalainen, joka on yhteydessä toiseksi suurimpaan järveen, Konniveteen. Osittain Asikkalan puolelle yltyvä Ruotsalainen on Kalkkisten kanavan kautta yhteydessä Päijänteeseen. Heinolan keskusta sijaitsee Kymijoen vesistön Kymenvirran varrella ja vesi virtaa Päijänteestä Suomenlahteen asti. (Heinolan kaupunki 2019e.) Suppalampia ja metsälampia on laajalti ympäri Heinolaa. Myös lähdelampia on useita, näistä tunnetuimmat ovat litin rajalla sijaitsevat Kullaanlähteet, jotka kuuluvat Natura 2000 -alueiden verkostoon. (Heinolan kaupunki 2019c.) Luonnontilaisia lähteitä on kartoitettu Heinolassa

vuonna 2002. Kartoituksessa löytyi 80 lähdettä, mutta on hyvin todennäköistä, että niitä on todellisuudessa paljon enemmän. (Autio 2002.)



Kuvio 1. Vesistöjen sijoittuminen Heinolan alueelle (Karpalo 2019)

Vesistötarkkailut on aloitettu Heinolassa 1970-luvulla (Anttia-Huhtinen & Raunio 2014, 1). Ruotsalainen on kirkas, karu ja vähähumuksinen järvi, kuten Konnivesikin pääasiassa. Konniveden Maitiaislahti on rehevä ja paikoin jopa erittäin rehevä. (HÄMELY 2016, 12, 166; Raunio & Åkerberg 2018, 1, 22-23.) Maitiaislahden sedimenttejä on tutkittu ja niissä on todettu teollisuuden päästöistä lähtöisin olevia haitta-aineita (HÄMELY 2016, 94). Teollisuuden aiheuttama vesistökuormitus on vähentynyt tuotantoprosesseissa tapahtuneiden muutosten ansiosta ja vesistötarkkailujen perusteella vesistöjen tila on parantunut 1990-luvun jälkeen. Kymijoen vesi- ja ympäristö ry on hoitanut Heinolan alueen vesistöjen yhteistarkkailua. (Anttila-Huhtinen & Raunio 2014, 1, 6; Raunio & Åkerberg 2018, 37-39.) Kymenvirran alaosan syvänteiden sedimentteihin on kertynyt puunjalostusteollisuuden nollakuitua, josta tarkkailunäytteet otetaan vuosittain (Anttila-Huhtinen & Raunio 2014, 1;

Raunio & Åkerberg 2018, 12, 25). Lisäksi ongelmana ovat vuosien kuormituksesta sedimentteihin kertyneet ravinteet, jotka aiheuttavat sisäistä kuormitusta (Anttila-Huhtinen & Raunio 2014, 38) sekä vanhat uittorakenteet Maitiaislahdessa, jotka vesistökuunnostustoimenpiteinä tulisi poistaa (HÄMELY 2016, 133).

2.3 Pohjavesialueet

Pohjavettä on maassa ja kallioissa, mutta sen määrä ja laatu riippuu maaperän ja kallio-
perän koostumuksesta ja rakenteesta. Kun pohjaveden virtaus ja määrä ovat riittäviä ja pohjavettä on saatavissa taloudellisesti yleiseen käyttöön, sanotaan muodostumaa pohjavesiesiintymäksi, akviferiksi tai pohjavesialueeksi. Salpausselät ovat suuria pohjavesiesiintymiä, joissa vesi läpäisee hiekka- ja sorakerrostumat, joiden reunoina toimivat huonosti vettä läpäisevät, tiiviit maakerrokset, kuten savi, hiesu, turvekerros tai kallioselänne. Salpausselät ovat harjumuodostelmia, jotka nousevat ympäristönsä yläpuolelle. Salpausselät ovat satoja kilometrejä pitkiä muodostumia, mutta ne eivät silti ole yhtenäisiä pohjavesialueita. Harjujen sisällä olevat kalliot jakavat pohjavesialueita pienemmiksi ja erottavat ne toisistaan. Hiesu ja savi on kerrostunut Salpausselkien alarinteille ja pohjoisrinteillä on yleisesti moreenikerroksia, jotka ovat hyvin tiiviitä ja pidättelevät vettä. (GTK 1994, 44.)

Luonnontilaisen hiekkakankaan pohjavesi on laadultaan yleensä hyvää. Sadevesi imeytyy nopeasti hiekka- ja sora-
muodostumiin suodautuen pohjavedeksi. Osa vedestä valuu vesistöihin tai haihtuu maasta suoraan tai kasvien kautta. Tällaiset sora-alueet ovat myös erityisen herkkiä, sillä sadeveden mukana pohjaveteen huuhtoutuvat maaperään joutuneet epäpuhtaudet, kuten lannoitteet, kasvimyrkyt, öljytuotteet, suolat ja mineraalit. Pohjavesialueelle sijoittuva teollisuus, liikenne ja maanviljely vaikuttavat pohjaveden laatuun. Pohjaveden pumppaaminen pohjavesivarastosta aiheuttaa pinnan alenemisen ja veden virtaamisen kauempaa kohti pumppauspaikkaa. Pohjaveden tasoon vaikuttaa myös vuotuinen sadanta, haihdunta ja mahdollinen maankäyttö. (GTK 1994, 45.)

Pohjaveden pilaamiskielto on ollut Suomessa voimassa vanhan vesilain 264/1961 voimaan tulosta saakka, eli vuodesta 1962 (KHO 2014). Voimassa oleva laki kieltää sellaisenkin toiminnan, jossa on pohjaveden pilaantumisen riski. Pohjaveden pilaamiskiellon ehdottomuus tarkoittaa, ettei sitä voida lupamääräyksillä lieventää. (Markkanen 2014, 8.) Ympäristönsuojelulain 527/2014 17 § pohjaveden pilaamiskielto on ehdoton. Laissa säädetään:

Ainetta, energiaa tai pieneliöitä ei saa panna, päästää tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että: (...) pohjaveden laatu voi muutoin olennaisesti huonontua (YSL 527/2014).

Pohjaveden muodostumisen kannalta tärkeimpiä alueita Heinolassa ovat toinen Salpausselkä, joka kulkee Vierumäen (Härkälän kylän) ja Urheiluopiston kohdalla ja sen osa, jota kutsutaan nimellä Heinolan harju. Harju kulkee pohjois-eteläsuuntaisena Urheiluopistolta kaupungin läpi Lusiin asti. Vuonna 2012 Geologian tutkimuskeskus on kartoittanut Heinolan pohjavesialueiden kalliopinnan korkokuvaa, pohjavedenpinnan tasoa ja virtaussuuntia Hämeen ympäristökeskuksen ja Heinolan kaupungin toimeksiäntona. Kartoitusta toteutettiin seuraaville pohjavesialueille: Urheiluopisto, Myllyoja, Jyränkö, Veljeskylä sekä Heinola kk. (Ahonen, Ojalainen & Valjus 2012, 1; Heinolan kaupunki 2019d.) Vedenottamoiden valuma-alue tarkastelu Heinolan pohjavesialueille on toteutettu 2014, ja sen lähtöaineistoina on käytetty pohjavesialueiden geologisen rakenteen selvitystä. Selvityksessä tuotiin esiin, että vedenottamoille määritellyn kaukosuojavyöhykkeen rajaus tulisi olla sama kuin valuma-alue. Selvityksessä vedenottamoille määriteltiin uudet ohjeelliset kaukosuojavyöhykkeet arvioitujen valuma-alueiden ja pohjaveden virtaussuuntien perusteella. (Koljonen, Niiranen & Onnila 2014, 1-2, 4.)

Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeiksi (I-luokan pohjavesialueiksi) on luokiteltu kahdeksan toisen Salpausselän ja Heinolan harjun alueilla sijaitsevaa pohjavesialuetta. Näiden lisäksi Heinolassa on kaksi muuta merkittävää harjumuodostelmaa, Kujjärvenkangas ja Kaakonkangas. Sijaintinsa vuoksi ne eivät ole vedenoton kannalta merkittäviä, ja ne onkin luokiteltu II-luokan pohjavesialueiksi. Vedenottamoiden sijoittuminen pohjavesialueille on esitetty taulukossa 1. (Heinolan kaupunki 2019d.)

Taulukko 1. Heinolan pohjavesialueet ja niille sijoittuvat vedenottamot (Markkanen 2014, 11, 16)

Pohjavesialue	Tunnus	Vedenottamo
Hevossaari	608801	Hevossaaren vedenottamo
Jyränkö	608802	Konepajaranta, suljettu 1994 (MTBE)
Veljeskylä	608803	Hakasuon vedenottamo
Heinola kk	608902	Pikosen vedenottamo
Myllyoja	608903	Ala-Musterin vedenottamo
Urheiluopisto	608904	Onkiveden vedenottamo Saarijärven vedenottamo Kullaanlähteen vedenottamo
Vierumäki	608901	Vierumäki, suljettu 1993 (MTBE)
Syrjälänkangas	608905	Syrjälänkankaan vedenottamo
Kujjärvenharju	608909	II-luokan pohjavesialue
Kaakonkangas	608910	II-luokan pohjavesialue

Vedenottamoita Heinolassa on käytössä vuonna 2019 kahdeksan ja lisäksi yksi yksityinen, Veljeskylän pohjavesialueelle sijoittuva entinen Reumasäätiön vedenottamo (Markkanen 2014, 15-16). Vierumäen pohjavesialueen ja Jyrängön pohjavesialueen Konepajarannan vedenottamot on jouduttu 1990-luvulla sulkemaan pohjaveteen päässeen MTBE:n vuoksi. Neljä Heinolan pohjavesialueista on luokiteltu riskipohjavesialueiksi, joissa ihmisen toiminnasta saattaa aiheutua merkittävä riski pohjaveden laadulle. Riskipohjavesialueet ovat Urheilupuiston, Veljeskylän, Myllyojan ja Heinola kk:n pohjavesialueet. (Markkanen 2014, 6; Heinolan kaupunki 2019d.)

Pohjavesialueiden luokittelu on muuttunut vuoden 2015 alusta niin, että jatkossa pohjavesialueet luokitellaan 1, 2 ja E-luokan pohjavesialueiksi. 1-luokkaan luokitellaan jatkossakin sellaiset tärkeät pohjavesialueet, joiden vettä käytetään tai on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan. 2-luokkaan kuuluvaksi luokitellaan sellaiset pohjavesialueet, joita vedensaannon perusteella voitaisiin käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan. E-luokkaan kuuluu sellainen pohjavesialue, jonka vedestä pintavesi- tai maaekosysteemi, kuten lähde, lähdelampi tai lähdepohjainen suo on suoraan riippuvainen. E-luokittelu voidaan yhdistää numeroituihin pohjavesiluokkiin, esim. 1E-pohjavesialue. (Ympäristöministeriö 2018b, 45-46, 49, 51.) Heinolan pohjavesialueiden luokkia ei ole arvioitu vielä uuden luokittelun mukaisiksi, vaan Hämeen ELY-keskuksen tarkastelu toteutetaan vuonna 2020 (Siira 2019).

3 PILAANTUMISTA AIHEUTTAVIEN TOIMINTOJEN HISTORIA

3.1 Pilaantuneisuuden historia Suomessa

Maa-alueiden pilaantumista Suomessa ovat teollistumisen alkamisen jälkeen aiheuttaneet muun muassa kaatopaikat, metalliteollisuus, kemianteollisuus, sahat ja kyllästämöt, polttoaineiden jakelu, ampumaradat, taimi- ja puutarhat, romuttamot, telakat, pesulat ja painotilot (Kukkamäki 2011; Anttila 2018). Taulukossa 2 on lueteltu tyypillisiä toimialakohtaisia haitta-aineita ja niiden lähteitä. Yhteiskunnan teollistuessa 1900-luvun alkupuolella maaperän tai pohjaveden pilaantumiseen ei ymmärretty kiinnittää huomiota, eikä yksiselitteistä lainsäädäntöäkään ollut. Maaperän suojausrakenteita ei ollut kemikaalien täyttö-, käyttö- tai säilytyspaikoilla, lämmitysöljysäiliöiden alla, eikä polttoaineenjaketupisteillä. Haitallisia aineita pääsi imeytymään maaperään monen toiminnan ohessa melko helposti. (Suomen ympäristökeskus 2011, 7, 14; Närhi 2016.)

Taulukko 2. Tyypillisimpiä haitta-aineita ja niiden lähteitä (Anttila 2018)

Toimiala	Mahdolliset haitta-aineet	Haitta-aineiden lähteet
Taimi- ja kauppapuutarhat	Torjunta-aineet	Tuhohyönteismyrkyt
Polttoaineen jakelu	Öljyhiilivedyt, Pb, MTBE, TAME	
Korjaamot, maalaamot romuttamot	Öljyhiilivedyt, metallit (mm. lyijy (Pb), kupari (Cu)), dioksiinit ja furaanit sekä PCB:t	Kondensaattorit ja muuntajat, liuottimet, maalit ja ruosteenestoaineet
Sahat, kyllästämöt	Kloorifenolit, dioksiinit ja furaanit, PAH-yhdisteet, arseeni, kupari, kromi	Kyllästys- ja puunsuoja-aineet
Metalliteollisuus	(Raskas)metallit, öljyhiilivedyt, liuottimet ja syanidit	
Ampumaradat	Lyijy (Pb), antimoni (Sb), arseeni (As)	Luodit ja haulit
Kaatopaikat	Lähes mitä vain, esim. syanidit raskasmetallit tai hiilivety-yhdisteet	Yhdyskunta- ja teollisuusjätteet

Tavallista teollisuuden kohdalla on ollut, että jätevedet ja muut prosessivedet on laskettu vesistöön joko suoraan tai ojien kautta, sillä yleisesti uskottiin vesistöjen kykenevän puhdistumaan itsestään. Vesiä on myös imeytetty maahan ennen lainsäädännön ja jätevedenkäsittelyn kehittymistä. (Tekniikka & Talous 2010.) Lisäksi on arvioitu, että vuosina 1945 - 1990 jopa puolet syntyneestä ongelmajätteestä (nyk. vaarallisesta jätteestä) sijoitettiin kaatopaikoille yhdyskuntajätteen mukana. Kaatopaikkojen valumavedet, ja niiden mukana kulkeutuvat raskasmetallit, öljyt, ja pysyvät, myrkylliset ja kertyvät aineet kuten PCB, on yleisesti ohjattu vesistöihin suoraan tai korkeintaan tasausaltaan kautta. (Suomen ympäristökeskus 2011, 17-18.)

Pilaantuneiden maa-alueiden kartoittaminen on alkanut Suomessa n. 35 vuotta sitten lähes tyhjästä (Anttila 2018). Ensimmäinen jätehuoltolaki astui voimaan vuonna 1978 ja ongelmajätteiden jätehuolto on ollut valtakunnallisesti organisoitua vuodesta 1979 (STT 2009). Jätevesiä koskevia säännöksiä ensimmäisen kerran antoi 1961 voimaan tullut vesilaki (Manninen 2008, 10). Pilaantumisen leviämiseen suokaatopaikoilta ympäröivään maaperään alettiin kiinnittää huomiota 1980-luvun alussa (Anttila 2018).

Ympäristöministeriö aloitti toimintansa 1983, jonka jälkeen käsite saastuneista maista alkoi syntyä ja eriytyä jätehuollon käsitteistä (Kukkamäki 2011; Ympäristöministeriö 2013). Varsinaisten PIMA-ongelmien ymmärtäminen ja kohteiden kartoittaminen Suomessa alkoi vuoden 1985 selvityksellä riskikaatopaikoista (Anttila 2018) ja saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojektin eli SAMASE-projektin esiselvitys alkoi vuonna 1988 (Solismaa & Tyynismä 1992, 7; Kukkamäki 2011).

Kunnissa maaperän pilaantuneisuudesta kerätyt tiedot ovat olleet ennen SAMASE-projektia lähinnä kunnan oman maankäytön tarpeisiin, sillä kaavoitus synnyttää riskin ja luo kunnostuksen tarpeen pilaantuneella alueella. SAMASE-projektin taustalla oli myös lainsäädännön muutokset, kuten uusiutuva jätelaki, joka velvoitti kunnat pitämään luetteloa pilaantuneista maa-alueista. Myöhemmin on tehty toimialakohtaisia tarkentavia lisäkartoituksia ja arvioita muun muassa sahoista, ampumaradoista, romuttamoista, taimitarhoista ja venetelakoista. (Savelainen 1993, 9-10; Kukkamäki 2011.) Huomattavaa on, että toimialakohtainen tiedonkeruu perustuu mahdollisesti pilaantuneisiin alueisiin ja riskitekijöihin, eivätkä suinkaan kaikki kartoitetut kohteet ole maaperältään pilaantuneita. Myös alueella todettujen haitta-aineiden vuoksi pilaantuneeksi epäilty alue voidaan riskinarvioinnin perusteella todeta pilaantumattomaksi. Riskinarviointi perustuu kuitenkin aina sen hetkiseen maankäyttöön, jolloin alueelle saattaa jäädä käyttörajoitteita. (Ympäristöhallinto 2014, 13.) Valtioneuvoston asetuksessa pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista asia on ilmaistu yksiselitteisesti:

Olosuhteiden muuttuessa maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on tarvittaessa arvioitava uudestaan (VNA 214/2007).

3.1.1 Taustapitoisuuskartoitus

Valtakunnallinen taustapitoisuusrekisteri on Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) yhteistyöhanke, joka toteutettiin vuoden 2008 alusta vuoden 2009 maaliskuuhun. TAPIR-nimellä tunnetun rekisterin tietoja käytetään maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointiin, ja se palvelee näin myös pilaantuneiden maa-alueiden kunnostusta. Taustapitoisuudella tarkoitetaan haitallisten aineiden

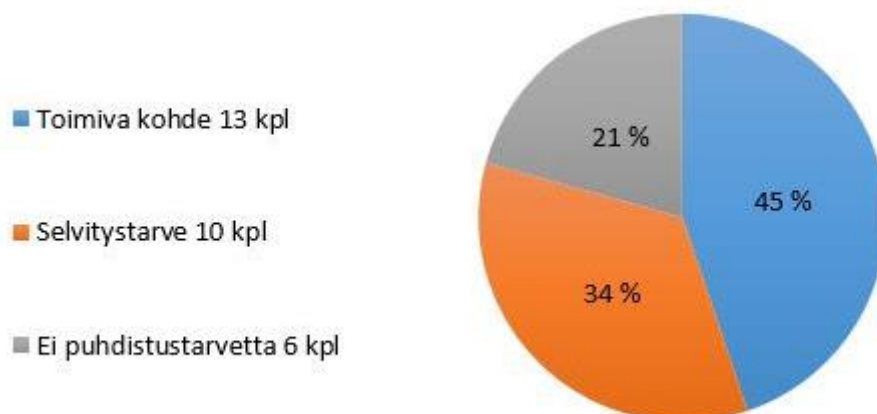
luontaisesti tavanomaisia pitoisuuksia maaperässä, tai joissain tapauksissa sellaisia korkeita pitoisuuksia, jotka esiintyvät laajalla alueella pilaantuneeksi epäillyn kohteen ympärillä olevassa pintamaassa. Hankkeen taustana toimi Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007. Taustapitoisuudet voivat joillain alueilla olla asetuksessa määritettyjä kynnyksiarvoja korkeampia, jolloin pilaantuneisuuden määrittelylähtökohtana toimii TAPIR-rekisterin arvo. (GTK 2019.)

Taajama-alueiden taustapitoisuuskartoitus toteutettiin Geologian tutkimuskeskuksen tietokannan täydennystä varten vuonna 2013 Heinolassa taajama-alueilla 161 maaperänäytteellä. Taustapitoisuuksia kartoitettiin myös Hämeenlinnassa 2011 ja Tampereella 2013. Maaperästä kartoitettiin muun muassa metalleja ja raskasmetalleja. Heinolan tiedettiin kuuluvan ns. Etelä-Suomen maaperän arseeniprovinssiin, ja osittain myös metalliprovinssiin eli alueelle, jonka maaperässä voi olla luontaisesti suuret arseeni-, koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli-, vanadiini- tai sinkkipitoisuudet. (Backman, Guagliardi & Tarvainen 2014, 1-2.)

Tutkimuksessa todettiin maaperän luontaisen arseenipitoisuuden olevan Heinolan taajama-alueiden maaperässä pääosin pienempi kuin PIMA-asetuksen kynnyksiarvo 5 mg/kg. Suurin mitattu arseenin taustapitoisuusarvo oli 13 mg/kg. Maaperän pohjajamareenissa kobolttin, kromin sekä lyijyn pitoisuudet ylittivät paikoin kynnyksiarvot. Moreenialueiden pohjajamareenin kobolttin, kromin, kuparin, nikkelin ja vanadiinin pitoisuudet saattavat yksittäistapauksissa olla PIMA-asetuksen kynnyksiarvoja korkeampia. Muiden kuin arseenin osalta ei kuitenkaan katsottu tarvetta poiketa PIMA-asetuksen mukaisista kynnyksiarvoista. (Backman ym. 2014, 25.)

3.1.2 Sijaintiin liittyviä riskejä

Pohjavesialueille ja pohjaveden muodostumisalueelle sijoittuvassa mahdollisesti maaperää pilaavassa toiminnassa on ilmeinen riski. Vuonna 2019 MATTI-tietojärjestelmään lisätyistä Heinolan alueen kohteista 29 kpl sijaitsi pohjavesialueilla, ja lähes puolet (45 %) näistä oli toimivia kohteita (kuvio 2). Tämä vastaa noin 21 % Heinolan alueen MATTI-tietojärjestelmän kohteista. (MATTI-tietojärjestelmä 2019.) Valtakunnallisesti MATTI-tietojärjestelmään lisätyistä kohteista pohjavesialueille sijoittuu 18 % (Suomen ympäristökeskus 2013, 17). Muita PIMA-kohteiden sijaintiin liittyviä riskejä ovat muun muassa vesistöjen ja asutuksen läheisyys.



Kuvio 2. Heinolan pohjavesialueelle sijoittuvien kohteiden jakautuminen (MATTI-tietojärjestelmä 2019)

Terveysriskit eivät useinkaan liity juuri pilaantuneen alueen nykyiseen maankäyttöön, vaan toiminnan loppumisen jälkeiseen aikaan, alueen rakentamiseen tai mahdolliseen haitta-aineiden leviämiseen kiinteistöltä (Suomen ympäristökeskus 2013, 22). Maaperän tai pohjaveden pilaantumisriskin voi aiheuttaa myös maalämmön lämmönsiirtoaineet sekä jätevesien imeyttäminen maahan. Tällaisia kohteita ei kuitenkaan ole kartoitettu MATTI-tietojärjestelmään, eikä niitä siksi käsitellä tässä selvityksessä.

3.1.3 Kaavoitus

Asuinrakentamisen tiivistyminen aiheuttaa haasteita kaupungeissa. Kohteet, jotka ovat ennen olleet kaupungin laidalla, saattavat kaupunkien laajenemisen myötä ollakin keskeisillä tai erityisen strategisilla paikoilla. Rautateiden ja vesistöjen läheisyydessä olevat kiinteistöt ovat usein arvokasta rakennusmaata hyvien liikenneyhteyksien tai luontoarvojen lähellä. Tyypillisesti tällaisia ovat muun muassa entiset teollisuus- ja satama-alueet, joihin liittyy merkittävä maaperän pilaantuneisuuden riski. (Suomen ympäristökeskus 2013, 22.) Esimerkkinä tällaisen riskin toteutumisesta on Helsingin Myllypuron Alakiventien kerrostalot, jotka 1970-luvulla rakennettiin vanhan kaatopaikan päälle ja jouduttiin myöhemmin purkamaan (YLE 2014). Maaperästä löytyi tutkimuksissa suuria määriä muun muassa syanidejä, PAH- ja PCB-yhdisteitä. Alakiventiellä asuneilta henkilöiltä on myöhemmin tutkittu ja todettu muun muassa kohonnutta syöpäilmaantuvuutta. (Pukkala & Pönkä 2000, 5, 14-16.)

Nykyään maankäyttöä suunniteltaessa alueiden soveltuvuus suunniteltuun käyttöön, eli myös mahdollinen pilaantuneisuus täytyy ottaa huomioon. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on määritelty Valtioneuvoston asetuksilla, ja ne määrittelevät muun muassa

puhdistustarpeen arvioinnin pilaantuneilla alueilla ennen kaavan toteuttamista. (Ympäristöministeriö 2015, 42.) Hyvä esimerkki tehokkaasta ja nykyaikaisesta maankäyttöpolitiikasta on Helsinki, jossa rakennusmaata on suhteellisen vähän saatavilla ja sen hinta on korkea, joten myös pilaantuneita maa-alueita on kaavoitettu, kunnostettu ja rakennettu poikkeava määrä muuhun Suomeen verrattaessa (Suomen ympäristökeskus 2013, 12).

Kaavoituksessa tulee huomioida myös erityisherät kohteet, kuten koulut, päiväkodit ja leikkipuistot, joiden sijoittaminen tulee tapahtua puhtaalle maaperälle (Ympäristöhallinto 2014, 45). Myös tutkimus- ja puhdistushankkeisiin kaavoituksella on vaikutusta, esimerkiksi Öljysuojarahaston hankkeissa kunnostettavat kohteet on merkittävä kaavassa niin, ettei polttoaineenjakelu kohteissa enää toteudu. Esimerkiksi asemakaavamerkinnällä LH (huoltoaseman korttelialue) sijoittuvaa kohdetta ei hyväksytä ÖSRA-hankkeisiin. (Huttula 1997.)

Heinolassa pilaantuneen alueen vaikutukset kaavoituksessa on jouduttu ottamaan huomioon useammassa kohteessa. Vanhan sahan alue Heinolan kirkonkylässä on asemakaavoitettu niin, että maa-alueet, jotka ovat osittain ilman kunnostusta ja näin rakentamiskelvottomia, on selkeästi rajattu kaavoituksessa asemakaavamuutoksella (564/akm) vuonna 2002 merkinällä VL (lähivirkistysalue). (Heinolan kaupunki 2009.) Samankaltainen kaavoitusratkaisu on toteutettu Tähtiniemen asuntomessualueella. Voudinlahden ranta-alueen rantakoivikkoon maahanimeytykseen on ohjattu 1990-luvulla metalliteollisuuden laskeutusaltaan vesiä ojaa pitkin. (Korhonen 2003.) Vuosina 1999 ja 2004 toteutetuissa tutkimuksissa rannan sedimenttinäytteissä oli huomattavan korkeita metallipitoisuuksia (MATTI-tietojärjestelmä 2019). Alueen asemakaavamuutoksen yhteydessä ranta-alue rajattiin viheralueeksi ja asuntomessualueen rannan ruoppauksesta rajattiin pois alue, jossa sedimentit olivat pilaantuneet (Korhonen 2003).

3.2 Metsäteollisuus

Metsäteollisuudessa maaperän pilaantumisuuhkaa aiheuttavat lipeäpitoisten jätevesien käsittely ja kemikaalien sekä polttoaineiden käyttö ja säilytys. Vaneri-, lastulevy- ja kuitulevyteollisuudessa sekä sahoilla käytetään liuottimia ja liimoja, kovetteita, pinnoitteita ja puunsuoja-aineita. (Suomen ympäristökeskus 2011, 13.)

Kemiallisen metsäteollisuuden, eli selluloosa-, paperi-, pahvi- ja kartonkiteollisuuden kuormitus vesistöihin on ollut suurimmillaan 1960-luvulla, sittemmin prosessit ovat kehittyneet ympäristöystävällisempään suuntaan (Suomen ympäristökeskus 2011, 10). Sellun valkaisuprosesseissa on yleisesti käytetty 1990-luvulle saakka alkuaineklooria. Kloorausproses-

sissa ja epätäydellisessä palamisessa muodostuu orgaanisia klooriyhdisteitä, kuten dioksiineja ja furaaneja. (Suomen ympäristökeskus 2011, 10-11.) Dioksiinit ja furaanit ovat rasvaliukoisia ja hyvin pysyviä ja kertyvät ravintoketjussa ylöspäin. Altistuminen niille tapahtuu pääasiassa ravinnon ja erityisesti kalan ja äyriäisten kautta. Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen mukaan ne saattavat aiheuttaa kehityshäiriöitä ja häiritä immuunijärjestelmää. (THL 2019.) Suomessa kemiallisen metsäteollisuuden tehtaiden alapuolisten vesistöjen sedimenttitutkimuksissa havaittuja haitta-aineita ovat muun muassa elohopea, PCB, orgaaniset klooriyhdisteet kuten kloorifenolit ja jo mainitut dioksiinit ja furaanit. (Suomen ympäristökeskus 2011, 11.)

Kemikaalien käyttö yleistyi sahoilla puunsuojauksessa home- ja sinistäjäsieniä vastaan 1930-luvulla. Yleisin valmisteista tunnettiin nimellä Ky-5, jossa vaikuttavina aineina oli tri-, tetra- ja pentakloorifenolien natriumsuoloja ja näiden lisäksi epäpuhtauksina dioksiineja ja furaaneja. Ky-5 oli käytössä 1980-luvulle asti, jolloin sen valmistus lopetettiin ja myöhemmin pentakloorifenoli-pohjaisten aineiden käyttö kiellettiin 1989 ja 2000 säädettyjen lakien myötä, kun aineen haitallisuus ihmiselle ja ympäristölle havaittiin. (Selin 2010, 7-8.)

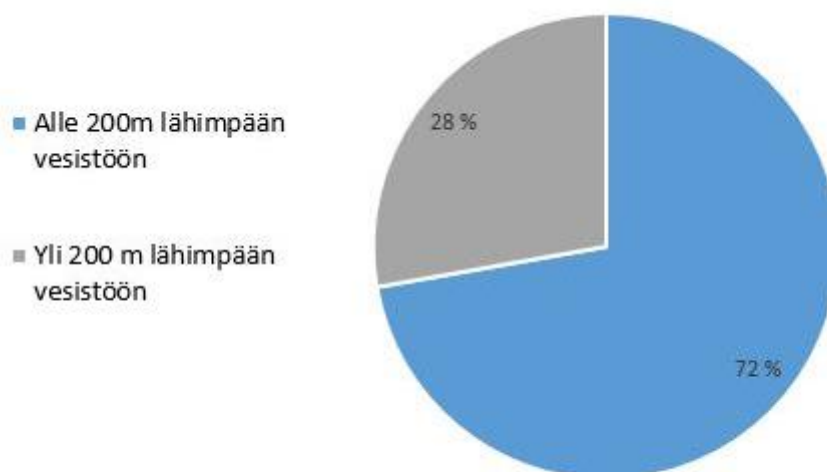
Maaperän pilaantuminen puunsuoja-aineista on johtunut onnettomuuksista, huonoista käytänteistä ja puutteellisesta jätehuollosta. Myös osana prosessia kemikaaleja pääsi maahan muun muassa puutavaran kastelualtaiden puutteellisen suojauksen, puutavaran kuljetuksen, kuivatuksen ja varastoinnin yhteydessä. Merkittävimmät kloorifenoleiden altistusreitit ovat iho ja hengitystiet. Pitkäaikainen tai voimakas altistus johtaa myrkytykseen ja pentakloorifenoli, sen suolat ja 2,4,6-trikloorifenoli ovat syöpää aiheuttavia. (Selin 2010, 7-8.)

Puun lahonsuojausta tehdään painekyllästyksellä. Suomessa painekyllästyksen käytetään suolakyllästettä ja kreosoottiöljyä. Kreosootti on sekä syöpävaarallista että ympäristölle vaarallista (TTL 2017). Euroopan unionin kemikaalien rekisteröintiä koskevassa REACH-asetuksessa sen käyttöä on rajattu niin, että käyttö on mahdollista tietyin ehdoin vain teollisuuslaitoksissa ja hyvin rajatusti paikalla tehtävissä uudelleen käsittelyissä ammattikäytössä (Tukes 2017). Vuoteen 2004 saakka painekyllästyksessä on voitu käyttää tehoaineena kupari-, kromi- ja arseenisuoloja (CCA-kyllästeet). Arseenia sisältävien CCA-kyllästeiden käyttökielto (muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta) astui voimaan 2007. (Tukes 2017, 9-11; Tukes 2018.)

Kymijoen vesistöalue on ollut metsäteollisuuden keskittymä 1900-luvulta lähtien sellu-, paperi- ja sahateollisuuden tehtaiden syntyessä sen varrelle (Luoma 2017, 6, 10-11).

Massa- ja paperiteollisuudessa vesistöjen läheisyyteen sijoittuminen on ollut välttämä-

töntä, sillä prosesseissa käytetään paljon vettä ja jäteveden poisto vesistöön on ollut helppoa (Suomen ympäristökeskus 2011, 10, 14). Myös Heinolan saha-, kyllästämö-, kuitu- ja selluteollisuuden kohteet MATTI-tietojärjestelmässä sijoittuvat hyvin lähelle vesistöjä (kuvio 3).



Kuvio 3. Heinolan metsäteollisuuden MATTI-kohteiden sijoittuminen alle 200 m päähän vesistöistä (MATTI-tietojärjestelmä 2019)

Metsät, sekä alueen saavutettavuus ovat houkuttelleet Heinolan alueelle metsäteollisuutta. Laajat vesistöt ja virtavedet ovat luoneet mahdollisuudet muun muassa puun uittoon, joka on ollut ainoa varteenotettava raakapuun kuljetustapa 1900-luvun alusta aina 1960-luvulle, jolloin puukuljetukset alkoivat hiljalleen siirtyä kehittyvälle kantatieverkolle.

Heinolassa puunjalostuslaitosten ja puuteollisuuden historia on pitkä. Heinolan kasvua toisen maailmansodan jälkeen kiihdytti etenkin työtä tarjoavat metsä-, puu- ja tekstiiliteollisuuslaitokset, jotka rakennettiin 1950-1960-luvuilla. (Heinolan kaupunki 2019b.) Ennen talvisotaa peräti yhdeksän kymmenestä Heinolan teollisuuden työpaikasta oli metsäteollisuuden toimialoilla (Backman ym. 2013, 5). Heinolan vaneritehdas rakennettiin jo 1931 Sahaniemeen ja Helsingin kaupungilla oli Heinolan maalaiskunnassa 1948 perustettu saha. Suurten puunjalostuslaitosten lisäksi Heinolassa on toiminut useita pieniä sahoja, muun muassa Lusissa, Myllykylässä, sekä Imkoskella ja Uus-Taipaleella 1920-luvulla toimineet rahtisahat. Vanhoilla ja pienillä sahoilla ei kuitenkaan luultavasti ole käytetty kemiaaleja, joten maaperän pilaantuneisuutta ei ole syytä epäillä. Näitä pieniä sahoja ei ole kirjattu SAMASE-projektiin vuonna 2003. (Korhonen 2003.)

3.3 Taimi- ja kauppapuutarhat

Taimi- ja kauppapuutarhojen maaperää pilaavat vaikutukset ovat liittyneet torjunta-aineiden käyttöön ja lannoitukseen. Lannoitteet lisäävät kuormitusta vesistöihin ja nostavat pohjaveden nitraattipitoisuutta. Torjunta-aineiden aiheuttama riski pohjavesille johtuu niiden erityisen hitaasta hajoamisesta. Lisäksi torjunta-aineiden hajoaminen voi olla vain osittaista ja hajoamistuotteet ympäristölle ja terveydelle haitallisia. (Savikko 2010, 7, 14, 25, 27.)

Puuntaimien, kuten metsäpuiden, koristepuiden ja pensaiden kasvatuksessa on käytetty toiminnan luonteen vuoksi enemmän torjunta-aineita kuin ravinnoksi kasvatettavien kasvien viljelyssä. Runsaan vedenkäytön takia taimistojen sijoittuminen pohjavesialueelle on yleistä, mikä lisää maaperän pilaantuneisuuden riskiä. Koska kemikaalien eteneminen ja hajoaminen kylmässä maaperässä ja pohjavedessä on usein hidasta, voi pohjaveden pilaantuminen olla peräisin vuosikymmenten takaisesta toiminnasta. (Savikko 2010, 8, 26.)

Eniten torjunta-aineita on käytetty 1970-1980-luvuilla, jolloin taimet kasvatettiin maassa ja taimien peltoviljely, ns. paljasjuurikasvatus oli yleistä. Taimien lannoitteet ja torjunta-aineet ruiskutettiin suoraan maaperään, jolloin lannoitteiden ja torjunta-aineiden huuhtoutuminen oli suurta. Taimien kasvu-aika oli myös pidempi. Sittemmin metsätaimikasvatuksessa on siirrytty paakkutaimien kohokasvatukseen, joka vähensi osaltaan torjunta-aineiden tarvetta ja käytettävää määrää. Kohokasvatuksessa taimet eivät ole kosketuksissa maaperän kanssa, eikä maaperään juurikaan joudu lannoitteita eikä kasvinsuojeluaineita. (Metla 2002; Savikko 2010, 14-15, 19.)

Riitta Savikko (2010) on tutkinut Tampereen teknillisen yliopiston diplomityössä *Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä kauppapuutarhoilla ja metsätaimitarhoilla* torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedessä Hämeen ympäristökeskuksen alueella vuonna 2004 tehdyin näytteenotoin. Pohjavesinäytteistä yli 40 prosentissa oli havaittavissa torjunta-aineita ja/tai niiden hajoamistuotteita, vaikka osa kohteista oli lopettaneita. Esimerkiksi Kärkölän entinen taimitarha ja Hartolan entinen metsäpuiden taimitarha ovat lopettaneet toimintansa 1980-luvulla ja molempien vesinäytteistä löytyi yhä atratsiinia, terbutylatsiinia ja DEA:ta. (Savikko 2010, 58, 60.)

Triatsiineihin kuuluvia atratsiinia, simatsiinia ja terbutylatsiinia sisältäviä torjunta-aineita on käytetty yleisesti rikkakasvien torjuntaan, vaikka ne on tiedetty hyvin pysyviksi maaperässä jo 1980-luvulla. Ne ovat kohtalaisen kulkeutuvia ja erittäin myrkyllisiä muun muassa leville. Atratsiinia sisältävien torjunta-aineiden myynti loppui 1992, terbutylatsiinin 2003 ja

simatsiinin käyttö Suomessa on loppunut vuonna 2004, jolloin se poistui hyväksytyjen torjunta-aineiden rekisteristä. Triatsiinien hajoamistuotteita ovat tutkimuksen pohjavesistä löydetyt DEA, DIA ja DEDIA. Lisäksi eri kohteiden kaivovesinäytteistä todettiin heksatsinonia, etofumesaattia, sekä diklobeniilin hajoamistuotetta 2,6-diklooribentsoamidia eli BAM:ia. Heksatsinoni on erittäin hitaasti hajoava, erittäin kulkeutuva ja poistunut hyväksytyjen torjunta-aineiden rekisteristä vuonna 1999. BAM on 2009 hyväksytyjen torjunta-aineiden listalta poistuneen diklobeniilin hajoamistuote. (Savikko 2010, 27, 30-34.) Savikon tutkimuksissa ei määritelty näytteistä glyfosaattia tai sen hajoamistuotetta AMPA:a, joita useissa muissa hänen mainitsemisissaan alueellisissa taimitarhojen pohjavesivaikutuksia koskevissa tutkimuksissa oli löytynyt.

Taimitarhojen sijoittaminen sora- ja hiekkakankaille peltomaiden sijaan on ymmärretty järkeväksi muun muassa rikkaruohojen torjunnan kannalta 1960-luvulla. Kauppapuutarhat ja taimistot käyttävät toiminnassaan paljon kasteluvettä ja ovat sijoittuneet paikalle, jossa on ollut kasteluun soveltuva vesistö tai hyvä kaivo. Näistä syistä monet taimistot ovat saattaneet toimia vuosikymmeniä sijoittuen pohjavesialueelle. (Savikko 2010, 8, 12-13.)

Heinolan taimi- ja kauppapuutarhoja on kartoitettu 2003-2004 Hämeen ympäristökeskuksen alueella. Kartoituksen perusteella MATTI-tietojärjestelmään on kirjattu 10 taimi- ja kauppapuutarhaa Heinolan alueelta. Kohteista yksi sijoittuu pohjavesialueelle ja neljä alle 500 metrin päähän pohjavesialueesta. Kohteista on toiminnassa kolme vuonna 2019. Maaperä- ja/tai pohjavesitutkimuksia on tehty kahdessa kohteessa. Näissä molemmissa kohteissa tutkimuksissa todettiin pilaantuneisuutta, joka on aiheutunut muun muassa 1980-1990-luvulla käytetyistä torjunta-aineista ja toinen kohteista on kunnostettu. (MATTI-tietojärjestelmä 2019.)

3.4 Tekstiili- ja nahkateollisuus

Tekstiili- ja nahkatehtaiden osuus MATTI-tietojärjestelmän kohteista on marginaalinen 0,56 %. Kohteet jakautuvat kolmen eri toimialan alle MATTI-tietojärjestelmässä: nahka- ja tekstiiliteollisuus, tekstiiliteollisuus, sekä nahkateollisuus ja valtakunnallisesti kohteita on yhteensä 156 kpl. Yhden toimialaluokituksen alta tarkasteltuna MATTI-tietojärjestelmästä saattaa saada virheellisen kuvan kohdemäärästä, sillä jokaisella kohteella on vain yksi toimialamerkintä, jonka alle se sijoittuu. (MATTI-tietojärjestelmä 2019.) Pilaantuneisuuden aiheuttajina käytössä ollut kromi on merkittävä mm. nahkatehtailla. (Ympäristöministeriö 1994, 84).

Tekstiiliteollisuudessa käytetään kemikaaleja, kuten orgaanisia klooriyhdisteitä valkaisuun ja raskasmetalleja värjäyksessä. Haitta-aineet ovat päätyneet maaperään ja vesistöihin usein jätevedessä, sillä esimerkiksi vuonna 1974 vain alle kolmannes alan laitoksista oli liittynyt yleiseen viemäriin. (Suomen ympäristökeskus 2011, 22-25.)

Nahanvalmistusprosessi jakautuu märkäprosessiin, jossa vuota kastellaan parkitsemisnesteeseen ja mekaaniseen nahan muokkaukseen. Märkäprosessissa käytetyt kemikaalit ovat olleet erityisesti ympäristöä kuormittavia. Prosessin alkuvaiheessa karvojen poistoon eläinten vuodista on usein käytetty esimerkiksi natrium-, ammonium-, tai alumiinisulfidia. Lisäksi parkitsemisprosessissa on käytetty rikkihappoa. (Valtari 2015, 10, 12.) Nahka kastellaan väkevään parkitsemisnesteeseen, yleisesti käytössä on ollut ns. kromiparkki. (Suomen ympäristökeskus 2011, 24; Valtari 2015, 10.) Kromi on raskasmetalli, jolla on useita eri hapetusasteita. Yleisimmin se on teollisuuden käytössä kolmen- tai kuudenarvoisena, joista jälkimmäinen luokitellaan karsinogeeniksi (TTL 2016.) Nahkateollisuuden jätteissä esiintyy kolmenarvoista kromia, joka ovat maaperässä hyvin pysyvä muiden raskasmetallien tavoin. Kolmenarvoinen kromi saattaa hapettavissa ympäristöolosuhteissa muuttua kuudenarvoiseksi ja pelkistyä takaisin kolmenarvoiseksi. (Valtari 2015, 12, 36.)

Nahka on neutraloitu parkitsemisen jälkeen esimerkiksi natriumkarbonaatilla tai natriumformiaatilla. Lopuksi nahka on rasvattu ja värjätty. 1980-luvun puoliväliin saakka käytettiin rasvoja, jotka sisälsivät orgaanisia, synteettisiä klooriyhdisteitä, lisäksi värjäyksessä on käytetty liuottimia sekä muurahaishappoa pH:n alentamiseen. (Suomen ympäristökeskus 2011, 24; Valtari 2015, 10.) Kemikaaleja on voinut joutua maaperään prosessin ulkopuolelta myös leikkausjätteen mukana (Valtari 2015, 12). Ympäristöministeriön SAMASE-projektin loppuraportin (1994) mukaan tuhatta raakavuotakiloa kohti syntyy 30-70 m³ jätevettä ja 4-5 m³ lietettä, joissa on liuotin-, maali-, väri-, lakka ja liimajäämiä sekä korkea kromipitoisuus (Ympäristöministeriö 1994.)

Heinolassa 1940-1970 toiminut nahkatehdas on sijoittunut Kymenvirran rannalle. Aluetta ei ole tutkittu, mutta rakennukset on purettu 1990-luvulla ja alue on nykyisin nurmialueena ja virkistyskäytössä. Nahkatehtaan jätevedet on ohjattu saostuskaivon kautta virtaan ja on mahdollista, että kaivot ja putket ovat yhä maassa, sillä rakennusten purkujen yhteydessä niitä ei ole poistettu. (Korhonen 2003; MATTI-tietojärjestelmä 2019.)

3.5 Jakeluasemat, polttoainesäiliöt ja muuntajat

Valtakunnallisesti kunnostustoimista yli 60 % kohdistuu öljyhiilivedyillä pilaantuneisiin kohteisiin. Niissä syntyy kuitenkin suhteessa vähemmän poistettavaa maamassaa, noin nel-

jäsosa kaivetuista maamassoista on ollut öljyhiilivedyillä pilaantuneita. Polttoaineiden jakeluasemien ympäristöjen lisäksi kunnostetaan myös paljon pienempiä maa-alueita, kuten kohteita, joissa lämmitysöljysäiliö on vuotanut tai joissa onnettomuuden seurauksena kaatuneesta raskaasta ajoneuvosta tai tankkisäiliöautosta on päässyt maaperään suuri määrä polttonesteitä. (Suomen ympäristökeskus 2013, 36.)

Heinolan mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden selvitys -raportista (2003) voidaan huomata, että maaperän pilaantumista öljyhiilivedyillä ovat aiheuttaneet myös vanhat korjaamot, purkamot ja varikot sekä sellaiset suojaamattomat polttoaineiden jakeluasemat, joita autoistumisen lisääntymisen myötä perustettiin muun muassa kyläkauppojen yhteyteen. Polttonestesäiliöt ovat sijainneet päällystämättömällä maaperällä, jolloin mahdollisessa ylitäyttötilanteessa ja normaalissa jakelutoiminnassakin polttonesteet ovat päässeet imeytymään suoraan maaperään. Varikkotoiminnassa ajoneuvojen huolto ja korjaus on saatettu toteuttaa päällystämättömällä soramaalla. Linja-autovarikoilla on ollut omia tankkauspisteitä, joiden pieniin varusterikkoihin tai vuotoihin reagoiminen ei ole ollut välitöntä. Osittain kyse on ollut siitä, ettei asiaa ole ymmärretty pitää huolestuttavana. Myös maanalaisten polttonestesäiliöiden rikkoutumiset ovat aiheuttaneet maaperän pilaantumista. Vierumāellä tapahtui MTBE-vahinko vuonna 1991 Union öljy Ab:n polttoaineenjaketelupisteellä. Säiliössä olevan bensiinin pinnan tasoa tarkkailtiin mittatikun avulla. Mittatikun aiheuttama mekaaninen kulutus teki säiliön pohjaan reiän ja arviolta 8000 l bensiiniä valui maaperään. Vierumāen vedenottamo suljettiin vuonna 1993 korkeiden MTBE-pitoisuuksien vuoksi.

Heinolan rakennusjärjestyksessä ja ympäristönsuojelumääräyksissä on määritelty, että pohjavesialueella öljysäiliöt tulee sijoittaa maan päälle ja varustaa asianmukaisella suojaaltaalla tai kaksoisvaipparakenteella, josta mahdolliset vuodot on helposti havaittavissa. Määräys maan päälle sijoittamisesta ei koske takautuvasti vanhoja järjestelmiä, mutta kun järjestelmää uusitaan, tulee se uusia rakennusjärjestyksen ja ympäristönsuojelumääräysten mukaiseksi. Öljysäiliöt on myös varustettava sellaisella järjestelmällä, joka tarvittaessa varoittaa öljysäiliön vuodosta tai muusta vahingosta. Säiliöt on varustettava ylitäytönestimellä ja yksiputkijärjestelmällä, jolloin estetään erillisen öljyn paluuputken rikkoutumisesta syntyvät öljyvahingot. Lämmitysjärjestelmän käytöstä poiston yhteydessä vanha järjestelmä putkineen tulee poistaa. Heinolan ympäristönsuojelumääräyksissä on laajennettu tarkastusvelvollisuus kaikille öljysäiliöille, vaikka lakisäätteistä se on vain pohjavesialueilla. (Heinolan kaupunki 2012a, 30, 33; Heinolan kaupunki 2012b, 13, 14; Markkanen 2013, 19.)

Heinolan kaupungin vuoden 2014 Pohjavesialueiden suojeleusuunnitelman mukaan Heinolassa on pelkästään pohjavesialueilla 73 muuntajaa, ja näistä suoja-altaattomia on 29 kpl. Etenkin pylväsmuuntamoissa on ns. ukkosriski, eli muuntaja saattaa vaurioitua salamaniskusta, jolloin muuntajan sisällä oleva öljy pääsee maahan. (YLE 2010.) Pylväsmuuntamo saattaa myös räjähtää ylikuormituksen tai oikosulun seurauksena, jolloin muuntamon öljyä leviää laajalle alueelle (Kaleva 2011; Vahinkotietokanta 2019).

3.6 Kaatopaikat

Suomen Euroopan unioniin liittymisen jälkeen EU:n jätelainsäädäntö alkoi vaikuttaa myös Suomen jätelainsäädännön uudistamiseen ja kehittämiseen. Uusi lainsäädäntö asetti tiukkoja vaatimuksia etenkin jätteen vastaanottamiselle ja loppusijoittamiselle. Kaatopaikkojen ylläpito, hoitaminen tai rakentaminen jokaiseen kuntaan ei enää ollut taloudellisesti järkevää, vaan pienemmistä kunnista vanhoja kaatopaikkoja alettiin sulkea, ja jätehuoltoa keskittää suunnitellusti perustetuille kaatopaikoille. Merkittävimmin vanhojen kaatopaikkojen sulkemiseen on vaikuttanut vuonna 1999 säädetty ja yhä voimassa oleva direktiivi kaatopaikoista (1999/31/EY), joka asetti tiukat vaatimukset kaatopaikan perustamiselle, rakentamiselle, hoidolle ja jälkihoidolle, niin ettei kaatopaikoista pitkänkään ajan kuluessa saa aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. (Direktiivi 1999/31/EY; Ympäristöministeriö 2018a.)

Heinolan pilaantuneiden maa-alueiden selvitykseen (2003) on kerätty tiedot Heinolan alueen kaatopaikoista, ja näiden kohdetiedot ovat myös MATTI-tietojärjestelmässä. 1930-1960-luvuilla perustettuja pieniä vanhoja ja hyvin paikallisia kaatopaikkoja on useita. Pienten yhdyskuntajätteen kaatopaikkojen lisäksi Heinolassa on ollut käytössä useita teollisuusjätteen kaatopaikkoja, sekä Pikijärven suljetut kaatopaikat, joista vanhempi on ollut käytössä 1967-1985 ja uudempi tästä eteenpäin vuoteen 2001 saakka. Vanhoille kaatopaikoille on yhteistä, että ne ovat monesti syntyneet maaston muotojen mukaan parhaiten sopivaan paikkaan, esimerkiksi suohon, suppaan tai sorakuoppaan ilman varsinaisia perustamistoimia ja ilman minkäänlaista maaperän suojausta. Näin mahdolliset haitta-aineet pääsevät suoraan maaperään. Kaatopaikoille on viety kiinteän yhdyskuntajätteen lisäksi muun muassa lietettä, puunjalostus- ja metalliteollisuuden jätteitä, rakennusjätettä, teurasjätteitä sekä jätemaata. Kaatopaikoille vietiin ainakin 1970-luvun loppuun asti yleisesti myös ongelmajätteeksi luokiteltavaa jätettä. (Flojt 2010, 5-6.) Heinolassa Pikijärven vanhalle kaatopaikalle on yhdyskuntajätteen lisäksi viety puhdistamon lietteitä, teollisuusjätettä ja pilaantuneita maita muun muassa sahalta. Pilaantuneita maita on kuljetettu vanhalle kaatopaikalle vielä 2000-luvun alussa. (Korhonen 2003.) Pikijärven kaatopaikkojen

jälkihoidosta vastaa Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy ja kaatopaikat on suljettu ympäristölupapäätösten mukaisesti (Korhonen 2003; PHJ 2019).

Suuri ympäristöriski liittyy kaatopaikan jätetäytön läpi suotautuvaan veteen, ns. suotoveeseen. Etenkin huonosti suljetuissa kaatopaikoissa, joissa jätetäytön päälle ei ole rakennettu kunnollista, eristävää pintakerrosta tai kohteissa, joissa kaatopaikan ulkopuoliset pintavaluntavedet pääsevät jätetäytön sisään, suotovesiä syntyy paljon ja ne sisältävät runsaasti haitta-aineita. Pohjavesialueelle tai sorakuoppaan perustetun kaatopaikan ympäristöriskit ovat suotovesien mukana kulkeutuvien haitta-aineiden vuoksi suuret. (Flojt 2010, 5-6, 9.)

4 VAIKUTTAVA LAINSÄÄDÄNTÖ JA PILAANTUNEISUUDEN MÄÄRITTELY

4.1 Vastuut ja velvollisuudet

Pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistamisesta on voimassaolevan ympäristönsuojelulain (YSL 527/2014) 133 § mukaan ensisijaisena puhdistamisvelvollisena aina aiheuttaja. Kyseessä on kansainvälinen pilaaja maksaa -periaate, Polluter Pays Principle (PPP). Se on yksi vanhimmista ympäristöoikeuden periaatteista ja ollut käytössä kirjallisten löydösten perusteella jo 1900-luvun alussa. Yleisesti sen kehittäjänä pidetään Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestöä eli OECD:tä, joka on ensimmäinen globaali järjestö, joka otti PPP-periaatteen ohjeistuksen sen käyttöön 1960-luvulla. (Matikainen 2014, 1; Smalkais 2014, 5, 7, 9, 15.)

(...) mutta mikäli aiheuttajaa ei saada selville tai täyttämään puhdistusvelvollisuuttaan toissijainen puhdistamisvelvollinen on alueen haltija (YSL 527/2014).

Ympäristönsuojelulain 139 § perustuen maa-alueen luovuttaja tai vuokraaja on selontekovelvollinen uudelle omistajalle tai haltijalle alueen mahdollisesta pilaantumisesta ja sen arviointitarpeesta (Matikainen 2014, 33; YSL 527/2014). On kuitenkin tyypillistä, ettei etenkin vanhaan pilaantuneisuuteen liittyviä riskejä osata tai ymmärretä ottaa huomioon kiinteistökauppojen yhteydessä tai maankäytön muuttuessa. (Ympäristöministeriö 2015, 27). Selontekovelvollisuuden laiminlyönti on rangaistava teko. Myyjän laiminlyödessä velvollisuutensa, voidaan uuden omistajan vastuuta puhdistustoimista pitää tietyin edellytyksin kohtuuttomana, sillä kiinteistökaupassa on virhe, mikäli kiinteistö oleellisesti poikkeaa kauppakirjassa sovitusta. Näin ostajalle saattaa syntyä myös mahdollisuus vaatia kaupanpurkua, hinnanalennusta tai vahingonkorvauksia. (Matikainen 2014, 33-34.)

Ympäristönsuojelulain 133 § mukainen ensisijainen vastuullinen on aiheuttaja, mutta toissijaisesti pilaantuneen maan puhdistusvastuussa on alueen haltija, joka voi olla omistaja tai vuokralainen. Pilaantuneen alueen omistajan vaihtuessa kiinteistökaupalla tai esimerkiksi perintötilanteessa, pohdittavaksi jää vastuun taannehtivuus ja kohdentaminen. Haltijan toissijainen puhdistamisvelvollisuus voi toteutua kuitenkin vain tilanteessa, jossa aiheuttajaa ei saada vastuuseen ja pilaantuminen on tapahtunut haltijan suostumuksella, tai mikäli haltijan olisi pitänyt tietää alueen kunto sen hankintahetkellä (ns. selonottovelvollisuus). Lisäksi otetaan huomioon mahdollinen kohtuuttomuus. (Matikainen 2014, 28-32.) Viimekädessä vastuullinen on kunta:

Jollei pilaantuneen alueen haltijaa voida velvoittaa puhdistamaan pilaantunutta maaperää, kunnan on selvitettävä maaperän puhdistamistarve ja puhdistettava maaperä (YSL 527/2014, 133 § mom.3).

Mikäli alueen puhdistaminen jää kunnan vastuulle, on valtiolta mahdollista saada harkinnanvaraista tukea puhdistusvastuun kustannuksiin (kuvio 4) (Ympäristöministeriö 2015, 18).



Kuvio 4. Kunnostamisen vastuuketju (Ympäristöministeriö 2015, 27)

4.2 Pilaantuneisuuden vastuulainsäädännön historia

Lainsäädännössä ympäristövastuuasioita käsitellään tapahtuma-ajan lainsäädännön mukaan tietyin edellytyksin. Pilaantuneiden maa-alueiden osalta taannehtivuus ympäristönsuojelulain asettamien vastuiden osalta vaikuttaa 1.1.1994 jätelain voimaantulon jälkeen tapahtuneisiin, ns. uusiin maaperän pilaantumistapauksiin. (Matikainen 2014, 11-12.) Roskaantuneen, pilaantuneen maa-alueen puhdistusvelvolliseen ei näin kohdistu lainsäädännön muutosten myötä uusia velvollisuuksia ja vaatimuksia (KHO 2016). Menettelytapasäännökset eivät kuitenkaan ole ns. taannehtivia, vaan esimerkiksi hallintomenettelyt maaperän pilaantuneisuusasioissa ovat voimassaolevan lainsäädännön mukaisia (Matikainen 2014, 12).

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994) on tullut voimaan 1994. Siinä säädetään ympäristöön aiheutuneen veden, ilman tai maaperän pilaamisesta korvausvelvolliseksi aiheuttaja korvaamaan vahingonkorvauslain (412/1974) mukaisesti. Laissa käsitellään myös vahingontorjunta- ja ennallistamiskustannukset.

Ennen vuotta 1994 aiheutuneeseen pilaantumiseen sovelletaan jätehuoltolakia (673/1978) ja vesilakia (264/1961) (Matikainen 2014, 10). Jätehuoltolaki (673/1978) tuli voimaan 1979. Se oli Suomen ensimmäinen jätelaki ja korvasi jätehuoltosäännökset, joista säädettiin tätä ennen terveydenhoitolaissa. Jätehuoltolaissa ei kuitenkaan säädetty roskaamiskiellon ulkopuolelta lainkaan pilaantuneisiin maa-alueisiin tai niiden puhdistamista koskevia asioita ennen sen uudistamista vuonna 1987 (203/1987). Vasta 1994 vuoden ns. vanha jätelaki (1072/1993) käsitteli roskaamisen lisäksi maaperän saastumista ja sen puhdistamisvelvollisuutta. (Matikainen 2014, 10-11.)

Pohjaveden pilaamiskielto on ollut voimassa 1962 lähtien, jolloin vesilaki (264/1961) tuli voimaan ja vasta 1987 tehty lainmuutos (467/1987) laajensi pilaamiskieltoa kattamaan riskin aiheuttamisen pohjavedelle. Tästä huolimatta 1962 vesilain pohjaveden pilaamiskieltoa on oikeuskäytännössä tulkittu niin, että vaaran aiheuttaminen pohjavedelle on lain vastaista, eikä konkreettinen pohjaveden pilaantuminen ole edellytys ennallistamisvastuun asettamiselle (KHO 2014). Vanha vesilaki on kumottu 2011 uuden vesilain (587/2011) astuessa voimaan.

Ennen vuotta 1962 pohjavesiä ja maaperää suojeli muun muassa 1946-1969 voimassa ollut myrkkyyasetus (555/1946) joka luokitteli myrkkyyjä, joiden käyttöä lailla säädettiin:

(...) myrkkyyjen käsittelyssä tuli noudattaa erityistä varovaisuutta niin, ettei myrkkyyä pääse varisemaan tai vuotamaan käsittelypaikalle ja siten aiheuttamaan vaaraa tai haittaa ihmisille, eläimille tai tavaralle. (KHO 2014.)

Laki eräistä naapuruussuhteista (26/1920) on suojannut lain nimen mukaisesti naapuria. Laissa on kielletty aiheuttamasta haittaa naapurille tai toisen omistamalle alueelle muun muassa johtamalla likavesiä toisen maille (Laki eräistä naapuruussuhteista 26/1920).

On myös mahdollista, että maaperä- tai pohjavesi on pilaantunut rikoksen seurauksena. Rikosoikeudellinen ympäristövastuu perustuu tietoisuuteen sekä tahallisuuteen ja kuka tahansa tietoisesti lainvastaisesti menettelevä ja maaperän tai pohjaveden pilaantumista aiheuttava voi joutua rikosoikeudelliseen vastuuseen. (Rikoslaki 39/1889.)

Joka tahallaan tai törkeästä huolimattomuudesta saattaa, päästää, jättää (...)
(Rikoslaki 39/1889 48 luku 1 §).

4.3 Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista

Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista, lyhyemmin PIMA-asetus tai VNA 214/2007 määrittelee haitta-aineelle kolme pitoisuusarvoa: kynnysarvo, alempi ohjearvo ja ylempi ohjearvo.

Kynnysarvoa ja molempia ohjearvoja käytetään puhdistustarpeen sekä mahdollisten lisätutkimusten tarpeen arviointiin alueen käyttötarkoituksen perusteella.

Maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää tämän asetuksen liitteessä säädetyn kynnysarvon. (VNA 214/2007.)

Käytännössä maaperä on pilaantumaton, mikäli *kynnysarvo alittuu*. Kynnysarvoa sovelletaan erityisen herkkiin kohteisiin, kuten pohjavesialueisiin, ravintokasvien viljelyalueisiin ja lasten leikkipaikkoihin. (Anttila 2018.) Pelkkä kynnysarvon ylitys ei kuitenkaan merkitse pilaantuneisuutta, vaan kynnysarvo saattaa ylittyä myös alueen taustapitoisuuden, eli maaperässä luontaisesti koholla olevien haitta-ainepitoisuuksien vuoksi, jolloin puhdistustarpeen arvioinnin kynnyksenä pidetään kynnysarvon sijasta taustapitoisuutta (VNA 214/207). Pilaantuneisuus- ja tutkimustarve määritellään tapauskohtaisesti riskinarvion perusteella. Alemman ja ylemmän ohjearvon ylityksiä tarkastellaan maankäytön mukaan.

Maaperää pidetään yleensä pilaantuneena (...):

1) alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto- tai liikennealueena taikka muuna vastaavana alueena, jos yhden tai useamman aineen pitoisuus ylittää säädetyn ylemmän ohjearvon;

2) muulla kuin 1 kohdassa tarkoitetulla alueella, jos yhden tai useamman aineen pitoisuus ylittää säädetyn alemman ohjearvon. (VNA 214/2007.)

4.4 Vastuun kohdentamiseen liittyvät lait

Ympäristövahinkojen korjaamiseen ja korjauskustannusten korvaamiseen sovelletaan vahingon tapahtumisen ajankohdan lainsäädäntöä. Yhteistä näille laeille on korvausvastuun kohdentuminen ensisijaisesti aiheuttajaan. Vuonna 2009 voimaan tullut laki eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korvaamisesta, nk. ympäristövastuulaki (YmpVahKorjL

383/2009) käsittelee ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamista ja luonnon ennallistamista. Lain mukaan viranomainen voi ryhtyä myös valtion kustannuksella välittömiin toimiin, mikäli aiheuttajaa ei tunneta ja vahinko on kiireellinen (vahingon laajentumisvaara). (YmpVahKorjL 383/2009, 9 §.)

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994), eli nk. ympäristövahinkolaki (YVL) koskee tietyllä alueella harjoitetusta toiminnasta pilaantuneen maaperän korjaavia toimenpiteitä, kuten torjunta-, ennallistamis- ja selvityskustannuksia. Korvaajana toimii aiheuttaja, kuten toiminnanharjoittaja tai muu siihen rinnastettava taho. Erikoislakina se syrjäyttää vahingonkorvauslain torjunta- ja ennallistamiskustannusten korvaamisessa. Sitä ei kuitenkaan sovelleta taannehtivasti edes tapauksissa, joissa ennen lain voimaantuloa tapahtunut maaperän pilaantuminen ilmenee vasta lain voimaantulon jälkeen. Mikäli pilaantuneisuus on tapahtunut ennen 1.6.1995, eikä voida soveltaa ympäristövahinkolakia, ympäristövahinkojen korvaamiseen sovelletaan vahingonkorvauslakia (412/74). (Luntinen 2002, 46.)

Vahingonkorvauslaki (VahL 412/74) on tullut voimaan 1.9.1974, eikä sitä voida soveltaa taannehtivasti tätä ennen tapahtuneissa tapauksissa. Luonteeltaan se on yleislaki, eikä siinä ole erillistä säännöstä juuri pilaantuneen ympäristön tai maaperän kunnostuskustannusten korvaamisesta. Laki perustuu tuottamusvastuuseen, jolloin sitä sovelletaan silloin kun pilaantuminen johtuu tahallisuudesta, kuten ympäristölainsäädännön toimintavelvoitteiden laiminlyönnistä. Merkittävä osa pilaantumisista aiheutuu kuitenkin normaalin toiminnanharjoittamisen yhteydessä, jolloin tuottamuksellisuus puuttuu. Lakia ei voida soveltaa ns. isännättömiin kohteisiin korvausvastuullisen puuttuessa. Myös oikeuskäytännössä viranomaiselle syntyneiden kustannusten korvauksessa lain nojalla on myös epäselvyyksiä silloin, kun viranomainen ei ole itse ollut vahingonkärsijä. Vahinkoja korvataan lain perusteella vahingonkärsijälle vahingoista aiheutuneiden kustannusten mukaisesti, mikäli muut korvaamisedellytykset täyttyvät. (VahL 412/74; Luntinen 2002, 44-45.)

5 PILAANTUNEISUUDEN KARTOITUKSET JA RISKINARVIOINTI

5.1 SAMASE-projekti

Ympäristöministeriön Saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti, ns. SAMASE-projekti alkoi esiselvityksellä 1988. Projektin yhteydessä alkoi vuonna 1990 PIMA-kartoituksen ensimmäinen kierros, jossa SAMASE-rekisteriin kerättiin vesi- ja ympäristöhallituksen johdolla useiden toimijoiden yhteistyönä 10400 saastuneeksi epäiltyä tai todettua kohdetta. Projektin toinen kierros toteutettiin 2000-luvun alussa Suomen ympäristökeskuksen johtamana kartoituksena, jonka jälkeen rekisteriin oli kerätty yhteensä jo runsas 20 000 mahdollista PIMA-kohdetta. (Kukkamäki 2011.)

Heinolan mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita on kartoitettu vuonna 2003 SAMASE-projektin toisessa vaiheessa yhteistyönä Hämeen ympäristökeskuksen, Heinolan kaupungin ja Hartolan ja Sysmän kuntien kanssa. Miia Korhonen laati *Mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden selvitys sekä kohteiden tutkimustarpeen arviointi 2003* -kartoituksen kuntakohtaisesti Heinolalle, Hartolalle ja Sysmälle. Pääasiassa kartoittamisen tiedonhankinnassa käytiin läpi alueen historiaa pilaantuneisuutta aiheuttavien toimintojen osalta toimialalistausten perusteella ja lisäksi osa kohteista on valittu raporttiin pohjavesialueelle sijoittuvan riskialttiin toiminnan perusteella. Selvitystä varten toteutettiin mittava määrä toiminnanharjoittajien haastatteluja, sekä tutkimuksia kloorifenoleita tunnistavan koiran avulla.

Selvitykseen on koottu perustiedot kohteista, joissa maaperään on päässyt tai saattanut päästä haitallisia aineita onnettomuuksien tai vahinkojen tai alueella harjoitettavan tai harjoitetun toiminnan seurauksena. Heinolan pilaantuneiden maa-alueiden selvitys koostuu 124 kohteesta kohdetietoineen. Näistä kohteista 65 oli kartoitettu Hämeen ympäristökeskuksen pilaantuneiden ja mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden tietokantaan valmiiksi SAMASE-projektin ensimmäisessä vaiheessa. Toimialoittain tehdystä selvityksestä puuttuivat muun muassa kaikki taimi- ja kauppapuutarhat, sillä taimi- ja kauppapuutarhojen selvitystyötä tehtiin erillisenä projektina Hämeen ympäristökeskuksen toimialueella vuosina 2003-2004. Lisäksi selvitykseen kuului muutamille riskikohteille laaditut tutkimussuunnitelmat. (Korhonen 2003.) Kartoituksen tuloksena syntynyt selvitys on ollut ympäristönsuojeluviranomaisten käytössä.

5.2 Valtakunnallinen Maaperän tilan tietojärjestelmä (MATTI)

SAMASE-projektissa kerätyt pilaantuneita maita koskevat tiedot on koottu vuonna 2007 perustettuun valtakunnalliseen MATTI-tietokantaan (ELY-keskukset 2014). SAMASE-kartoituksessa on kartoitettu muun muassa hautausmaat, suureläinsuojat ja jätevedenpuhdistamoita, jotka on myöhemmin poistettu MATTI-tietojärjestelmästä. Myös SAMASE-rekisteristä on aikanaan poistettu yksittäisiä kohteita, joiden ei ole todettu aiheuttaneen maaperän pilaantuneisuutta. MATTI-tietojärjestelmästä tällaisia kohteita ei poisteta, vaan kohteiden laji merkitään tarvittaessa ”Ei puhdistustarvetta”. Näin vältetään raskas uudelleenkartoitus ja selvitysprosessin toistaminen samojen kohteiden kohdalla ja kohteeseen liittyvä tieto säilyy helposti saavutettavana. (Suomen ympäristökeskus 2013, 6, 27.)

Kartoituksia on tehty eri alueilla vaihtelevalla tarkkuudella, painotuksilla ja resursseilla, esimerkiksi keskittyen pohjavesialueille tai tiettyihin toimialoihin, kuten sahoihin. SAMASE-projektissa ei selvitetty järjestelmällisesti muun muassa veneiden talvisäilytyspaikkoja, ampumaratoja, puolustusvoimien alueita tai kaivannaisjätteiden alueita, joita on myöhemmin lisätty MATTI-tietojärjestelmään. Uusien toimialojen ja kohteiden lisääminen lisää järjestelmän kattavuutta, mutta myös muuttaa jatkuvasti toimialojen suhteellisia osuuksia kohdemäärien laskelmiin perustuvissa tilastoissa. Toimialakohtaisten kartoitusten myötä lisättävien uusien kohteiden pilaantuneisuus on yleensä vanhaa. Lisäksi kohteita lisätään tietojärjestelmään ELY-keskuksille tehtävien maaperän puhdistusilmoitusten perusteella. Varsinaisia uusia kohteita syntyy enää lähinnä onnettomuuksien ja vahinkojen myötä, sekä jätehuollon laiminlyöntitapauksissa. (Suomen ympäristökeskus 2013, 14-15, 26-27, 33; Ympäristöministeriö 2015, 14.)

MATTI-tietojärjestelmässä on yli 27000 kohdetta (15.3.2019). Järjestelmä palvelee erityisesti viranomaisia pilaantuneiden maa-alueiden kunnostuksen suunnittelussa sekä pohjavesien suojelussa, mutta myös kaavoituksessa ja rakentamisen suunnittelussa. Tietojärjestelmän tiedot ovat pääosin julkisia, mutta niitä pääsevät suoraan katsomaan vain ympäristö-, maankäyttö- ja rakennusvalvontaviranomaiset. (ELY 2014; Ympäristöministeriö 2015, 22.)

Maankäytössä MATTI-tietojärjestelmä palvelee ilmaisemalla kiinteistön maankäyttörajoitteen tai maa-ainesten käyttörajoitteen. Tietojärjestelmässä ei ole mahdollista käyttää hakuperusteena maankäyttörajoitetta. Osa kohteista saattaa olla myös useamman kiinteistön alueella ja maankäyttöä sekä maa-ainesten ottoa koskevat rajoitteet ovat kiinteistökohtaisia. (Suomen ympäristökeskus 2013, 13, 22.) Kiinteistönomistajalla on mahdollisuus tarkastaa kiinteistöään koskevia tietoja alueelliselta ELY-keskukselta, ja tarvittaessa myös korjata niitä (ELY-keskukset 2014). Mahdollinen pilaantuneisuus on otettava erityisesti

huomioon silloin, kun alueen maankäyttö muuttuu, alueelle rakennetaan, maa-alueita myydään tai sitä vuokrataan, sillä maanomistajaa velvoittaa YSL:n selonantovelvollisuus. Tämä tarkoittaa, että maanomistajan tai vuokraajan on kerrottava uudelle omistajalle tai vuokraajalle seikoista, jotka ovat saattaneet tai saattavat pilata maaperää tai pohjavettä.

MATTI-tietokannassa kohteet on jaettu neljään ryhmään niiden tilan ja toiminnan tarpeen mukaan (taulukko 3). *Toimiva, selvitystarve, arvioitava tai puhdistettava* ja *ei puhdistustarvetta*, joista jälkimmäiseen kuuluvat muun muassa kunnostetut ja pilaantumattomaksi todetut kohteet. (Suomen ympäristökeskus 2013, 9.)

Taulukko 3. MATTI-tietokannan kohdeluokittelu (Suomen ympäristökeskus 2013)

Laji	Kohteen tila ja toimenpidetarpeet	MATTI (kpl)
<i>Toimiva</i>	Kohteessa käsitellään tai varastoidaan haitallisia aineita. Maaperän tila tulee tarvittaessa selvittää alueella tapahtuvan toiminnan muutoksissa, kuten toiminnan loppuessa tai kohteen omistajan vaihtuessa.	9144
<i>Selvitystarve</i>	Kohteessa on viranomaisten tietojen mukaan harjoitettu mahdollisesti maaperää pilaavaa toimintaa. Tällöin alueen maaperästä tulee hankkia tarkempaa tietoa, jos se esimerkiksi aiotaan myydä, sen käyttötarkoitusta muutetaan, alueelle aiotaan rakentaa tai siellä havaitaan pilaantumiseen viittaavia haittoja.	8498
<i>Arvioitava tai puhdistettava</i>	Kohteen maaperässä on todettu haitallisia aineita. Näillä alueilla tulee tehdä kunnostustarpeen arviointi ja tarvittaessa alue tulee puhdistaa.	2206
<i>Ei puhdistustarvetta</i>	Kohde on kunnostettu hyväksyttävälle tasolle tai todettu tutkimusten perusteella pilaantumattomaksi. Alueelle voi kuitenkin jäädä maankäyttörajoitteita ja jos maankäyttö muuttuu, tulee puhdistustarve arvioida uudelleen.	7221

Järjestelmään on tallennettu tietoa muun muassa mahdollisen pilaantumisen aiheuttajista, toteutuneista maaperätutkimuksista sekä kunnostuksista, sekä kohteiden etäisyyksistä pohjavesialueisiin, vedenottamoihin ja asutukseen. (ELY-keskukset 2014). MATTI-tietojärjestelmää käytettäessä ja sen kohdemääriä käsiteltäessä on hyvä huomioida, että osa kohteista on jollain tapaa päällekkäisiä. Esimerkiksi samalla yrityksellä on saattanut olla useita teollisuuskaatopaikkoja eri sijainneissa, jolloin kartoitusperusteisessa järjestelmässä on loogista pitää nämä erillisinä kohteina, jota ne kieltämättä ovatkin, sillä kyseessä on useampi yksittäinen kohdekiinteistö. Vastaavasti jollain sijainnilla on saattanut olla useita erilaisia ja eri aikaisia maaperää pilaavia toimintoja eri toimialoilta ja kyseessä on monipilaantunut kohde. Toimialaperusteisen luokittelun ja hakutoimintojen vuoksi on

loogista, että sama karttapiste on eri pilaavien toimintojen osalta MATTI-tietojärjestelmässä kahtena eri kohteena, vaikka fyysisesti mahdollinen pilaantuneisuus kohdistuu samalle kiinteistölle. Myös laajojen teollisuuslaitosten ja tehdaskompleksien osalta tietojärjestelmässä voi olla merkittynä useampi kohde. Tyypillisimpiä "tuplakohteita" ovat erilaiset öljyvahingot, vanhat kaatopaikat, maankaatopaikat ja teollisuuden kaatopaikat, sekä Ky-5-kohteet.

6 RISKINHALLINTA

6.1 Riskinarviointi

Riskinarvioinnin ja riskinhallinnan käsitteiden käyttö on moninaista. Käsitteiden käytössä ja niiden merkityksessä on eroja eri toimintaympäristöissä. Pilaantuneiden maa-alueiden kohdalla käsitteiden käyttö heijastuu lainsäädännön PIMA-asetukseen, jossa tarkoitettulle riskinarvioinnille on oma ohjeistuksensa. (Ympäristöhallinto 2014, 13-14, 28, 31.)

Riski on arvio haitasta, tässä yhteydessä haitta-aineiden kulkeutumisesta tai niille altistumisesta, ja sen todennäköisyydestä. Riskien tunnistamiseen ja arvion kohdentamiseen tarvitaan riittävät lähtötiedot. Sen lisäksi, että tulee selvittää lähellä sijaitsevat vedenottamot, kaivot, pohjavesiputket, myös muut ympäristöolosuhteet, kuten pohjavesialueet ja vesistöt, sekä maaperän koostumus vaikuttavat haitta-aineiden kulkeutumiseen ja siten ympäristö- ja terveysriskeihin ja riskinhallinnan kiireellisyyteen ja kustannuksiin. Näitä luotettavia, riittävän yksityiskohtaisia tietoja tarvitaan, kun selvitetään mahdollisia altistujia ja altistumisreittejä. Tiedot pilaantuneisuudesta, maankäyttösuunnitelmat, maanpinnan korkeus, päällysteet, kuten asfalttipinnoitus ja vesien johtaminen vaikuttavat haitta-aineiden kulkeutumiseen. (Heikkinen 1999, 12-14; Ympäristöhallinto 2014, 14, 146.) Riskinarvion toteuttaminen kohteeseen, jonka käyttötarkoitus ei ole muuttumassa, on yleensä luotettavampaa kuin kohteeseen, jonka kaavoitus tai rakentamissuunnitelma on kesken. Mikäli kohteen tulevaa maankäyttöä koskeva tieto on epävarmaa, edellytetään riskinarviossa hyvin paljon erilaisten maankäyttöskenaarioiden tarkastelua. (Ympäristöhallinto 2014, 146.)

Riskinarviointi sisältyy riskinhallintaan. Riskinhallintatoimilla tarkoitetaan konkreettisia toimia, joilla kohteessa arvioitujen ympäristö- ja terveyshaittoja tai -riskejä vähennetään hyväksyttävälle tasolle. Hyväksyttävä taso on kohteen käyttötarkoituksesta riippuva. Riskinhallintatoimet toteutetaan yleensä haitta-aineiden kohteeseen tai sen kulkeutumisreitteihin kohdistuvilla kunnostustoimenpiteillä. Ympäristöseuranta ja kohteen maankäytön rajoittaminen ovat myös riskinhallintaa. (Ympäristöhallinto 2014, 131-132.)

6.2 Valtakunnallinen pilaantuneiden maa-alueiden riskienhallintastrategia

Valtakunnallinen pilaantuneiden maa-alueiden riskienhallintastrategia käynnistyi ympäristöministeriön johtamana 2014 ja valmistui vuonna 2015 (Pyötsiä 2017). Strategian tavoitteena on saada pilaantuneiden maa-alueiden aiheuttamat merkittävät riskit terveydelle ja ympäristölle hallintaan kestäväällä tavalla vuoteen 2040 mennessä. Strategiassa avainasemassa on riskikohteiden tunnistaminen ja tutkiminen, maankäytön suunnittelu, kunnostusmenetelmien kustannustehokkuus ja kestävyys. (Ympäristöministeriö 2015, 10.)

Valtakunnallinen pilaantuneiden maa-alueiden riskienhallintastrategian tavoitteita:

Tavoite 1. Riskikohteet tunnistetaan, tutkitaan ja tarvittaessa kunnostetaan järjestelmällisesti.

Tavoite 2. Alueidenkäyttö ja pilaantuneiden maa-alueiden riskienhallinta tukevat toisiaan kestävien kokonaisratkaisujen saavuttamisessa.

Tavoite 3. Tietojärjestelmät tukevat suunnittelua ja päätöksentekoa käyttäjälähtöisesti.

Tavoite 4. Riskinhallintamenetelmät ovat kustannustehokkaita, säästävät luonnonvaroja, minimoivat haitallisia ympäristövaikutuksia ja edistävät kiertotaloutta. (Ympäristöministeriö 2015, 18, 20, 22, 25.)

Strategian ensimmäisenä tavoitteena ja toimenpiteenä on PIMA-kohteiden tutkimus- ja kunnostusohjelman toteuttaminen. Toinen tavoite on ennen kaikkea kaavoituksellinen, ja sen tarkoituksena on riskien ennakointi muun muassa niin, että eri toiminnot sijoitetaan jo suunnitteluvaiheessa pilaantuneiden maa-alueiden sijainnin kannalta järkevästi. Kuntien tulisi kuitenkin edistää etenkin entisten teollisuustoimintojen alueiden uudelleenkäyttöä luonnontilaisten alueiden sijaan. Maaperän tilan tietojärjestelmän käytettävyyden ja ajantasaisuus on tässäkin tärkeässä osassa. MATTI-tietojärjestelmä on koettu kunnissa vaikeakäyttöiseksi, osalle viranomaisista se on jäänyt jopa tuntemattomaksi. Ongelmana on koettu myös tietojen päivittämättömyys järjestelmään ja siten niiden puutteellisuus. Kolmantena tavoitteena on kehittää MATTI-tietojärjestelmää muun muassa lisäämällä rajapintoja ja integraatiota muiden palvelujen kanssa. Kuntien tehtäväksi jää edistää kohdetietojen keräämistä ja ELY-keskuksille niiden kokoaminen, tarkistaminen ja päivittäminen järjestelmään. Neljäs tavoite on toteuttaa myös ympäristönäkökulmasta tehokasta ja kestävästä riskienhallintaa. Lisäksi strategiassa on asetettu tavoitteita muun muassa vuorovaikutukseen ja viestintään eri organisaatioiden välillä. (Ympäristöministeriö 2015, 18-25.)

6.2.1 Terveyden, vedenhankinnan ja luontoarvojen riskikohteet

Riskikohteiden jaottelu valtakunnallista tutkimusohjelmaa varten alkaa MATTI-tietojärjestelmään merkityistä lopettaneista kohteista, joiden tilaksi on merkitty *selvitystarve* tai *arvioitava tai puhdistettava*. Nämä ovat kohteita, joiden pilaantuneisuutta ei ole vielä tutkittu siinä määrin, että olisi voitu todeta niiden olevan nykyisellä maankäytöllä sellaisia, ettei puhdistustarvetta ole. (Ympäristöministeriö 2015, 32.) Kohteet jaotellaan isännättömiin ja isännällisiin kohteisiin, jotta oikeat vastuutahot toteuttavat tarvittavat tutkimukset ja mahdolliset riskinhallintatoimet. Kohteiden kiireellisyyttä arvioidaan kahden priorisointimallin

avulla. Kohteet pisteytetään priorisointimallissa muun muassa pohjavesialueiden, vesistöjen, luontoarvoiltaan merkittävien kohteiden läheisyyden ja ihmisten terveyden, eli kaavoituksellisten asioiden perusteella. Kiireellisimmät kohteet kirjataan kuuluvaksi A1-luokkaan ja vähemmän kiireelliset A2-luokkaan. A1-luokan kohteiden tutkimukset ja kunnostustarpeen arvioinnit on strategian tavoitteissa asetettu toteutettaviksi ennen vuotta 2020, jolloin voidaan siirtyä A2-luokan kohteisiin. (Ympäristöministeriö 2015, 32.)

6.2.2 Riskienhallinnan ja kunnostusmenetelmien kestävyys

Riskienhallinta kattaa koko riskejä koskevan suunnittelu- ja päätöksentekoprosessin, ja sitä voidaan tarkastella myös eri sidosryhmien näkökulmasta, viranomaisen tarkastelee pilaantuneen maa-alueen riskienhallintaa ympäristön- ja terveyden näkökulmista, kun taas maanomistajalla saattaa olla taloudellisia näkemyksiä ja kuntalaisilla viihtyvyyteen ja kulttuuriarvoihin liittyviä odotuksia riskienhallinnan ja puhdistamisen suhteen (Ympäristöhallinto 2014, 130-131). Riskienhallinnan kestävyydellä tarkoitetaan riskienhallintatoimien täyttävän kansainväliset kestävä kehityksen käsitteen niin, että riskienhallintatoimet valitaan siten, että toimenpiteillä saavutettavat kokonaishyödyt ovat tasapainossa kunnostuksen negatiivisten vaikutusten kanssa. Negatiivisilla vaikutuksilla voidaan tarkoittaa maa-ainesten kuljetukseen käytettävää energian ja taloudellisten resurssien käyttöä, neitseellisten maa-ainesten käyttöä jne. Strategian tavoitteissa kestävä riskienhallinta pyritään ratkaisemaan muun muassa kaavoituksella, eli sijoittamalla pilaantuneille alueille sellaisia toimintoja, jotka sinne sopivat ilman raskaita puhdistustoimia. (Ympäristöhallinto 2014, 131-134.)

Kunnostuksessa riskienhallintatoimien valinnassa kustannusten merkitys on suuri. *In situ* -kunnostukset ovat edelleen harvinaisia, eivätkä nykyiset kunnostuskäytännöt usein edistä kiertotalouden tavoitteita. Ympäristöministeriön vuonna 2015 julkaiseman Valtakunnallisen pilaantuneiden maa-alueiden riskienhallintastrategian mukaan 90 % maaperäkunnostuksista toteutetaan kaivaen pilaantunut maa-aines pois. Etenkin maamassojen kaatopaikka- ja maankaatopaikkasijoittamisen osalta strategiassa halutaan pysyvää muutosta niin, että maamassat hyödynnetään joko kohteessa tai jossain sen lähialueilla. (Ympäristöministeriö 2015, 23, 25.)

6.3 Valtion jätehuoltotyöjärjestelmä

Valtion jätehuoltotyöjärjestelmä (VJHT-järjestelmä) on jätelainsäädäntöön perustuva rahoitusjärjestelmä. Vuonna 1989 se sisällytettiin jätehuoltolakiin (JHL 673/1978) 31 a §:än lainmuutoksen nojalla annetulla asetuksella, asetus valtion jätehuoltotoista (901/1989). Myöhemmin VJHT-säännökset siirrettiin jätelakiin lain uudistamisen yhteydessä. Sen

kautta on rahoitettu kiireellisiä ympäristö- tai terveysvaaraa aiheuttavia pilaantuneiden maa-alueiden, sekä riskikaatopaikkojen kunnostuksia, että esimerkiksi irtainten jätteiden poistoa ympäristöstä. Rahoitusosuus on vaihdellut muun muassa sen mukaan, onko sopimusosapuoli maksukykyinen, tai vaikuttanut itse kunnostustarpeen syntymiseen, valtion osuuden ollessa keskimäärin 47 %. Keskimääräistä suurempaa rahoitusosuutta on käytetty esimerkiksi kohteissa, joissa kunnostusvastuuseen on joutunut pilaantumisesta tietämätön maanomistaja tai haltija. (Ympäristöministeriö 2015, liite 3.)

Valtakunnallisessa pilaantuneiden maa-alueiden riskienhallintastrategiassa (2015) esitettiin tarve luoda kiireellisten isännättömien kohteiden tutkimiseen ja kunnostamiseen uusi ympäristötyöjärjestelmä uudistamalla valtion jätehuoltotyöjärjestelmää, jolla on aikaisemmin rahoitettu isännättömien pilaantuneiden maa-alueiden riskinarvioita ja riskienhallintatoimia (Ympäristöministeriö 2015, 10). Strategian mukaan VJHT-järjestelmä tulee uusia strategian toteuttamiseksi uudeksi valtion ympäristötyöjärjestelmäksi. VJHT-järjestelmän on koettu hidastavan isännättömien kohteiden järjestelmällistä tutkimista ja kunnostamista ja järjestelmän tehokkuuden olevan heikentynyt kustannusten omarahoitusvaatimusten vuoksi. Uudistukselta kaivattiin harkinnanvaraista määrärahaperusteista rahoitusta, niin, että kustannuksista rahoitettaisiin sen verran, kun on kohteen kunnostuksen kannalta välttämätöntä. (Ympäristöministeriö 2015, liite 3.)

6.4 Pirkanmaan ELY-keskus, Maaperä kuntoon -ohjelma

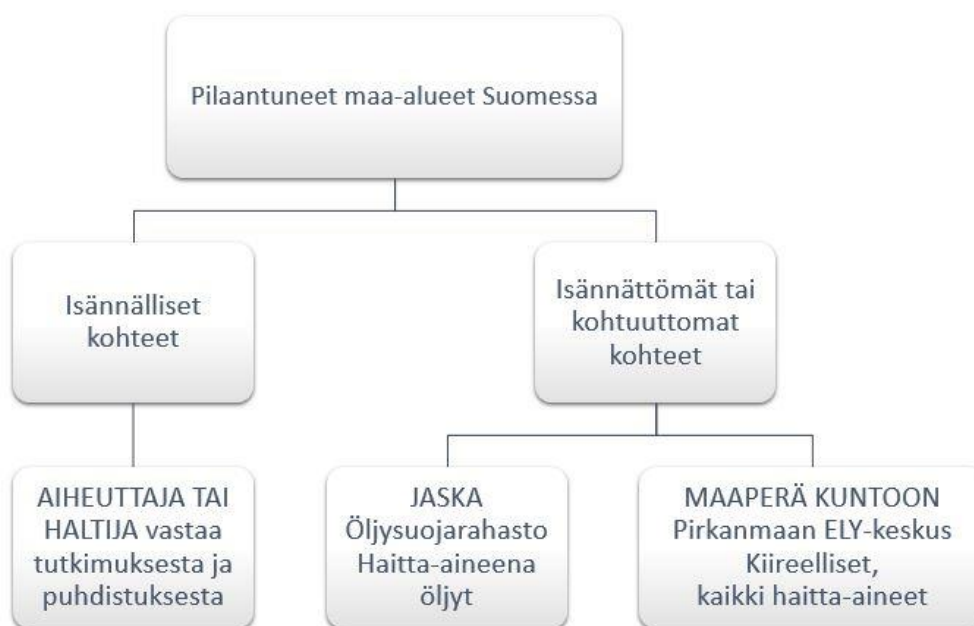
Ennen vuotta 2016 alueellinen ELY-keskus on hoitanut isännättömien PIMA-kohteiden tutkimukset ja mahdolliset kunnostukset. Kun tarkastelu ei ollut valtakunnallista, kunnostusrahoitusta saattoi päätyä myös kohteisiin, joiden kunnostustarve ei olisi ollut kiireellinen. (Maaperä kuntoon 2018, 7). Pirkanmaan ELY-keskuksen toteuttama valtakunnallinen pilaantuneiden maa-alueiden tutkimus- ja kunnostusohjelma alkoi 2016-2018 kestäväällä kokeiluhankkeella. Kokeiluhankkeeseen kuului erilaisia tutkimus- ja kehittämistoiminnan tutkimuksia ja hankkeita muun muassa ampumaratojen valumavesien käsittely turvesuodatuksella, ja *in situ* -menetelmällä toteutettavaa kustannustehokasta maaperän kunnostusta puihin ja bakteereihin perustuen. (PIRELY 2016.) Ohjelman ja hankkeen koordinointi- ja hankintatehtävät keskitettiin Pirkanmaan ELY-keskukselle huhtikuussa 2016. Ohjelmassa kohteiden tutkimukset ja kunnostukset on toteutettu normaalisti yhteistyössä kuntien, ja tarvittaessa maanomistajien kanssa. Hankkeissa sovitaan erikseen rahoitusosuuksista kunnan ja valtion välillä, valtion osuuden rahoituksen tullessa VJHT-järjestelmästä. Tutkimus- ja kunnostuskustannuksia tullaan jatkossa lain (246/2019) mukaan hakemaan Pir-

kanmaan ELY-keskukselta, joka tekee valtionavustuspäätöksen. Laki pilaantuneiden alueiden puhdistamisen tukemisesta 246/2019 tulee voimaan 1.1.2020. (PIRELY 2016; Ulonen 2019.)

Laissa (246/2019) säädetään Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen roolista valtionapuviranomaisena, jonka vastuualueeseen kuuluu edistää pilaantuneiden alueiden kestäväää riskienhallintaa.

(...) voi myöntää harkinnanvaraista avustusta maaperän, pohjaveden tai sedimenttien pilaantumisesta terveydelle tai ympäristölle aiheutuvan vaaran tai haitan selvittämiseen ja pilaantuneen alueen puhdistamiseen. (Laki pilaantuneiden alueiden puhdistamisen tukemisesta 246/2019.)

Valtakunnalliseen riskienhallintastrategian (2015) mukaan MATTI-järjestelmän kohteista yli 15000:n kohteen mahdollinen pilaantuneisuus ja riskit tulee selvittää. Maaperä-kuntoon ohjelman tulostavoitteina on vuosittain tutkia 40-50 isännätöntä riskikohdetta valtakunnallisesti. Kunnostuksia toteutetaan vuosittain 5-7 kohteeseen, ja nämä rahoitetaan valtion jätehuoltotyönä. (Ranne 2018.) Vuonna 2017 ohjelmassa tutkittiin 51 kohdetta, kunnostuksen yleissuunnitelma aloitettiin näistä 27 kohteessa, ja kunnostukset viidessä kohteessa. Tutkitut kohteet ovat olleet isännättömiä, vanhoja kaatopaikkoja, teollisuusalueita ja ampu-maratoja. Ohjelmaan pääseminen edellyttää, että kohteet on todettu ”isännättömiksi” tai arvioitu kohtuuttomiksi omistajalle tai haltijalle (kuvio 5). (PIRELY 2018, 5, 7, 13.)



Kuvio 5. Puhdistusvastuut ja hankkeet (PIRELY 2018, 7)

Muita ohjelmaan pääsemisen edellytyksiä ovat erillisten priorisointiehtojen täytyminen kansallisella tasolla. Tällaisia ovat pohjavesialueella ja vedenottamoiden lähellä olevat kohteet, mutta arvioinnissa huomioidaan myös muut riskit, mahdollisen kunnostuksen toteutettavuus, ja ELY-keskuksen oma arvio. Erillistä TUOPPI-pisteytystä käyttäen arvioidaan ympäristö- ja terveysriskiä aiheuttavien kohteiden priorisointijärjestystä tutkimusten osalta neljän arviointikriteerin mukaan; toimiala, pohjavesi, pintavesi ja maankäyttö (kuvio 6). (Pyötsiä 2017.) Ympäristöministeriön valtakunnallisen pilaantuneiden maa-alueiden riskienhallintastrategian (2015) mukaan Suomessa on varovaisesti arvioituna 800 isännätöntä riskikohdetta, joiden tutkiminen ja kunnostaminen edellyttävät valtion tukea tai muuta toissijaista rahoitusta (Ympäristöministeriö 2015, 18).

T1	pilaavan toiminnan tyyppi
T2	toiminnan laajuus/riskialttius
P1	etäisyys pohjavesialueeseen
P2	pohjavesiluokka
P3	pohjaveden muodostumisalueella
P4	etäisyys pohjavedenottamoon
P5	pv-virtauksen suunta
V1	etäisyys pintaveteen
V2	pintaveden käyttö
M1	etäisyys asutukseen, kouluun tms.
M2	luonnonsuojelualueella
M3	maankäyttö (kaavan mukainen)
M4	*maankäytön muutos

- Mallissa on neljä osaa; toimiala, pohjavesi, pintavesi ja maankäyttö
- Kaikkien osien maksimipisteytys on 100, paitsi pohjavedet joita on painotettu 115 pisteeseen.
- Kokonaispisteet lasketaan neliöllisenä keskiarvona jonka maksimi on 100 pistettä.

$$\sqrt{\frac{(T)^2 + (P)^2 + (V)^2 + (M)^2}{4}}$$

- A1 >= 75 pistettä; kiireellisimmin tutkittavat
- A2: >= 70 pistettä; kiireellisesti tutkittavat
- B: >= 55 pistettä
- C: < 55 pistettä
- D: toimiva kohde
- E: ei puhdistustarvetta / lopetettu toiminta

Kuvio 6. Tutkimusohjelman TUOPPI-pisteytysmalli (Pyötsiä 2017)

6.5 Öljysuojarahasto (ÖSRA)

Ympäristöministeriön alaisuudessa toimii öljysuojarahasto, johon öljy-yhtiöt suorittavat öljysuojamaksua kaikesta Suomeen maahantuotavasta öljystä. Rahasto on lakiperusteinen ja se määrittelee rahastoon öljytonnilta maksettavan korvauksen riskiperusteisesti seuraavasti:

Öljysuojarahastoon peritään maahantuodusta ja Suomen kautta kuljetetusta öljysuojamaksullisesta öljystä öljysuojamaksua 0,50 euroa jokaiselta täydeltä tonnilta. Maksu peritään kaksinkertaisena, jos öljy kuljetetaan säiliöaluksella, jota ei ole varustettu koko lastisäiliöosan alueelta kaksoispohjalla. (Laki öljysuojarahastosta 1406/2004.)

Öljysuojarahaston tutkimus- ja kunnostushankkeita rahoittavat öljy-yhtiöt ja öljysuojarahasto, joka perustuu entisen Öljyalan Keskusliiton, joka nykyisin on Öljy- ja biopolttoaineala ry, öljy-yhtiöiden, ympäristöministeriön ja Suomen Kuntaliiton sopimukseen (Öljyalan Palvelukeskus 2017). Öljysuojarahaston tutkimus- ja kunnostusprojektit ovat SOILI-ohjelma, ESKO-projektit ja JASKA-hanke (Soini 2014, 14). Öljysuojarahaston alaisten kunnostusprojektien ja hankkeiden käytännön toteutuksesta on vastannut vuoteen 2018 saakka Öljyalan Palvelukeskus (Öljyalan Palvelukeskus 1997). Öljysuojarahaston Öljyalan Palvelukeskukselle osoittamien öljyn pilaamien kohteiden tutkimus- ja kunnostamishankkeiden projektinhallintapalvelut ovat siirtyneet 1.1.2019 Pirkanmaan ELY-keskukselle (PIRELY 2019).

6.5.1 SOILI-ohjelma 1996 - 2015

SOILI-ohjelma käynnistettiin vuonna 1996 öljy-yhtiöiden aloitteesta ja ympäristöministeriö, Suomen Kuntaliitto sekä Öljyalan Keskusliitto, sekä järjestön huoltoasematoimintaa harjoittaneet jäsenyhtiöt solmivat sopimuksen entisten polttonesteiden jakeluasemakiinteistöjen maaperän ja pohjaveden tutkimisesta ja kunnostamisesta (Öljyalan Palvelukeskus 2017). Ohjelmaan hakeminen on päättynyt vuonna 2005, ja kohteita kunnostettiin vuoteen 2015 saakka. Hakemuksia vastaanotettiin 1400 kpl, tutkimuksia toteutettiin 1000 kohteessa ja kunnostustoimia 650 kohteessa. (Soini 2014, 29-32.)

Ohjelmassa kunnostettiin alueita, jotka ovat likaantuneet öljyhiilivedyillä, kun niillä on harjoitettu polttoaineen jakelutoimintaa. SOILI-ohjelman piiriin eivät ole kuuluneet sellaiset öljyhiilivedyillä pilaantuneet maat, joissa pilaantuneisuus johtuu korjaamotoiminnasta, mikäli kyseessä ei ole ollut jakelupisteikiinteistö. (Öljyalan Palvelukeskus 1997.) Ohjelmaan otettiin myös muita kuin yksityisten toiminnanharjoittajien kohteita, kuten sellaisia öljy-yhtiöiden kohteita, joissa jakelutoiminta oli lopetettu (Soini 2014, 25).

Kiinteistönomistajan lisäksi hakemuksen on voinut tehdä myös kunnan ympäristönsuojeluviranomainen kiinteistönomistajan suostumuksella (Öljyalan Palvelukeskus 1997). Tällaiset kohteet ovat tyypillisesti olleet sellaisia aikaisemmin suljettuja polttoaineenjaketelupisteitä, joiden osalta vahingonaiheuttajaa tai kunnostusvastuussa olevaa henkilöä ei pystytä selvittämään, tämä on maksukyvytön, tai kunnostuskustannusten kohdistaminen kiinteistönomistajaan tai haltijaan on ollut ilmeisen kohtuutonta. Kunnan etu on ollut selvittää, löytyykö suljettujen jakeluasemien joukosta todellisia riskikohteita ja esimerkiksi avustaa hakijoita SOILI-ohjelman hakemuslomakkeen täyttämässä. Näin myös vältettiin kunnostusvastuun jääminen kunnalle. (Huttula 1997; Soini 2014, 25.)

SOILI-ohjelmaan ei hyväksytty sellaisia kiinteistöjä, jotka haluttiin säilyttää polttoaineenjakelukäytössä. Esimerkiksi kaavoituksella huoltoasemarakennusten alueeksi kaavoitettu kiinteistö ei ole voinut tulla hyväksytyksi SOILI-ohjelmaan ennen kaavam muutosta. (Huttula 1997.) Kiinteistöä ei myöskään ole saanut myydä kymmeneen vuoteen kunnostuksen jälkeen (Soini 2014, 25).

SOILI-ohjelmaa on kritisoitu tiukoista kriteereistä ja kohtuuttomista ehdoista. Öljysuojarahaston kohteiden käsittelyyn käyttämää aikaa pidettiin ajoittain kohtuuttoman pitkäkestoisena, jolloin koko hankkeen kesto pidentyi. Hakuinto hankkeeseen ei myöhemmässä tarkastelussa ollut toivotunlaista, vaan osittain riippunut muun muassa alueellisten ELY-keskusten ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaisten aktiivisuudesta, jolloin osallistuneiden kiinteistönomistajien lukumäärissä oli suurta paikallista vaihtelua. Kattavammalla hakemusten määrällä kunnostustoimia olisi voitu kohdistaa paremmin suurimpiin riskinaiheuttajiin, muun muassa pohjavesialueilla sijaitseviin kohteisiin. (Soini 2014, 29.)

6.5.2 ESKO-projektit ja JASKA-hanke

SOILI-ohjelman hakuajan päättyessä vuonna 2005 öljyhiilivedyillä pilaantuneiden maa-alueiden kiinteistönomistajien yhteydenotot Öljysuojarahastoon jatkuivat. ÖSRA:n olennainen tehtävä on olla korvaamassa öljyhiilivedyillä pilaantuneita maa-alueita ja pohjavesiä öljysuojarahastolain mukaisesti, mutta organisaation resurssit eivät kuitenkaan riittäneet ESKO-projektien hoitamiseen, vaan ympäristöministeriö, öljysuojarahasto ja öljyalan palvelukeskus tekivät SOILI-ohjelman lisäpöytäkirjan, jossa mahdollistettiin SOILI-ohjelman organisaation käyttämisestä tähän työhön. (Soini 2014, 30-34.)

JASKA-hankkeen alkaessa vuonna 2012 sellaiset kohteet, jotka eivät ole täyttäneet kaikkia vaatimuksia JASKA-hankkeeseen pääsyyn, saattoivat kuitenkin soveltua ESKO-projekteiksi. Öljysuojarahasto on käyttänyt harkinnanvaraa ja myöntänyt myös tällaisille kohteille tutkimus- ja kunnostusrahoitusta. ESKO tulee sanoista ”ei SOILI-kohde”, ja ESKO-projekteiksi soveltuvat ovat maaperästään tai pohjavedestä todistettavasti öljyhiilivedyin pilaantuneita, yksittäisiä isännättömiä kohteita. (Soini 2014, 30-37.) Näytöksi käy tutkimustulosten lisäksi esimerkiksi ilmenneet haitat kaivovedessä tai maankaivun yhteydessä havaittu öljyyntynyt maa. ESKO-projektiin hakiessaan kiinteistönomistaja lähettää hakemuksen ohjelmaan suoraan ELY-keskukseen. ESKO-projektiksi hakeutumista ei myöskään ole markkinoitu, vaan kunnat ja alueelliset ELY-keskukset ovat voineet ohjata omasta mielestään potentiaalisia kohteita hakeutumaan ESKO-projektiksi. (Soini 2014, 30-34; PI-RELY 2019.)

Öljysuojarahaston JASKA-hankkeessa on tutkittu ja kunnostettu vuodesta 2012 alkaen riskialueilla sijaitsevia öljyllä pilaantuneita kiinteistöjä. JASKA-hankkeeseen pääsyn kriteerit ovat:

- öljyhiilivedyin pilaantunut kiinteistö, esimerkiksi vanha polttoaineiden jakelupiste tai korjaamo
- isännättömyys, aiheuttajaa ei saada vastuuseen, eikä maanomistajan velvoittaminen puhdistamiseen ole kohtuullista
- kohteella erityinen riski, eli sijaitsee pohjavesialueella tai vesistön läheisyydessä, tai on asuinkäytössä.

JASKA-hanke eroaa SOILI-ohjelmasta muun muassa siinä, että kohteen ei tarvitse olla entinen jakeluasema. Mukaan halutaan erityisesti riskikohteita ja priorisointi on ympäristönsuojeluperusteinen ja kohdistettu ELY-keskusten tunnistamiin riskikohteisiin. Hanke on kaksivaiheinen, hankkeesta tiedotetaan henkilökohtaisesti kiinteistönomistajille ja heitä aktivoidaan hakemaan ohjelmaan. Ensimmäisessä vaiheessa suoritetaan maaperätutkimukset. Kaksivaiheisuus mahdollistaa nopeamman etenemisen, sillä tutkimusvaiheen rahoittaa öljysuojarahasto ja kiinteistönomistajien suostumus tutkimuksiin riittää. Mikäli kiinteistö todetaan öljyhiilivedyillä pilaantuneeksi, voi kiinteistönomistaja hakea mukaan toiseen vaiheeseen, eli hakea ÖSRA:ltä korvauksia kunnostuskustannuksiin. (Soini 2014, 34-37.) Öljysuojarahaston Öljyalan Palvelukeskukselle osoittamien öljyn pilaamien kohteiden tutkimus- ja kunnostamishankkeiden projektinhallintapalvelut ovat siirtyneet 1.1.2019 Pirkanmaan ELY-keskukselle, joka vastaa ESKO-projektien ja JASKA-hankkeen projektinhallinnasta vuoden 2019 alusta lähtien (PIRELY 2019).

6.6 Kunta

Kunta voi myös olla vastuutaho erilaisissa pilaantuneisuustapauksissa aiheuttajan tai haltijan roolissa. Muun muassa vanhat kaatopaikat ja jätevedenkäsittely sijaitsevat usein kunnan omistamalla maalla ja toiminta on ollut kunnan toimintaa. Tällöin kunta on aiheuttajana puhdistusvastuussa. Kunnan maalla ovat usein myös muun muassa yhdistysten ylläpitämät ampumaradat, jolloin kunta on sallinut pilaavan toiminnan ja on sitä kautta aiheuttajan jälkeen puhdistusvastuussa. (Luntinen 2002, 36-37.) Kunta on lain mukaan puhdistusvastuullinen myös sellaisissa 1.1.1994 jälkeen tapahtuneissa pilaantuneisuuksissa, jotka on todettu isännättömiksi, eli aiheuttaja on kuollut tai yritys lopetettu tai konkurssissa (YSL 527/2014, 133 § mom. 3).

Kunta voi puhdistaa pilaantuneen maa-alueen myös vapaaehtoisesti. Tällainen saattaa tulla kyseeseen erityisesti kiireellisissä tapauksissa, jolloin ei ole aikaa selvittää puhdistusvelvollista tai rahoitusta, vaan terveys- ja ympäristöhaitan estämiseksi puhdistus on toteutettava välittömästi ja on ns. yleisen edun mukaista. Tällöin kunta voi myös yrittää periä kustannukset oikealta vastuuvolliselta. Kunnan vahingonkorvausvastuu voi tulla kyseeseen tilanteessa, jossa viranomaisen on tehnyt virheen tai laiminlyönnin ja aiheuttaa näin vahinkoa. Tällainen saattaisi olla esimerkiksi kaavoitukseen liittyvä päätös. (Luntinen 2002, 43, 46.)

Tutkimus- ja kunnostushankkeiden toteuttaminen edellyttää toimivaa yhteistyötä kunnan, Pirkanmaan ELY-keskuksen, kiinteistönhaltijoiden ja toiminnanharjoittajien kesken. Maaperä kuntoon -ohjelmassa hankkeet jakautuvat kolmeen vaiheeseen; perus- ja jatkotutkimuksiin ja kunnostukseen. Perustutkimusvaiheessa laaditaan yhteistyösopimus kunnan ja PIRELY:n välillä. Kunta hankkii mahdolliselta maanomistajalta suostumuksen tutkimuksille, mutta PIRELY laatii tarjouspyynnöt tutkimuksista yhteistyökumppaneiltaan ja tilaa varsinaisen tutkimustyön, eli hoitaa organisointi- ja projektinhallintaan liittyvät tehtävät. Toisessa vaiheessa ensimmäisen vaiheen tutkimusten pohjalta päätetään mahdollisista jatkotoimenpiteistä ja toteutetaan tarvittavia lisätutkimuksia. Kunnostus toteutetaan, mikäli alue riskinarvioinnin perusteella aiheuttaa merkittävän ympäristö- ja terveysriskin. Kunnostustoimista tehdään aina erillinen yhteistyösopimus. Edelleen PIRELY huolehtii sopimuksen jälkeisestä projektinhallinnasta. Maaperä kuntoon -ohjelmassa kuntien osuus kustannuksista vaihtelee 0 - 80 %. (Ranne 2018.)

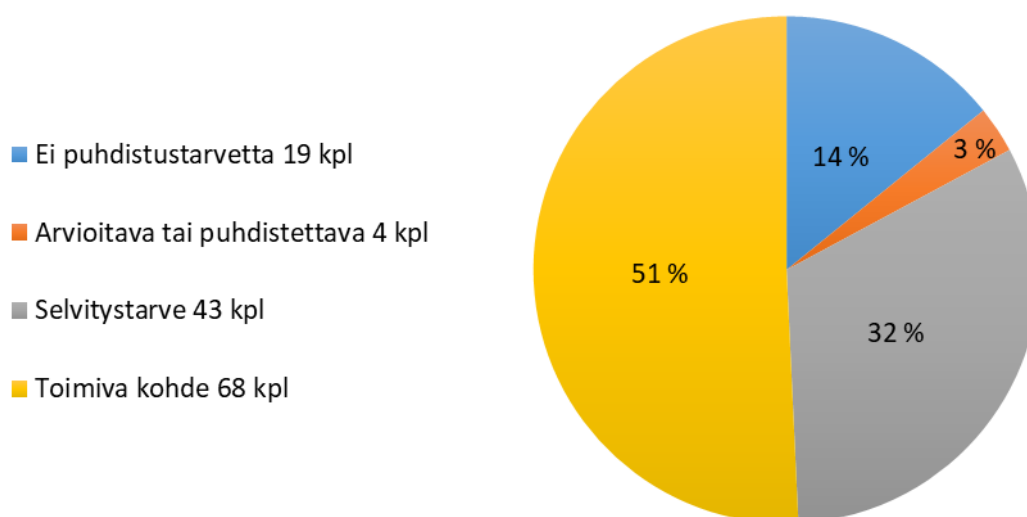
Kohteiden tutkimukset, riskinarviointi ja maaperän kunnostus aiheuttavat usein huomattavia kustannuksia. Kunnissa ei kuitenkaan välttämättä olla varauduttu maaperän puhdistamisen rahoittamiseen, eikä siihen ole selkeää toimintamallia. Kuntaliiton mukaan kunnan taloussuunnittelussa tulisi osoittaa riittävästi varoja, sekä tiedossa olevien, että mahdollisten yllätyksellisten puhdistushankkeiden toteuttamiseen. Näiden lisäksi varoja saatetaan tarvita pilaantuneiden maa-alueiden kartoitukseen. Kartoitusten etuna on, että kohdekohtaisten tietojen perusteella voidaan alustavasti arvioida mahdollisesti pilaantuneiden tutkimusten kohteiden kiireellisyyttä ja puhdistustarvetta. Kunnassa ympäristönsuojeluviranomainen tekee usein sekä kunnan alueen maaperän pilaantuneisuuden kartoituksia, että mahdollisia alustavia selvityksiä muun muassa pilaantumisen vastuuvollisen selvittämiseksi yllätyksellisissä pilaantumistapahtumissa. Yleensä ympäristönsuojeluviranomaiselle ei ole syytä osoittaa varoja varsinaisiin puhdistushankkeisiin. Kunnassa tulee kuitenkin varautua pilaantuneen maaperän puhdistamiskustannuksiin niin, että tarvittavat varat ovat joustavasti käytettävissä sillä toimialalla, joka vastaa puhdistustöistä. (Luntinen 2002, 22.)

7 HEINOLAN MATTI-KOhteet

7.1 Kohteiden määrä ja sijoittuminen pohjavesialueelle

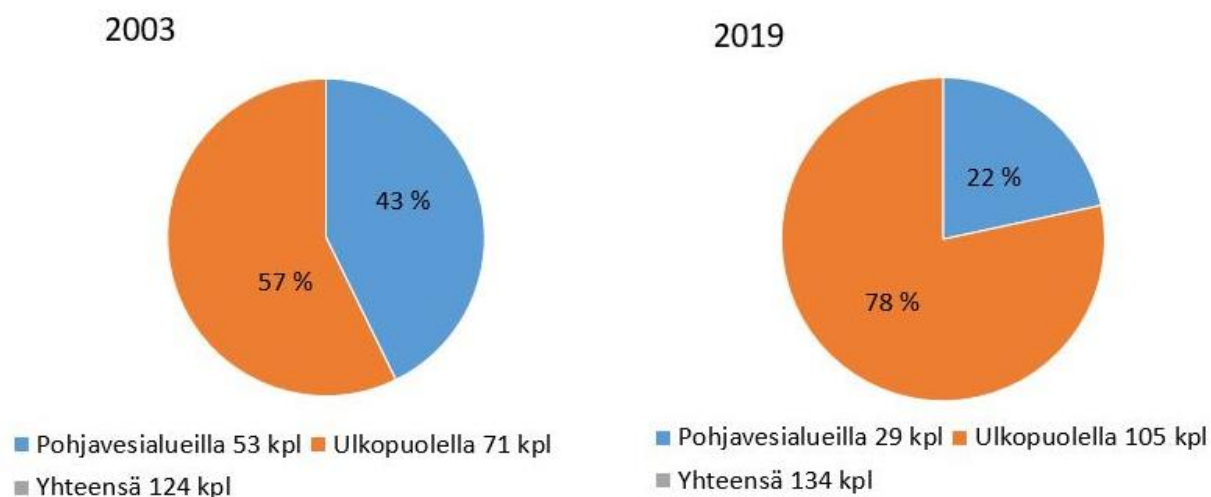
Keväällä 2019 MATTI-järjestelmässä on 134 kohdetta, jotka sijaitsevat Heinolassa. Kuvio 7 on nähtävissä, että MATTI-tietojärjestelmän luokituksen perusteella hieman yli puolet (51 %) on toimivia kohteita ja *arvioitava tai puhdistettava* -lajia kohteista on 3 %.

MATTI-tietojärjestelmän päivittäminen on osittain riippuvainen kunnissa tehtävistä selvityksistä ja kartoituksista. Etenkin sellaisten kohteiden kohdalla, joilla ei ole ollut ympäristölupavollisuutta, tai rekisteröintivollisuutta, ei toiminnan loppumisesta kulkeudu tietoa päivitettäväksi MATTI-tietojärjestelmään. MATTI-tietojärjestelmässä toimivaksi kohteeksi luokiteltujen mukana on siis myös joitakin toimintansa lopettaneita kohteita.



Kuvio 7. Heinolan alueen kohteiden (134 kpl) jakautuminen MATTI-tietojärjestelmän luokittelussa

Pääosa Heinolassa sijaitsevista kohteista MATTI-tietojärjestelmässä on lisätty sinne vuoden 2003 SAMASE-projektiin liittyvän raportin perusteella. Tämän jälkeen pohjavesialueiden pohjaveden virtaussuuntia ja muodostumisalueita on tutkittu muun muassa maanpinnan muotojen laserkeilauksin ja pohjaveden virtaussuuntia tutkien. Pohjavesialueiden rajaukset ovat tehtyjen selvitysten myötä muuttuneet ja osa kohteista ei enää ole pohjavesialueeksi luokitellulla alueella. Heinolassa esimerkiksi Veljeskylän pohjavesialueen ulkopuolelle jäävän Vuohkallion teollisuusalueella sekä Myllyojan pohjavesialueen läheisyydessä on lukuisia tällaisia kohteita. Kuviossa 8 on nähtävillä pohjavesialueille sijoittuvien kohteiden määrän suhteellinen muutos.



Kuvio 8. Heinolan PIMA-kohteiden sijoittuminen pohjavesialueelle vuosina 2003 ja 2019

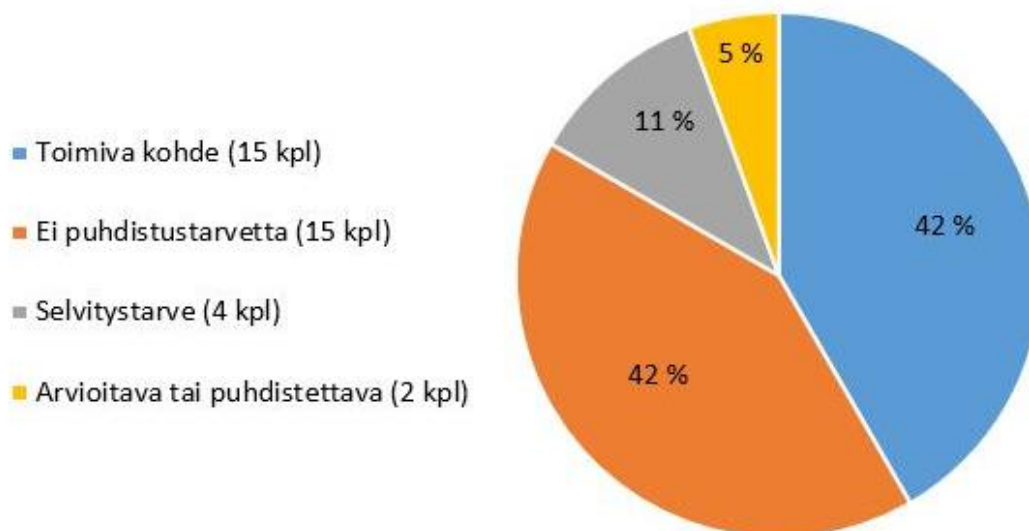
Vuonna 2019 Heinolan pohjavesialueille sijoittuu 29 MATTI-tietojärjestelmään merkittävä kohteita. Näiden lisäksi Heinolan pilaantuneiden maa-alueiden selvitykseen jätettiin pohjavesialueille sijoittuvat eläinsuojat ja hautausmaat, jotka on MATTI-tietokannasta poistettu. Pohjavesialueille sijoittuvat MATTI-kohteet on lajiteltu toimialueittain taulukkoon 4.

Taulukko 4. Pohjavesialueille sijoittuvat kohteet Heinolassa 2019 (MATTI-tietojärjestelmä 2019)

Pohjavesialue	Kohteen toimiala
Jyräkö	konepaja (lopetettu) huoltoasema
Heinola kk	muu mekaaninen puunjalostus (lopetettu) kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus ja polttonesteiden varastointi (lopetettu) muoviteollisuus
Myllyoja	kaatopaikka (lopetettu)
Urheiluopisto	taimitarha lämpökeskus (lopetettu) kaatopaikka x2 (lopetettu) ampumarata (lopetettu) jätevesien imeytysallas (lopetettu)
Syrjälänkangas	muu mekaaninen puunjalostus x2 teollisuuskaatopaikka x2 (lopetettu) muu metalliteollisuus x2 betoni- ja sementtituotteiden valmistus
Veljeskylä	korjaamo x4 varikko x2 kaatopaikka x2 (lopetettu)
Vierumäki	huoltoasema (lopetettu) metalliteollisuus

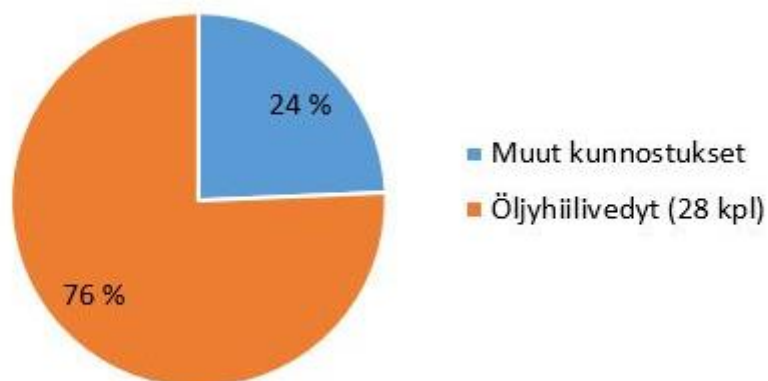
7.2 Toteutetut kunnostustoimenpiteet

Maaperän kunnostustoimenpiteitä on suoritettu 36 kohteessa (kuvio 9). Kaikkia ei ole välttämättä kunnostettu kokonaan, mutta maaperän puhdistustoimenpiteitä on suoritettu jollain tasolla. Kunnostustoimista 42 % on toteutettu toimivissa kohteissa, kuten huoltoasemakiinteistöillä lainsäädännön vaatimusten kehittyessä tai aseman rakenteellisten kunnostusten ohessa tai erilaisten kemikaali- tai öljyvahinkojen yhteydessä. Kohteista neljä on sellaisia entisiä polttoaineenjakoasemia, jotka on kunnostettu SOILI-ohjelmassa tai ESKO-projekteina. Lopettaneista kohteista, joissa puhdistustoimia on toteutettu, kuuteen on jäänyt jonkinasteinen selvitys- tai riskinarviointitarve, jota saattaa seurata puhdistustarve. (MATTI-tietojärjestelmä 2019.)



Kuvio 9. Toteutetut maaperän puhdistustoimet Heinolan MATTI-kohteissa (36 kpl)

Kolme neljäsosaa maaperän kunnostuksista on toteutettu öljyllä pilaantuneissa kohteissa (kuvio 10). Yhdessä kohteessa vanhojen öljysäiliöiden aiheuttamaa pilaantuneisuutta on poistettu massanvaihdon lisäksi *in situ* -kunnostuksena ilmastamalla maaperää. Samassa kohteessa on toteutettu myös pohjaveden suojaumpppausta. Muita kunnostuksia on tehty muun muassa puunsuoja-aineilla ja raskasmetalleilla pilaantuneissa kohteissa. (MATTI-tietojärjestelmä 2019.)



Kuvio 10. Kunnostustoimien jakautuminen haitta-aineiden osalta

Laajin yksittäinen kunnostusprojekti Heinolassa on ollut 1999-2000 toteutettu Kippasuon kaatopaikan kunnostus, joka rahoitettiin osittain valtionjätehuoltotyönä. Veljeskylän pohjavesialueella sijaitseva vanha kaatopaikka on ollut käytössä vuosina 1950-1966. Jätepenkereen paksuus on noin 5 m ja alueen pinta-ala yli 3 ha. Kaatopaikan lähellä (n. 300 m) on kaksi vedenottamoa, joiden havaintoputkiverkoston tarkkailusta todettiin kaatopaikan suotovesien vaikuttavan sen itäpuolella oleviin pohjavesiin. Haasteina kunnostuksessa oli kaatopaikan sijainti soistuneessa painanteessa, jonka pohjalla on tiiviitä maakerroksia ja kaatopaikan sisäinen vesi on orsivettä. Kunnostuksessa jätepenkereen sisäisen veden pintaa laskettiin aloittamalla suotovesien pumppaus kaupungin jätevedenpuhdistamolle, jotta vesi ei olisi kosketuksissa jätetäytön kanssa. Toisessa vaiheessa kaatopaikan pinta eristettiin tiiviillä bentoniittimatolla, ettei penkereeseen pääse sadevesiä huuhtomaan haitta-aineita. (Korhonen 2003; Sillfors 2013.)

8 HEINOLAN ISÄNNÄTTÖMIEN RISKIKOHTEIDEN KARTOITUS

8.1 Heinolan pilaantuneiden maa-alueiden selvitys vuonna 2019

Vuonna 2003 toteutetun Heinolan pilaantuneiden maa-alueiden selvityksen pohjalta toteutettu Heinolan pilaantuneiden maa-alueiden selvitys 2019 –raportti on tarkoitettu viranomaiskäyttöön. Raportti koostuu listatuista kohdetiedoista (kuvio 11) ja kohdekohtaisesta toiminnan kuvauksesta, jonka tarkoituksena on antaa kattava kuva mahdollisista pilaantuneisuuden riskeistä ko. kiinteistöllä. Tarvittaessa toimintakuvauksen alle on lisätty puhdistus- ja kunnostustietoja, joihin on listattu aikajärjestykseen toteutetut kunnostukset, mahdolliset pois toimitettujen massojen määrät ja massojen toimituskohde ja haitta-ainepitoisuudet.

- **Kohteen nimi**
- **Kohde ID:** Kohteen 5-8 numeroinen ID MATTI-tietojärjestelmässä
- **Laji / Käyttörajoite:** Toimiva kohde / Selvitystarve tms.
- **Kiinteistö:** kiinteistöjen numerot
- **Koordinaatit:** (ETRS-TM35FIN)
- **Kohteen osoite:**
- **Toimijat:** Kiinteistöllä toimineet yritykset
- **Toiminta-aika:** *Toimiva* tai *Lopetettu, aloitus- ja lopetusvuosi*
- **Ympäristölupa:** mahdollinen ympäristölupa
- **Toimiala:** Toimialalistauksen mukainen toimiala
- **Pv-virtaussuunta:** esim. *Pohjavedenottamolle päin*
- **Kaavamerkintä:**
- **Etäisyys pohjavesialueeseen:** *Sijaitsee I-luokan pohjavesialueella* tai etäisyys metreinä ja lähin pohjavesialue
- **Etäisyys pohjavedenottamoon:**
- **Etäisyys asutukseen:** 373 m
- **Etäisyys vesistöön:**
- **Maaperä:** *Hiekka (GTK)*
- **Puhdistusvastuuarvio:** *isännätön tai kohtuuton tai on vastuutaho*

Kuvio 11. Raporttiin kerätyt kohdekohtaiset tiedot

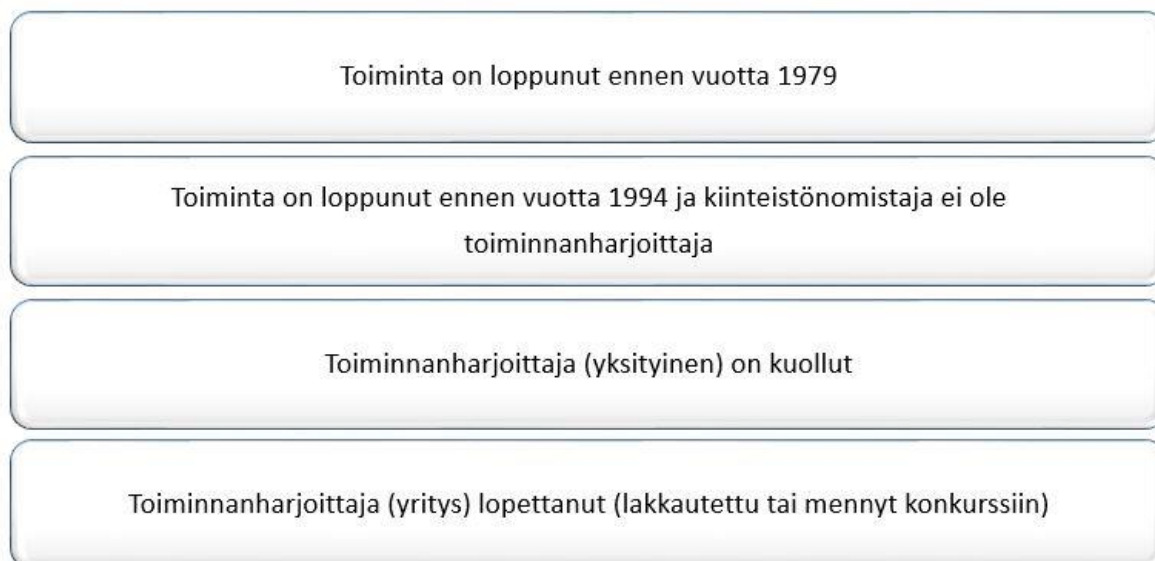
Kohteet on lajiteltu selvitykseen toimialoittain. Selvityksen kohdetiedoissa käytetään MATTI-tietojärjestelmän mukaisesti Suomessa yleisesti käytössä olevaa ETRS-TM35FIN koordinaatistoa vuoden 2003 selvityksessä käytetyn KKK peruskoordinaatiston sijasta. Kohteiden koordinaatit on tarvittaessa tarkastettu Maanmittauslaitoksen karttapalvelusta.

Kohdekohtaisia tietoja on päivitetty vuoden 2003 selvityksen pohjalta ensin MATTI-tietojärjestelmästä. Tarvittaessa kohteiden kiinteistöjen, pohjavesien, maaperään ja sijaintitietoihin liittyviä asioita on tarkastettu Heinolan kaupungin paikkatietojärjestelmä Trimble Webmapista, Geologian tutkimuskeskuksen Maankamara –verkkopalvelusta, ympäristöhallinnon avoimesta karttapalvelu Karpalosta sekä elinympäristön tietopalvelu Liiteristä. Heinolan ympäristönsuojelun verkkoasemalta ja paperiarkistoista on lisäksi haettu yksityiskohtaista tietoa kohteiden ympäristöluvista, tehdyistä tarkastuksista, tarkkailuista ja mahdollisista riskienhallintatoimenpiteistä.

Heinolan mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden selvitykseen 2019 (PIMA-raportti) kohteita kertyi 145 kpl, joka on yksitoista kohdetta enemmän kuin MATTI-tietokannassa Heinolan alueelle merkittyjen kohteiden määrä. Olennaisimmat erot kohdemäärissä PIMA-raportin ja MATTI-tietojärjestelmän välillä johtuvat hautausmaiden ja eläinsuojien puuttumisesta MATTI-tietojärjestelmästä. Joitain MATTI-tietojärjestelmän päällekkäisyyksiä on ratkaistu selvityksessä yhdistämällä saman kiinteistön kohteet yhden otsikon alle.

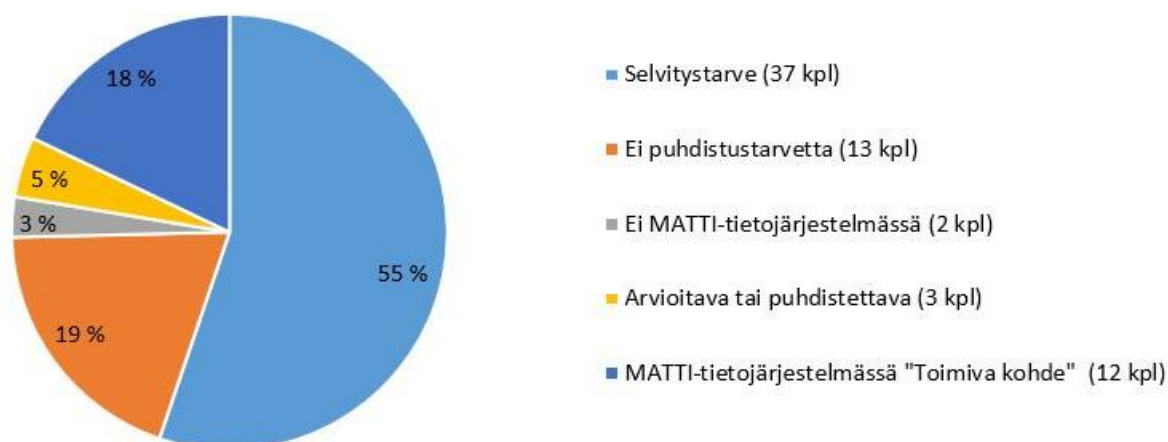
8.2 Isännättömien tai kohtuuttomien kohteiden määrittäminen

Isännätön kohde on sellainen pilaantuneeksi epäilty tai luokiteltu kohde, jonka tutkiminen ja kunnostaminen edellyttävät ulkopuolista rahoitusta, esimerkiksi kunnan tai valtion tukea (Ympäristöministeriö 2015, 10). Isännättömän kohteen pilaantuneisuuden aiheuttaja ei ole tiedossa, toiminnanharjoittaja voi olla kuollut tai yritys lopetettu tai konkurssissa. On myös mahdollista, että toimintaa on harjoitettu sellaisena aikana, jolloin lainsäädännössä ei ole tunnettu maaperän pilaamiskieltoa, siis käytännössä ennen vuotta 1979. Maanomistaja on toissijainen vastuuhenkilö 1994 jälkeen tapahtuneissa pilaantumistapauksissa vastuulainsäädännön mukaisesti. Ennen vuotta 1994 tapahtuneissa tapauksissa toissijaista vastuuta maanomistajalle ei lainsäädännön mukaan ole (kuvio 12).



Kuvio 12. Isännättömän kohteen määrittelyminen (Ranne 2018)

Ensin on syytä kartoittaa PIMA-raportista kaikki sellaiset kohteet, joissa toiminta on loppunut. Heinolassa lopettaneita kohteita on yhteensä 67 kpl (kuvio 13). Tilastosta on tarkoituksella jätetty pois liikenneonnettomuuksien tai öljysäiliöiden rikkoutumisen seurauksena syntyneitä öljyvahinkoja, jotka on jo puhdistettu. Nämä kohteet on myös merkitty MATTI-tietokantaan lajilla *ei puhdistustarvetta*. MATTI-tietojärjestelmässä on myös useita jo lopettaneita kohteita toimivana kohteena. Yksinomaan MATTI-järjestelmän kautta ei voida siis arvioida lopettaneiden kohteiden kokonaismäärä, vaan kunnissa tehtävää selvitystyötä hyödyntäen kohteiden todellinen jakautuminen on selvitettävissä. Heinolassa sellaisia lopettaneita kohteita, jotka on tilastoitu toimiviksi kohteiksi MATTI-tietojärjestelmässä, on kaksitoista.

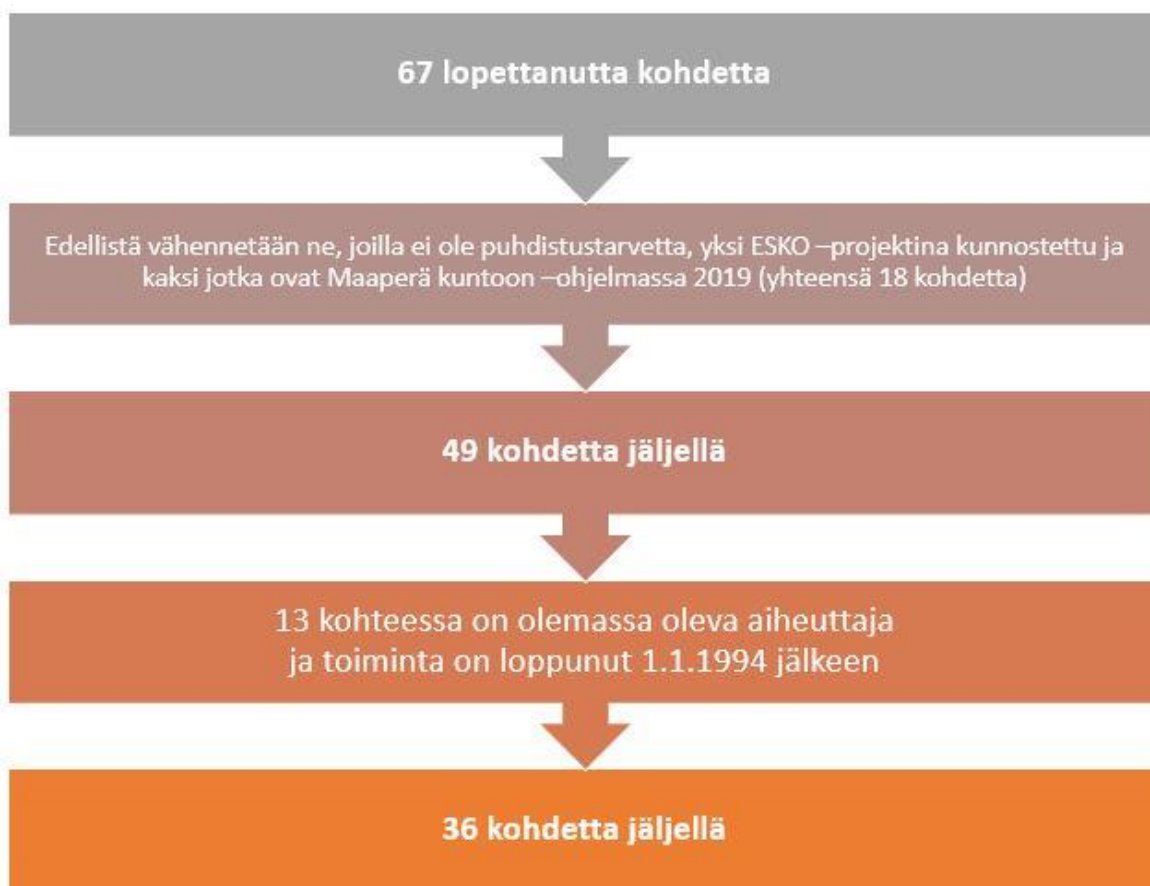


Kuvio 13. Heinolan alueen PIMA-raportin mukainen lopetettujen kohteiden lukumäärä yhteensä 67 kpl

Lopettaneiden kohteiden listauksessa olevat *ei puhdistustarvetta* -lajin kohteet ovat osittain tai kokonaan kunnostettuja kohteita. Mukana listauksessa on muun muassa kolme kohdetta, jotka on kunnostettu SOILI-ohjelmassa ja kohteita, jotka on muista syistä arvioitu tai tutkimusten perusteella todettu pilaantumattomiksi, tai sellaisiksi, ettei kunnostustoimiin tarvitse ryhtyä nykyisellä maankäytöllä. Nämä kohteet rajataan pois jatkotarkastelusta, koska tarkoituksena on kartoittaa sellaisia kohteita, joissa tutkimusten tekeminen on välttämätöntä. *Selvitystarve* -lajin kohteissa on mukana kaksi vuoden 2019 Maaperä kuntoon –hankkeeseen valittua kohdetta, sekä vuonna 2018 ESKO-projektina kunnostettu kohde. Kun nämä kohteet poistetaan, jää arvioitavia kohteita jäljelle 49 kappaletta.

Osaan kohteista on MATTI-tietojärjestelmään kirjattu puhdistusvastuuarvio, mikäli kohde on isännätön tai kohtuuton, tai mikäli aiheuttaja tai maanomistaja on lainsäädännön mukaan vastuutaho. Vastuutaho saattaa olla myös kunta, esimerkiksi vanhoissa kaatopaikkakohteissa maanomistajan ja aiheuttajan roolissa. Etenkin pienissä kunnissa kunnan maanomistukseen saattaa kuulua useita riskikohteita, joiden kunnostuspriorisointi on korkea, mutta kunnan mahdollisuudet kattaa useiden kohteiden tutkimus- ja kunnostuskustannuksia lyhyellä aikavälillä ovat haasteellisia. Tarkoituksena on tehdä toimintasuunnitelma, jolla mahdollisimman moni riskikohde saadaan tutkittua ja puhdistettua, joten MATTI-tietojärjestelmän puhdistusvastuuarvion perusteella ei voida suoraan poistaa kohteita, joissa vastuutaho on arvioitu. Kaikissa lopettaneissa kohteissa puhdistusvastuuarviota ei ole tehty. Käytännössä jokaisen kohteen kohdalla tulee tarkastella toiminnan historiaa, toiminnan loppumisvuotta, ja kuka toimija on ollut. Kyseessä saattaa olla myös tilanne, jossa taloudellisen tilan arvioinnin kautta todetaan toiminnanharjoittajalle kohtuuttomaksi vastata tarvittavista tutkimus-, riskinarvio- ja kunnostustoimista. Tällöin puhdistusvastuuarvion tulos voi olla kohtuuton.

Maanomistajien ja toiminnanharjoittajien tilanteiden kartoittaminen vaatii pääsyä kunnan kiinteistörekisteritietoihin. Lisätarkastelun perusteella selviää muun muassa, että erästä kohdetta, jossa toiminnanharjoittaja on vuonna 2011 MATTI-tietojärjestelmään merkityn puhdistusvastuuarvion mukaan vastuutaho, on nyt vuonna 2019 isännätön toiminnanharjoittajan kuoltua ja kiinteistön omistuksen siirryttyä perillisille. Kolmessatoista kohteessa voidaan todeta, etteivät ne ole isännättömiä, vaan vastuutaho on toiminnanharjoittaja, joka on yhä olemassa, tai toiminnanharjoittaja on yhä maanomistajana. Kaksi pohjavesialueelle sijoittuvaa kohdetta, joiden toiminnan lopettamisen vuodet sijoittuvat vuosien 1979-1994 välille, jäävät listalle sijaintinsa aiheuttaman riskin vuoksi, vaikka niissä aiheuttaja on tiedossa. Koko prosessi on yksinkertaistettu kuvioon 14.



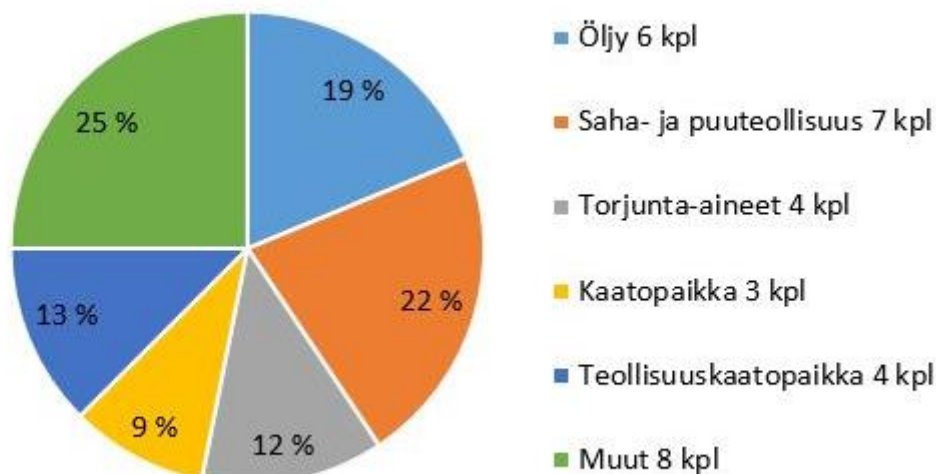
Kuvio 14. Isännättömien kohteiden kartoitusprosessin kaavio ja kohteiden lukumäärät

Tarkastelun myötä kohteista poistettiin muutamia sellaisia kohteita, joiden kiinteistöllä jatkuu vastaava toiminta, sekä yksi suljettu teollisuuskaatopaikka. Lisätarkasteluun jäi 32 kohdetta, joista 31 on kirjattu myös MATTI-tietokantaan. Nämä kohteet eivät välttämättä ole kaikki pilaantuneita, tai isännättömiä, ja osa niistä on arvioitu puhdistusvastuultaan kohtuuttomiksi vastuutaholle. Riskien, kuten pohjavesialueen tai vesistön läheisyys kuitenkin arvioidaan kohteiden kiireellisyyttä arvioitaessa. Pohjavesialueille sijoittuu seitsemän kohdetta ja 15 kohdetta alle 500 metrin päähän pohjavesialueista.

8.3 Lisätarkastelu

Lisätarkastelun tarpeessa olevista 32 kohteesta seitsemän sijaitsee pohjavesialueella ja ovat sitä kautta riskikohteita. Kartoituksen 32 kohteesta Maaperä kuntoon -ohjelman kiireellisten kohteiden joukkoon sopivia pohjavesialueella olevia kohteita on noin kourallinen. Öljysuojarahaston ESKO-projekteiksi ja JASKA-hankkeeseen mahdollisesti sopivia öljyhii-livedyillä pilaantuneita kohteita on kuusi. Mahdollisten pilaantuneisuuden aiheuttajan mukaan jaoteltuna kohteet jakautuvat melko tasaisesti (kuvio 15). Saha- ja puuteollisuuden

kohteita on mukana seitsemän, eli reilu viidennes kohteista. Toisaalta kaatopaikat ja teollisuuskaatopaikat ovat kuviossa eriteltynä, niiden yhteenlaskettu määrä olisi myös seitsemän. Muut mahdolliset pilaantuneisuuden aiheuttajat ovat muun muassa raskasmetallit, maalit, liuottimet, pesuainelähtöinen perkloorietyleeni ja liimoista lähtöisin oleva formaldehydi.



Kuvio 15. Riskitarkasteluun otettujen kohteiden jakautuminen mahdollisen pilaantuneisuuden aiheuttajien mukaan

Vanhoista yhdyskuntajätteen kaatopaikoista pohjavesialueella sijaitsee kaksi. Kolmas kaatopaikka sijaitsee 350 metrin päässä Ala-Rääveli -järvestä. Tältä kaatopaikalta kulkee avo-oja kohti järveä. Vanhoissa kaatopaikoissa on historiatiedon mukaan monia riskejä, Heinolassa niille on kuljetettu muun muassa sahan kloorifenolipitoista jätettä. Kaksi yhdyskuntajätteen kaatopaikoista on sellaisia, joilla ei ole tehty jälkihoitoa, mutta yhteen on asennettu pohjavesiputki sekä huokosilmaputki ja kaatopaikka-alue on peitetty savikerroksella. MATTI-tietojärjestelmässä tämäkin kaatopaikka on luokiteltu kuitenkin *selvitystarvelajilla*. MATTI-tietojärjestelmän luokittelu tulisi tarkistaa tämän kohteen osalta, tarvittaessa selvittämällä jätetäytön sisältöä enemmän. Kahden muun kaatopaikan osalta tarvitsee arvioida jätetäytön sisällön tutkimistarvetta ja selvittää, tuleeko riskienhallintatoimina kaatopaikat sulkea niin, ettei jätetäytön suotovesistä aiheudu riskiä pohjavedelle tai vesistöille.

Teollisuuskaatopaikkoja, joiden käyttö on loppunut 1980-luvun lopulla, on kolme, ja lisäksi yksi 1970 käytössä ollut teollisuuskaatopaikaksi luokiteltu jätetäyttöalue. Yksi näistä on MATTI-järjestelmään tehdyn puhdistusvastuuarvion mukaan mahdollisesti kohtuuton, ja tarvitsee tutkimuskustannuksiin ulkopuolista rahoitusta. Tämä kohde on sorakuopassa, 50 metrin päässä järven rannasta ja peitetty maalla. Maastonmuotojen perusteella kohteen

pintavedet valuvat järveen. Kaatopaikalla on myös poltettu jätteitä, muun muassa lujite-muoveja. Eräs teollisuuskaatopaikoista on suljettu savikerroksella vuonna 1988 Mikkelin Lääninhallituksen hyväksymän suunnitelman mukaisesti, mutta MATTI-tietojärjestelmässä sille on kuitenkin merkitty *selvitystarve* -laji. Kohde sijaitsee pohjavesialueella ja 700 metrin päässä vedenottamosta, mutta pohjaveden virtaussuunta on selvitysten mukaan pääasiassa ottamolta poispäin. Pohjavesialueella sijaitsee myös vanha betonijätteen kaatopaikka, jonka täytön sisällöstä ei ole juuri tietoa. Kohteen lähellä on teollisuusalue sekä maa-ainesten ottoa ja kaatopaikan sijaintikoordinaattien perusteella alueella kasvaa puus-toa. Teollisuuskaatopaikaksi luokiteltu jätetäyttöalue on kirjattu MATTI-tietojärjestelmään lajilla *arvioitava tai puhdistettava*. Se ei sijaitse pohjavesialueella, mutta alueelta virtaa runsasvetiset ojat läheiseen järveen. Jätetäyttöä koskevien tietojen perusteella sinne on kuljetettu muun muassa vaarallisia jätteitä sekä sahan kloorifenolipitoista jätettä. Vuonna 1998 toteutettujen kloorifenolitutkimusten perusteella on päätelty, ettei alueen tutkimus-tarve ole akuutti ja alue on jäänyt vaille lisätutkimuksia kahdeksikymmeneksi vuodeksi.

Lisätarkasteluun jäi neljä sellaista taimi- ja kauppapuutarhaa, jolla on MATTI-tietokan-nassa laji *selvitystarve*, ja joiden vastuutahoa ei ole saatu selvitettyä. Näistä yksikään ei täytä kiireellisen riskikohteen kriteereitä, sillä ne eivät sijaitse pohjavesialueella. Kohteiden toiminnasta ei myöskään ole MATTI-tietokantaan merkitty juurikaan tietoa, jotta voitaisiin päätellä toiminnan olleen laajaa ja esimerkiksi maaperään päässeeseen suuria määriä tor-junta-aineita.

Öljyhiilivedyillä mahdollisesti pilaantuneet kohteet ovat vanhoja kauppakiinteistöjä, joilla on harjoitettu polttoaineenjake-lua, vanha paloasema, Oili-asema ja pohjavesialueelle si-joituvat autokorjaamot. Paloaseman piha-alueella on todettu huoltopaikan ja sammutus-harjoitusalueen kohdalla öljyhiilivety-pilaantuneisuutta pintamaassa vuonna 2008. Van-hoilla polttoaineiden jakelupisteillä puhdistustoimia vaativa pilaantuneisuus on yleistä ja kohteet tulee tutkia. Vanhat kauppakiinteistöt, jotka eivät ole asuinkäytössä, voisivat sopia ESKO-projekteiksi. Mikäli kiinteistöllä asutaan, saattaa kohde sopia JASKA-hankkeeseen. Autokorjaamo-kohteet saattavat olla pilaantumattomia, mutta pohjavesialueelle sijoittumi-sen takia vaativat mahdollisia lisäselvityksiä. Kolmeen kohteesta on merkitty MATTI-tieto-kannassa vastuutahoksi aiheuttaja. Oili-aseman kohdalla vastuu on kaupungilla ja yhden kohteen osalta MATTI-tietojärjestelmään kirjattu puhdistusvastuutieto on vanhentunut.

Lisätarkasteluun jääneet saha- ja puuteollisuuden kohteet eivät sijoitu pohjavesialueille. Seitsemästä kohteesta yksi on MATTI-tietojärjestelmässä toimivana kohteena, yksi puut-tuu MATTI-tietojärjestelmästä ja yksi on pilaantuneisuutensa vuoksi kiireellinen ja luoki-teltu *arvioitava tai puhdistettava* -lajiin. Neljässä kohteessa ei tietojen mukaan ole käytetty

puunsuojakemikaaleja, mutta niillä on MATTI-tietojärjestelmässä merkintä *selvitystarve*. Tällaisten kohteiden osalta voisi harkita yhteisnäytteenottoa, jolloin puhtaudesta saadaan varmuus ja kohteet voidaan merkitä tietokantaan *ei puhdistustarvetta* -lajilla. Kaikki viisi sahakohdetta ovat sijainneet rannassa ja kaksi muuta puuteollisuuden kohdetta teollisuus-alueella.

Viimeiset kahdeksan kohdetta jakautuvat eri aloille ja ovat osin toimintansa tai toimialansa vuoksi helposti tunnistettavissa. Mahdollisia pilaantumista aiheuttavia toimia näissä kohteissa on muun muassa eräässä kohteessa maanrakennukseen käytetty hiekkapuhallusjäte, jota on joutunut myös järveen. Kohde on merkitty MATTI-tietokantaan lajilla *toimiva kohde*. Mukana on myös pieni ampumarata sekä kohde, jossa on harjoitettu ympäristöluvalla romunkeräystä, -lajittelua ja -murskausta kaupungilta vuokratulla kiinteistöllä. Nahka- tehtaan rakennusten purun yhteydessä maahan on ilmeisesti jätetty tehtaan jätevesiputkistot ja saostuskaivot. Kaupungin omistaman kiinteistön ranta-alueen sedimenttien haitta-ainepitoisuuksien tutkimisen tarpeellisuus voi tulla ajankohtaiseksi esimerkiksi alueen kaavoitusmuutosten yhteydessä. Kohteen lähellä on myös koulu.

8.4 Tutkimus- ja kunnostustoimenpiteiden kohdistaminen

Valtakunnallisessa pilaantuneiden maa-alueiden riskienhallintastrategiassa (2015) tutkimusten ja arviointien kohdekohtaisten kustannusten on arvioitu olevan noin 20 000 euroa. Strategiassa on myös arvioitu, että noin puolet tutkituista kohteista edellyttää jonkinlaisia kunnostustoimenpiteitä, joka entisestään lisää kustannuksia. Kohteissa, joissa joudutaan toteuttamaan pohjaveden suojaustoimia tai puhdistamista, kustannukset nousevat huomattavasti. Toisaalta todellisiin riskikohteisiin kohdistetuilla ennakoivilla tutkimus- ja kunnostustoimilla vähennetään tarvetta kalliisiin riskienhallintaratkaisuihin riskien toteutuessa. Muiden, kiireettömien kohteiden tutkimus- ja kunnostustoimenpiteet voidaan toteuttaa esimerkiksi alueiden kehittämisen ja rakentamisen yhteydessä. Taloudellisia hyötyjä voidaan saavuttaa ottamalla pilaantuneet alueet huomioon jo varhaisessa vaiheessa kaavoituksessa ja alueiden käytön suunnittelussa. Tämä nopeuttaa prosesseja ja luo säästöjä, mutta myös vähentää riskien muodostumista ja kunnostustarvetta. Tutkimus- ja kunnostushankkeen kohteissa hallinnolliset vaikutukset liittyvät projektinhallinnan ja kilpailuttamisen keskittämiseen ja koordinointiin, joka luo etenkin resurssisäästöjä kunnissa. (Suomen ympäristöministeriö 2015, 34-36, 39.)

Maaperä kuntoon –ohjelmaan kohteet valitaan Pirkanmaan ELY-keskuksessa, jossa kohteiden valtakunnallinen priorisointi toteutetaan TUOPPI-pisteytyksen ja asiantuntijatarkastelun perusteella. Ohjelma ei välttämättä rahoita kohteiden tutkimuskuluja kokonaan, vaan

toinen osapuoli, kaupunki tai esimerkiksi maanomistaja osallistuu kustannuksiin kohdekohtaisesti sopimusten mukaan. Mahdollisia ohjelmaan ehdotettavia kohteita on Heinolassa useita, ja näiden lisäksi on kohteita, joiden tutkimukset ovat tarpeellisia, vaikka ne eivät täytä kiireellisen riskikohteen kriteerejä valtakunnallisessa vertailussa. Paikallisesti tutkimus- ja kunnostuskohteiden määrällisiä tavoitteita asettaessa on oleellista se, minkä suuruisiin vuotuisiin tutkimus- ja kunnostuskustannuksiin kunnassa on budjetoitu varoja, vai asetetaanko esimerkiksi viiden tai kymmenen vuoden aikavälin tavoitteita tutkimuksia tarvitseville kohteille. Riskikohteiden kiinteistönomistajien ja toiminnanharjoittajien aktivoiminen tutkimuksiin, riskienhallintatoimiin ja esimerkiksi öljynsuojarahaston hankkeisiin on tärkeää. Kohteet, jotka on luokiteltu MATTI-tietojärjestelmään *arvioitava tai puhdistettava* -lajiin tulisi arvioida mahdollisimman nopeasti ja tarvittaessa puhdistettava. Toimivien, pohjavesialueille sijoittuvien kohteiden kesken voisi olla järkevää toteuttaa esimerkiksi yhteistutkimus, jossa osarahoittajana toimisi kunta. Näin mahdollisten pilaantuneisuuksien olemassaolo olisi tiedossa toiminnan loppuessa ja kiireellisimpien kohteiden kanssa mahdollisiin riskienhallintatoimiin voitaisiin ryhtyä ajoissa.

Tulevien kaavoitus- ja rakennushankkeiden huomioonottaminen tutkimussuunnitelmia tehdessä on kaupungin kannalta järkevää. Tietojen pilaantuneisuudesta ja pilaantuneisuuden luonteesta ja mahdollisesti pilaantuneen alueen laajuudesta ollessa valmiina, pystytään kaavoituksessa ottamaan huomioon alueen riskienhallintatarpeet tai aluerajaukset. Kaavoituksen aiheuttamia paineita saattaa kohdistua Vierumäen urheiluopiston alueella ja Hevossaarella sijaitsevien kohteiden tutkimiselle. Pohjavesialueiden riskikohteiden tutkimuksia suunnitellessa tulee ottaa ensisijaisesti huomioon riskipohjavesialueiksi luokitellut Urheiluopiston, Veljeskylän, Myllyojan ja Heinola kk:n pohjavesialueet ja niillä sijaitsevat tutkimuksia vaativat kohteet. Toimintasuunnitelma, eli yksityiskohtainen listaus lisäselvitystä vaativista kohteista ja niiden kiireellisyyteen vaikuttavista seikoista on toimitettu Heinolan kaupungille yhdessä Heinolan alueen mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden selvitys –raportin kanssa keväällä 2019. Toimintasuunnitelmassa on tuotu esiin kohteet, jotka voisivat sopia Maaperä kuntoon -ohjelmaan tai ÖSRA:n tutkimus- ja kunnostushankkeisiin. Toimintasuunnitelma on tehty Heinolan mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet selvitykseen koottujen tietojen pohjalta, eikä siinä oteta kohdekohtaisesti kantaa toimivien kohteiden tutkimiseen.

9 YHTEENVETO

Pilaantuneiden ja mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden selvitys 2019 -raporttiin ker-tyi kartoituksessa 145 kohdetta. Näistä 134 on kohteita, jotka on merkitty MATTI-tietojär-jestelmään. MATTI-tietojärjestelmässä on useiden kohteiden kohdetiedoissa puutteita, muun muassa tieto toiminnan loppumisesta ei välttämättä kulje MATTI-tietojärjestelmän päivittämisestä vastaavalle ELY-keskukselle. Paras aika selvittää mahdollista pilaantunei-suutta olisi ennen toiminnan loppumista, kun vastuu kustannuksista on selvä, tai viimeis-tään heti toiminnan loppumisen jälkeen. Mikäli kiinteistöllä jatkuu samankaltainen toiminta, tulisi uuden toimijan tiedot päivittää kohteen tietoihin. Kohdekohtaisten vastuusasioiden sel-vittäminen ei ole yksinkertaista, kun kiinteistöillä on ollut useita eri toimijoita, mutta erityi-sen vaikeaa se on, jos toimijoista tai toiminnan loppumisajankohdasta ei löydy tietoa. Mu-kana selvityksessä on myös useita kohteita, jotka voidaan toiminnan historian perusteella olettaa pilaantumattomiksi, mutta maaperän pilaantuneisuustutkimusten kustannusten ol-lessa korkeat, maaperän puhtautta ei ole varmistettu. Tämä on ongelma etenkin pohjave-sialueella sijaitsevien kohteiden kanssa, jotka tutkimattomina muodostavat selvän riskin pohjavedelle.

Vaikka selvityksessä tuli vastaan useita kohteita, joiden pilaantuneisuus on epävarmaa, on Heinolassa myös useita kohteita, joissa maaperän pilaantuneisuus on historiatietojen perusteella todennäköistä tai tutkimuksin todettu. Osassa kohteissa riski alueen pohjave-delle tai vesistölle on ilmeinen. Käytettävissä olevien resurssien puitteissa tulisi tutkia en-sisijaisesti sellaiset kohteet, jotka sijaitsevat riskipohjavesialueilla.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvityksen ohessa kartoittaa isännättömiä riskikohteita, ja tehdä niiden osalta toimintasuunnitelma. Valtakunnalliseen pilaantuneiden maa-alueiden tutkimus- ja kunnostusohjelmaan valitaan kansalliset riskikohteet ohjelman oman priori-sointijärjestelmän ja asiantuntijaharkinnan kautta. Alueellisesti riskikohteiden ja riskitekijöi-den tunnistaminen saattaa parantaa mahdollisuuksia saada tutkimus- ja kunnostuskustan-nuksia rahoitettua ohjelman kautta. Tästä huolimatta kaupungin osuus isännättömien koh-teiden tutkimisesta aiheutuvista kuluista saattavat kohota suuriksi eikä kiireellisyyttä pi-laantuneisuuden tutkimuksille voida määrittää pelkästään vastuutahon puuttumisen perus-teella, joka oli tämän työn lähtökohta. Riskikohteisiin kohdistuviin kustannuksiin tulisikin varautua kunnissa strategisella tasolla. Lopetetusta kohteista lisätarkastelua vaativia koh-teita jäi 32, joista seitsemän sijaitsee pohjavesialueella. Mukana on myös kohteita, jotka eivät ole isännättömiä. Selvityksessä nousi esille myös sellaisia riskikohteita, jotka eivät sijaitse pohjavesialueella, mutta riski kohdistuu esimerkiksi suoraan vesistöön.

LÄHTEET

- Ahonen, J., Ojalainen, J. & Valjus, T. 2012. Pohjavesialueiden geologisen rakenteen selvitys Heinolassa. Geologian tutkimuskeskus [viitattu 27.2.2019]. Saatavissa: http://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/156_2013.pdf
- Anttila, T. 2018. Pilaantuneet maa-alueet maankäytön suunnittelussa. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus [viitattu 28.2.2019]. Saatavissa: https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/29998096/Tarja_Anttila.pdf/d2349bc3-60dc-4409-99f6-53c44837f7c2
- Anttila-Huhtinen, M. & Raunio, J. Ruotsalainen-Konnivesi –vesialueen pitkäaikainen tila vuosina 3002 – 2013. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 243/2014 [viitattu 24.4.2019]. Saatavissa: http://www.kymijoenvesijaymparisto.fi/wp-content/uploads/2014/05/raportti_2003-13.pdf
- Autio, Y. 2002. Heinolan seudun lähdekartoitus. Heinolan kaupungin ympäristönsuojelun verkkoasema.
- Backman, B., Guagliardi, I. & Tarvainen, T. 2014. Heinolan taajamien TAPIR-selvitys 2014. Geologian tutkimuskeskus [viitattu 27.2.2019]. Saatavissa: http://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/108_2014.pdf
- Direktiivi 1999/31/EY kaatopaikoista [viitattu 31.3.2019]. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A31999L0031>
- ELY-keskukset. 2014. Tietoa maaperän tilan tietojärjestelmästä ja maaperän kunnostuksesta -esite [viitattu 11.2.2019]. Saatavissa: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B40CE320C-7A05-4C13-A49A-223AE1321C2A%7D/103228>
- Flojt, M. 2010. Kaatopaikkojen vaikutukset ympäristöön ja maankäyttöön. Lahden ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö [viitattu 31.3.2019]. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/22711/Flojt_Mika.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Grönroos, M. 2019. Valtatie 4 [viitattu 1.3.2019]. Saatavissa: https://www.mattigrönroos.fi/w/index.php/Valtatie_4
- GTK. 1994. Salpausselkä ja jääkaudet, Salpausselkien pohjavesi. Geologian tutkimuskeskus [viitattu 27.2.2019]. Saatavissa: http://tupa.gtk.fi/julkaisu/opas/op_036.pdf

GTK. 2019. Maaperän taustapitoisuudet -karttapalvelu. Geologian tutkimuskeskus [viitattu 27.2.2019]. Saatavissa:

<http://www.gtk.fi/tietopalvelut/palvelukuvaukset/taustapitoisuudet.html>

Heinolan kaupunki 2009. Laajalahti – Kouvolantie osayleiskaava 2030 Luonnos 31.3.2009. Saadut lausunnot ja mielipiteet sekä niihin laaditut vastineet [viitattu 27.2.2019]. Saatavissa:

https://www.heinola.fi/library/files/5aeabf9f566ff81658000566/LIITE_16_Laajalahti_LUONNOKSEN_VASTINEET_EHD_20131203.pdf

Heinolan kaupunki 2012a. Heinolan kaupungin rakennusjärjestys [viitattu 5.4.2019]. Saatavissa:

https://www.heinola.fi/library/files/556c21c39635ebbc4600002f/rakennus_j_rjestys31072012.pdf

Heinolan kaupunki 2012b. Heinolan kaupungin ympäristönsuojelumääräykset [viitattu 8.4.2019]. Saatavissa:

https://www.heinola.fi/library/files/5551bf8b9635eba339000017/Heinolanymp_ri_st_nsuojelum_r_ykset2012.pdf

Heinolan kaupunki 2019a. Heinola lukuina [viitattu 27.2.2019]. Saatavissa:

<https://www.heinola.fi/heinola-lukuina>

Heinolan kaupunki 2019b. Heinolan historia [viitattu 27.2.2019]. Saatavissa:

<https://www.heinola.fi/heinolan-historia>

Heinolan kaupunki 2019c. Natura 2000-alueet [viitattu 10.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.heinola.fi/natura-2000-alueet>

Heinolan kaupunki 2019d. Pohjavesien tila [viitattu 27.2.2019]. Saatavissa:

<https://www.heinola.fi/pohjavesien-tila>

Heinolan kaupunki 2019e. Vesistöjen tila [viitattu 27.2.2019]. Saatavissa:

<https://www.heinola.fi/vesistojen-tila>

Heikkinen, P. 1999. Haitta-aineiden sitoutuminen ja kulkeutuminen maaperässä. Geologian tutkimuskeskus [viitattu 21.3.2019]. Saatavissa:

http://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/s44_0000_2_1999.pdf

Hertta 2019. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. Avoimet ympäristötietojärjestelmät [viitattu 6.4.2019]. Saatavissa:

<https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/kirjaudu.asp>

Huttula, P. 1997. Maaperän kunnostusohjelma ”SOILI”. Kunnan rooli SOILI-ohjelmassa. Öljyalan keskusliitto, esitteen saatekirje.

HÄMELY. 2016. Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016 – 2021. Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus [viitattu 10.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BF4F84FD1-F6D7-475C-8FAC-93323660AAE1%7D/113797>

Jätehuoltolaki 673/1978.

Jätelaki 1072/1993.

Kaleva 2011. Muuntaja räjähti yöllä Ylikiimingissä. Kaleva 22.9.2011 [viitattu 3.4.2019].

Saatavissa: <https://www.kaleva.fi/uutiset/oulu/muuntaja-rajahiti-yolla-ylikiimingissa/424446/>

Karpalo 2019. Ympäristöhallinnon karttapalvelu. Avoimet ympäristötietojärjestelmät

[viitattu 18.3.2019]. Saatavissa: <https://www2.ymparisto.fi/Karpalo/SilverlightViewer.aspx>

KHO. 2014. Vuosikirjapäätös 2014:74. Korkein hallinto-oikeus [viitattu 18.3.2019].

Saatavissa:

<https://www.kho.fi/fi/index/paatoksia/vuosikirjapaatokset/vuosikirjapaatos/1399615364173.html>

KHO. 2016. Muu päätös 3386/2016. Korkein hallinto-oikeus [viitattu 18.3.2019].

Saatavissa:

<https://www.kho.fi/fi/index/paatoksia/muitapaatoksia/muupaatos/1471344204999.html>

Korhonen, M. 2003. Hartolan, Heinolan ja Sysmän mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden selvitys sekä kohteiden tutkimustarpeen arviointi 2003 Heinola. Heinolan kaupungin ympäristönsuojelu.

Koljonen, J., Niiranen, O. & Onnila, P. 2014. Vedenottamoiden valuma-alueiden tarkastelu ja vedenhankinnan kehittämiskohteet. Raportti. Heinolan kaupungin ympäristönsuojelu.

Kukkamäki, M. 2011. Pilaantuneiden maiden historiakertaus. Maaperän tutkimus- ja kunnostusyhdistys ry:n Mutku-päivät 2011. Dia-esitys [viitattu 27.2.2019]. Saatavissa:

https://asiakas.kotisivukone.com/files/mutku.kotisivukone.com/tiedostot/mutku_paivat_2011/kukkamaki.pdf

Laki eräistä naapuruussuhteista 26/1920.

Laki pilaantuneiden alueiden puhdistamisen tukemisesta 246/2019.

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta 737/1994.

Laki öljysuojarahastosta 1406/2004.

Luntinen, M. 2002. Kunta ja pilaantunut maaperä. Kuntaliitto [viitattu 3.4.2019]. Saatavissa: <https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/kuntapilaantunutmaapera1171.pdf>

Luoma, O. 2017. Kymijoen vesistön uitto tehostuu ja päättyy – Keitelelen-Päijänteen kanavan viivästyminen ja sen seuraukset uitolle. Jyväskylän yliopisto. Pro gradu -tutkielma [viitattu 28.2.2019]. Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/54111/URN:NBN:fi:juu-201705242490.pdf?sequence=1>

Manninen, K. 2008. Haja-asutusalueiden jätevesihuollon kehittyminen vuosina 1960-2014 [viitattu 17.3.2019]. Saatavissa: <http://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/42730/nbnfi-fe200811212107.pdf>

Markkanen, J. 2014. Heinolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma 2014. Raportti. Heinolan kaupunki [viitattu 5.3.2019]. Saatavissa: https://www.heinola.fi/library/files/557030da9635eb229c00007c/Koko_Heinolan_suojelusuunnitteineen.pdf

Matikainen, H. 2014. Pilaantunut maaperä ja kohtuus. Lapin yliopisto. Pro gradu -tutkielma [viitattu 15.3.2019]. Saatavissa: <https://lauda.ulapland.fi/bitstream/handle/10024/60198/Matikainen.Hanna.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

MATTI-tietojärjestelmä. 2019. Ympäristöhallinnon maaperän tilan tietojärjestelmä. MATTI-rekisteri. Suljetut ympäristötietojärjestelmät.

Mattila, I. 2011. Junat olivat muuttuneet. Helsingin sanomat 22.9.2011 [viitattu 1.3.2019]. Saatavissa: <https://www.hs.fi/kulttuuri/art-2000002505487.html>

Metla. 2002. Kemikaalien käyttö vähentynyt metsätaimatarhoilla [viitattu 28.2.2019]. Saatavissa: <http://www.metla.fi/tiedotteet/2002/2002-06-14-taimitarhat-kemikaalit.htm>

Myrkkyyasetus 555/1946.

Närhi, I. 2016. Maaperän ja pohjaveden puhtaus – terveyden ja ympäristön takia tärkeä asia. Blogi. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus [viitattu 1.3.2019]. Saatavissa: <https://etelapohjanmaanely.wordpress.com/tag/pilaantuminen/>

PHJ. 2019. Yhtiön historiaa. Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy [viitattu 21.3.2019]. Saatavissa: <https://www.phj.fi/yritysinfo/paijat-hameen-jatehuolto-oy/yhtion-historia/>

PIRELY. 2016. Rahoitettuja tutkimus- ja kehittämishankkeita. Maaperä kuntoon -ohjelma. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus [viitattu 21.3.2019]. Saatavissa: http://www.maaperakuntoon.fi/fi-FI/Hankkeet/Kokeiluhanke/TK_haku

PIRELY. 2018. Maaperä kuntoon -ohjelman vuosiraportti 2017. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus [viitattu 21.3.2019]. Saatavissa: <http://www.maaperakuntoon.fi/download/noname/%7B3357E766-E7DF-4584-85E5-5D279AA99A9E%7D/143609>

PIRELY. 2019. Öljysuojarahaston JASKA- ja ESKO-kohteet. Maaperä kuntoon -ohjelma. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus [viitattu 21.3.2019]. Saatavissa: http://maaperakuntoon.fi/fi-FI/Hankkeet/JASKA_ja_ESKO

Pönkä, A. & Pukkala E. 2000. Syöpä ja krooniset sairaudet Myllypuron entisen kaatopaikan alueella asuneilla. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu ja 7/2000 [viitattu 25.3.2019]. Saatavissa: <https://www.hel.fi/static/ymk/julkaisut/julkaisu-07-00.pdf>

Pyötsiä, K. 2017. Kansallinen PIMA tutkimus- ja kunnostusohjelma. MUTKU-päivät 2017. Dia-esitys [viitattu 1.3.2019]. Saatavissa: https://asiakas.kotisivukone.com/files/mutku.kotisivukone.com/5_Kari_Pyotsia.pdf

Ranne, L. 2018. Maaperä kuntoon –ohjelma. Pilaantuneiden alueiden neuvottelupäivä 5.9.2018. Elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskus. Dia-esitys [viitattu 21.3.2019]. Saatavissa: http://www.ely-keskus.fi/documents/10191/33890195/Tutkimus+ja+kunnostustusohjelma_Lulu+Ranne/c882adac-13fe-41f2-a172-304273484b5a

Raunio, J. & Åkerberg, A. 2018. Ruotsalainen-Konnivesi -vesialueen tila vuonna 2017. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 273/2018 [viitattu 10.4.2019]. Saatavissa: <http://www.kymijoenvesijaymparisto.fi/wp-content/uploads/2018/07/Heinola-vedenlaatu-2017.pdf>

Rikoslaki 39/1889.

Savelainen, K. 1993. Saastuneiden maa-alueiden kartoitus Helsingin vesi ja ympäristöpiirissä. SAMASE-projekti. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja Nro 363 [viitattu 19.3.2019]. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/234569/VYH_monistesarja_363.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Savikko, R. 2010. Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä kauppapuutarhoilla ja metsätaimatarhoilla. Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö [viitattu 28.2.2019].

Saatavissa:

<https://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/6639/savikko.pdf?sequence=6>

Selin, M. 2010. 2,4,6-trikloorifenolilla kontaminoitujen maiden mikrobiston analysointi PCR-DGGE-menetelmällä. Lahden ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö [viitattu 28.2.2019]. Saatavissa:

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/14552/Selin_Maiju.pdf?sequence=1

Siiron, P. 2019. VL: Pohjavesialueiden luokitukset. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja Sillfors, H. & Korhonen, T. Lähetetty 23.3.2019.

Sillfors, H. 2013. Kippasuon kunnostus pähkinänkuoressa. Heinolan kaupungin ympäristönsuojelun verkkoasema.

Smalkais, M. 2014. Polluter pays principle in international transportation. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö [viitattu 15.3.2019]. Saatavissa:

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/75258/Polluter_Pays_Principle-Thesis-KyAMK2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Soini, T. 2014. Öljysuojarahaston tutkimus- ja kunnostustoiminta. Raportteja 8/2014.

Elinkeino, liikenne ja ympäristökeskus [viitattu 21.3.2019]. Saatavissa:

http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/95874/Raportteja_8_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Solismaa, E. & Tyynismaa, J. 1992. Saastuneiden maa-alueiden kartoitus Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiirissä. SAMASE-projekti. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja Nro 371 [viitattu 28.2.2019]. Saatavissa:

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/234608/VYH_monistesarja_371.pdf?sequence=1&isAllowed=y

STT. 2009. 30-vuotias Ekokem Oy Ab: Ongelmajätteen käsittelijästä keskeiseksi ympäristöhuollon toimijaksi. Lehdistö tiedote [viitattu 28.2.2019]. Saatavissa:

<https://www.sttinfo.fi/tiedote/30-vuotias-ekokem-oy-ab-ongelmajatteen-kasittelijasta-keskeiseksi-ymparistonhuollon-toimijaksi?publisherId=2052&releaseId=37352>

Suomen ympäristökeskus 2011. Sisävesien pilaantuneet sedimentit [viitattu 14.3.2019].

Saatavissa:

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/39751/SYKEra_11_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Suomen ympäristökeskus 2013. Pilaantuneet maa-alueet Suomessa 2013 [viitattu 1.3.2019]. Saatavissa:

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41048/SYKEra_27_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tekniikka ja talous. 2010. Helsingin jätevesien historia [viitattu 17.3.2019]. Saatavissa:

<https://www.tekniikkatalous.fi/arkisto/2010-10-23/Helsingin-j%C3%A4tevesien-historia-3297743.html>

Tieyhdistys 2017. Kuljetukset lisääntyvät – kestävätkö tiet [viitattu 1.3.2019]. Saatavissa:

<https://www.tieyhdistys.fi/uutiset/kuljetukset-lisaantyyvat-kestavatko-tiet/>

Tukes. 2017. Tiettyjen vaarallisten aineiden, seosten ja esineiden valmistuksen, markkinoille saattamisen ja käytön rajoitukset. REACH-asetus. Liite XVII. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto [viitattu 28.2.2019]. Saatavissa:

<http://www.kemikaalineuvonta.fi/Documents/reach/asetus/LIITE%20XVII.pdf>

Tukes. 2018. Arseenilla käsitellyn puutavaran käyttörajoitukset. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto [viitattu 28.2.2019]. Saatavissa:

<https://tukes.fi/documents/5470659/6372697/Arseenilla+k%C3%A4sitellyn+puutavaran+k%C3%A4ytt%C3%B6rajoitukset/2a2e376b-a5b6-4c81-b2d5-4306bf7b38de/Arseenilla+k%C3%A4sitellyn+puutavaran+k%C3%A4ytt%C3%B6rajoituks-et.pdf>

THL. 2019. Dioksiinit ja PCB-yhdisteet. Ympäristöterveys. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos [viitattu 20.3.2019]. Saatavissa:

<https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ymparistomyrkyt/tarkempaa-tietoa-ymparistomyrkyista/dioksiinit-ja-pcb-yhdisteet>

TTL. 2016. Kromi. Työterveyslaitos [viitattu 14.3.2019]. Saatavissa:

<https://www.ttl.fi/kemikaalit-ja-tyo/kromi/>

TTL. 2017. Kreosootti. Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet. Työterveyslaitos [viitattu 2.4.2019]. Saatavissa: <http://www.ttl.fi/ova/kreosootti.html>

Ulonen, V. 2019. VS: Heinolan isännättömien pima-kohteiden kartoitukseen liittyen kysymyksiä. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja Hyttinen, M. Lähetetty 27.3.2019.

Vahinkotietokanta 2019. Ympäristö, pylväsmuuntaja, räjähdys. PS-Palosaneeraus Oy [viitattu 3.4.2019]. Saatavissa: <https://www.vahinkotieto.fi/vahinkoraportti/ymparisto-pylvasmuuntaja-rajahdys/>

VahL. 412/1974. Vahingonkorvauslaki 412/1974.

- Valtari, L. 2015. Pilaantuneet sedimentit vanhalla nahkatehtaalla. Vaasan ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö [viitattu 14.3.2019]. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/95459/Pilaantuneet%20sedimentit%20vanhalla%20nahkatehtaalla.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vesilaki 264/1961.
- Vesilaki 587/2011.
- VNA. 214/2007. Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista.
- YSL. 527/2014. Ympäristönsuojelulaki 527/2014.
- YmpVahKorjL. 383/2009. Ympäristövastuulaki 383/2009.
- YLE. 2010. Riskialttiit muuntamot pois pohjavesialueilta [viitattu 18.3.2019]. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-5502261>
- YLE. 2014. Myrkkymaa uhkasi tuhansien terveyttä Helsingin Myllypurossa. Elävä arkisto. [viitattu 1.3.2019]. Saatavissa: <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2014/11/28/myrkkymaa-uhkasi-tuhansien-terveytta-helsingin-myllypurossa>
- Ympäristöhallinto 2014. Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta [viitattu 15.3.2019]. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/136564/OH_6_2014.pdf
- Ympäristöministeriö 1994. Saastuneet maa-alueet ja niiden käsittely Suomessa. Saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti; loppuraportti. Helsinki: Painatuskeskus Oy.
- Ympäristöministeriö 2013. Ympäristöministeriö täyttää tänään 30 vuotta [viitattu 27.2.2019]. Saatavissa: [http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ymparistoministerio_tayttaa_tanaan_30_vu\(26609\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ymparistoministerio_tayttaa_tanaan_30_vu(26609))
- Ympäristöministeriö 2015. Valtakunnallinen pilaantuneiden maa-alueiden riskienhallintastrategia. Suomen ympäristö 10/2015 [viitattu 21.3.2019]. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/159058/SY_10_2015.pdf?sequence=2
- Ympäristöministeriö 2018a. Jätelainsäädäntö edistää luonnonvarojen järkevää käyttöä ja ehkäisee jätteistä aiheutuvia haittoja [viitattu 31.3.2019]. Saatavissa: https://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Jatelainsaadanto

Ympäristöministeriö 2018b. Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan [viitattu 2.4.2019]. Saatavissa:

http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161164/OH_3_2018_Pohjavesialueet_opas_nettiin.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Öljyalan Palvelukeskus 1997. Maaperän kunnostusohjelma SOILI. Esite.

Öljyalan Palvelukeskus 2017. SOILI-ohjelman loppuraportti [viitattu 22.3.2019].

Saatavissa: <https://www.ym.fi/download/noname/%7B7C541797-EFD6-4C9F-8930-EC22F66E4883%7D/143762>