

samk



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

HEINI PALOMÄKI

Harjavallan maanottopaikkojen maastokatselmukset

ENERGIA- JA YMPÄRISTÖTEKNIIKAN
TUTKINTO-OHJELMA
2024

TIIVISTELMÄ

Palomäki, Heini: Harjavallan maanottopaikkojen maastokatselmukset
Opinnäytetyö, AMK
Energia- ja ympäristötekniikan tutkinto-ohjelma
Joulukuu 2024
Sivumäärä: 57

Opinnäytetyön tavoitteena oli päivittää Harjavallan kaupungin alueella olevien maa-ainesottopaikkojen maastokatselmukset. Harjavallassa on 27 maa-ainesten ottopaikkaa, joista kaksi on toiminnassa ja 25 paikkaa on poistettu käytöstä. Maa-ainesottopaikoista tutkittiin niiden luonnontilaa, maisemaa, nykyistä toimintaa sekä annettiin toimenpidesuosituksia. Työssä hyödynnettiin muun muassa aiemmin laadittua raporttia, lainsäädäntöä sekä lakisääteisiä asetuksia.

Maastokatselmuksiin sisältyi maanottopaikkojen kuvaaminen, luonnontilan sekä nykyisen toiminnan selvitys. Maanottopaikkojen kuopan syvyys ja pinta-ala mitattiin silmämääräisesti, kuopista löytyneet jätteet kirjattiin ja alueista annettiin tutkimustulosten perusteella toimenpidesuosituksia. Maanottopaikoista kirjattiin myös jälkihoito- ja kunnostustarveluokat.

Harjavallan alueen maanottopaikoilta ei löydetty merkittäviä maan tai pohjaveden saastumista aiheuttavia tekijöitä. Alueilta löydettiin metalliromuja, useita auton renkaita ja muutamalta maanottopaikalta merkittävämpiä sinne kuuluttomia jätteitä ja koneita. Yhdeltä käytöstä poistetulta maanottopaikalta löytyi lampi, jonka takia alue vaatii jatkoselvityksiä. Alueiden luonnontila oli hyvä ja alueet olivat metsittyneet, joka on yleinen jälkitila vanhoilla maanottopaikoilla.

Opinnäytetyön lopputuloksena saatiin päivitettyt maastokatselmukset, käytöstä poistetuista sekä käytössä olevista maa-ainesottopaikoista. Opinnäytetyössä tehdyt maastokatselmukset antavat ajankohtaista tietoa maanottopaikkojen luonnontilasta sekä mahdollisista maan ja pohjaveden riskitekijöistä. Maastokatselmusten toimenpidesuosituksia tarjoavat ehdotuksia maanottopaikkojen jatkotoimenpiteille.

Avainsanat: maanottopaikka, maaperä, pohjavesi, saastuminen

ABSTRACT

Palomäki, Heini: Terrain reviews of the soil extraction sites in Harjavalta
Bachelor's thesis
Energy and environmental degree program
December 2024
Number of pages: 57

The aim of this thesis was to update the terrain reviews of the soil extraction sites in the city of Harjavalta. There are 27 soil extraction sites in Harjavalta, two of which are in operation and 25 places have been disabled. The landscape sites were investigated by their natural state, landscape, current operations and recommendations for action. The work utilized, among other things, previous reports, legislation and statutory regulations.

Terrain reviews included photos of the landscapes, reports of the state of nature and current operations. The depth and the area of the pits was visually measured, the waste found in the pit was recorded and based on the survey results, recommendations for measures were issued for the areas. Post-care and refurbishment needs were also recorded for the soil extractions.

No significant sources of soil or groundwater contamination were found in the soil extraction sites of the Harjavalta region. Metal scraps, several car tires were found in the areas and some significant waste and machines were found in a few soil extraction sites. A pond was found in one of the decommissioned soil extraction sites, which requires further surveys of the area. The natural space of the areas was good, and the areas were forested, which is a common post-place in the old soil extraction sites.

The final result of the thesis was updated terrain reviews from decommissioned and used soil extraction sites. The field surveys carried out in the thesis provide up to date information on the natural state of the land and potential risk factors for land and groundwater. Recommendations for operating off-road reviews provide proposals for further operations in soil extraction sites.

Keywords: soil extraction site, soil, groundwater, contamination

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 MAAPERÄ JA VESI	6
2.1 Maanoton raaka-aineiden käyttötarkoitukset	7
2.2 Veden kiertokulku	8
2.3 Pinta- ja pohjavesi	8
3 MAANOTON VAIKUTUS MAAN JA VEDEN PILAANTUMISEEN	10
3.1 Maan pilaantuminen	11
3.2 Pohjaveden pilaantuminen	14
3.3 Pilaantumistavat	15
3.4 Pilaantuneiden maa-alueiden kunnostaminen	17
3.5 Pilaantuneiden maa-alueiden puhdistusmenetelmät	18
4 MAANOTON KESKEISET LAIT	20
4.1 Maa-aineslaki	20
4.2 Luonnonsuojelulaki	23
4.3 Ympäristönsuojelulaki	24
4.4 Vesilaki	25
5 TUTKITTAVAT MAANOTTOPAIKAT	26
5.1 Harjavallan maanottopaikkojen yleiskaavat ja suoja-alueet	28
5.2 Tutkittavien alueiden maaperä	30
5.3 Kohteet ja ominaisuustiedot	31
5.3.1 Viikkala-Pirilä	32
5.3.2 Metsäkulma	36
5.3.3 Järilänvuori	40
5.3.4 Palokangas	48
6 TULOSTEN TARKASTELU JA ANALYSOINTI	50
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	51
LÄHTEET	55

LYHENNELUETTELO

SYKE	Suomen ympäristökeskus
MML	Muinaismuistolaki
MAL	Maa-aineslaki
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
VL	Vesilaki
Hk	Hiekka
Sr	Sora
Mr	Moreeni
Lo	Lohkare
Mpy	Meren pinnan yläpuolella
PIMA	Pilaantuneet maa-alueet

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö tehtiin Harjavallan kaupungille. Opinnäytetyössä oli tarkoitus tehdä päivitetty maastokatselmus Harjavallan maa-ainesten ottoalueista. Harjavallassa on yhteensä 27 maa-ainesten ottopaikkaa, joista kaksi on toiminnassa olevia ja loput 25 ovat käytöstä poistettuja.

Opinnäytetyössä perehdyttiin maa-ainesten ottoalueiden luonnontilaan, maisemaan, nykyiseen toimintaan ja annettiin aluekohtaisesti toimenpidesuosituksia. Maanottopaikat kuvattiin ja selvitettiin niillä mahdollisesti olevat jätteet sekä jätteiden saastuttamisriskit. Alueiden rinteiden korkeudet mitattiin silmämääräisesti. Tutkimustulosten perusteella kirjattiin alueille jälkihoito- ja kunnostustarveluokat. Maastokatselmukset kirjattiin taulukkomuotoon. Opinnäytetyön tekemisessä perehdyttiin lakiin maa-aineksen ottamisesta, luonnonsuojelusta, ympäristönsuojelusta ja veden suojelun osalta. Työn pohjana toimi aiemmin tehty raportti Satakunnan maanottopaikoista.

2 MAAPERÄ JA VESI

Suomen maaperä muovautui mannerjäätikön sulaessa. Maamme yleisin ja tärkein maa-aines on moreeni. Moreeniainesta kulkeutui jäätikön edustalle suuria määriä sulamisvesien mukana. Jäätikköjoet muodostivat nykyiset pitkittäisharjut ja reunamuodostumat. Harjut sekä reunamuodostumat ovat tärkeitä luonnonvaroja niiden sisältämien hiekan ja soran vuoksi. Reunamuodostelmat ja harjut ovat myös muodostaneet arvokkaita pohjavesialueita. (Salonen, ym., 2002, s.46–49.)

Maaperä on maan ylin kerros, joka koostuu erilaisista maalajeista. Maalajit ovat ajan saatossa kerrostuneet sedimenteiksi. Sedimentit voidaan jaotella eri maalajeihin niiden koostumuksen ja raekoon mukaan. (Salonen, ym., 2002, s.11.) Maaperä sisältää humusta, joka on orgaanista ainesta. Humus on

syntynyt kasvien ja eläinten jäänteistä. Humuspitoisuus toimii eloperäisten maalajien luokitteluperusteena. (Salonen, ym., 2002, s.70.) Humus on tärkeä, koska se edistää maan eroosion kestävyyttä, lisää maaperän hedelmällisyyttä, parantaa maan vedenkestävyyttä ja se lisää biologista monimuotoisuutta (Mitä humus on?, n.d.).

Kestävän tulevaisuuden perustaksi on välttämätöntä suojella maaperää. Maaperää on hoidettava huolellisesti ja suojeltava, sillä se on hitaasti uusiutuva tai uusiutumaton luonnonvara. Maaperän tärkeimpiä toimintoja on suodattaa ja varastoida vettä, joten se suojelee kuivuudelta ja tulvilta. Terve maaperä takaa turvallisen veden- ja ruuantuotannon. (SYKE, 2023.) Maaperä on tärkeässä roolissa myös ilmastomuutoksessa, sillä maaperän ekosysteemit sitovat ilmakehän hiiltä. Ekosysteemit huolehtivat myös kuolleiden eläin- ja kasvimassan hajottamisesta sekä niistä vapautuvien aineiden kulkeutumisesta takaisin luontoon. (SYKE, 2024.)

Eroosion takia voidaan menettää pysyvästi maaperää. Maaekosysteemin monimuotoisuutta kaventaa lievemmätkin muutokset ja heikentävät sen ekosysteemipalveluja. Eroosion ohella muita tunnistettuja uhkia ovat humuksen väheneminen, maan tiivistyminen ja maan pilaantuminen. Asuinalueilla maan hyvinvointia häiritsee maanpinnan muokkaaminen vettä läpäisemättömäksi. (SYKE, 2024.)

2.1 Maanoton raaka-aineiden käyttötarkoitukset

Käsitlemättömänä hiekkaa ja soraa käytetään routimattomiin täyttökohteisiin, rakennusten pohjauksiin, pengerrakenteisiin ja salaojasoraksi. Yleisesti soraa ja hiekkaa käytetään jatkojalostettuna tai sellaisenaan betonin ja betonijalosteiden valmistamiseen, teiden rakentamiseen ja niiden kunnossapitoon sekä talonrakennustöihin, että maanrakennustöihin. Hiekkaa käytetään myös raaka-aineena lasiteollisuudessa, valuhiekkana, betonin valmistuksessa täyteaineena ja pääraaka-aineena kalkkihiekkatiileen. (Kiviainesalue - tunnistaminen, esiintyminen ja hyväksikäyttö, 2020.)

Hiekkaa käytetään myös luonnonkivien, pihalaatoitusten, liuske- ja pihakivien asennuspohjan tasasuksessa. Hiekka soveltuu myös putkikaivantoihin, pihojen pintakerrokseksi sekä leikkialueille. Hiekkaa voidaan käyttää myös seulotuna suodatinhiekkana veden suodattimissa. (Sora ja hiekka, 2024.)

2.2 Veden kiertokulku

Maapallolla veden kiertokulkua ylläpitää maan painovoima sekä auringon energia. Ilmakehässä oleva vesi tiivistyy ja sataa vetenä, lumena tai laskeutuu sumuna maahan ja meriin. Suurin osa vedestä imeytyy maaperään tai kallio-perään. Vettä siirtyy myös pintavaluntana maanpintaa pitkin puroihin, järviin, jokiin ja meriin. Kasvillisuus on myös osallisena veden kiertokulussa, ne sitovat ja myös haihduttavat vettä. Monille kasvi- ja eläinlajeille pinta- ja pohjaveden vuorovaikutus on tärkeää (Pohjaveden muodostuminen ja esiintyminen, 2022). Maaperään imeytynyt vesi muodostaa pohjavettä ja rikastuttaa pohjavesivarastoja. Pohjavesikin palautuu aikanaan takaisin pintavesistöihin osaksi vesikiertoa. (Salonen, ym., 2002, s.119.)

2.3 Pinta- ja pohjavesi

Pintavedet ovat maanpäällistä vettä, jotka virtaavat tai ovat maan pinnalla varastoituneena, esimerkkejä pintavesistä ovat järvet, joet ja lammet (Pintavesi, n.d.). Suomen pintavedet, toiselta nimeltään sisävedet, määritellään olevan kaikki vesi meren pinnan tason yläpuolella. Suomen sisävesien yhteispinta-ala Suomen kokonaispinta-alasta on noin kahdeksan prosenttia. Sisävetemme ovat laajuutensa nähden vähävetisiä, koska niiden syvyys on keskimäärin vain seitsemän metriä. Ympäristön muutokset vaikuttavat herkästi sisävesiimme, sillä rantavyöhykkeen ja matalan veden osuus on suuri. Vesiekosysteemiin vaikuttaa suuresti valuma-alueella ja lähiympäristössä tapahtuvat muutokset. (Sisävedet, n.d.)

Suomen pintavesien tila on suurimmaksi osaksi hyvässä tai erinomaisessa tilassa. Suomen pienemmät järvet kärsivät rehevöitymisestä, kun virtaveden kärsivät liettymisestä. (SYKE, 2019.) Suomen joet ja järvet ovat yleisesti paremmassa ekologisessa tilassa kuin rannikkovedet. Sisävesien kuormitukseen vaikuttaa fosfori ja typpi, jotka rehevöittävät sisävesiä. Yksi merkittävä kuormittaja on maatalous, vaikka vesien tilan parantamisen eteen on tehty ja tehdään lukuisia toimia. Luonnonhuuhtouman osuus on myös suuri. Alueellisesti metsätalouden aiheuttama kuormitus voi olla merkittävää. Jätevesistä, jotka syntyvät yhdyskunnista, poistetaan tehokkaasti fosfori, mutta typen poisto on heikompaa. Sisävesien kuormituksen tutkimisessa on tärkeää katsoa usean vuoden tulokset, sillä kuormituksessa voi olla suurta vaihtelua vuosittain sääolojen mukaan. Sisävedet pidättävät ravinteita, joka sekin on tärkeää. Tämän takia valumavesien mukana kulkeutuvat ravinteet eivät kulkeudu suoraan mereihin. Tehokkaita ravinteiden pidättäjiä ovat järvet, joissa veden viipymä on pitkä. (Kulmala, 2024.)

Pohjavedeksi kutsutaan vettä, joka täyttää yhtenäisesti kallioperän halkeamat ja maaperän huokokset painovoiman avulla. Maaperässä pohjavettä esiintyy laajoilla alueilla, maanpinnan topografia ja maaperän geologiset ominaisuudet vaikuttavat suuresti pohjaveden muodostumiseen. (Britschgi, ym., 2018, s. 21.) Vedellä kyllästynyttä vyöhykettä, varastoitunutta pohjavettä kutsutaan akviferiksi (Salonen, ym., 2002, s.126).

Suurimmat pohjavesivarat sijoittuvat lajittuneiden hiekka- ja sora muodostumille, kuten harjuille ja reunamuodostumille. Harjuilla ja reunamuodostumilla pohjavesi on usein jopa 50 metrin syvyydessä. Akviferin pinta-ala on keskimäärin 1–2 km² ja pohjaveden pinta on usein 2–4 m syvyydessä maanpinnasta. (Vienonen, ym., 2012, s.8.) Savimailla ja kallioalueilla ei juurikaan synny pohjavesialueita. Ilmakehästä tuleva vesi ei pääse imeytymään maankerrokseen vaan valuu maanpintaa pitkin ojiin tai vesistöihin. (Pohjaveden muodostuminen ja esiintyminen, 2022.)

Pohjaveden pinta mukautuu maanpinnan muotojen mukaan. Hiekka- ja sora muodostumille pohjavesi kerääntyy niiden keskiosiin. Pohjaveden pinta harjun

alarinteellä saattaa nousta maanpinnan tasolle, jolloin siihen syntyy lähde. (Pohjaveden muodostuminen ja esiintyminen, 2022.) Suuret muutokset pohjaveden määrässä johtuvat kevään lumien sulamisvesistä ja syysateista, koska silloin vettä imeytyy maaperään kerralla suurempia määriä. (Krämer, 2009, s.50.) Kasvukauden loputtua kasvit eivät kuluta enää vettä ja viileämmässä ilmassa veden haihdunta on vähäistä. Tällöin suurin osa sadevedestä imeytyy maahan. Pohjaveden pinnankorkeus on korkeimmillaan alkutalvesta. Pohjavesivarannot pienenevät talvella, koska sade tulee lumena eikä vesi pysty imeytymään roudan läpi maahan. Keväällä pohjaveden pinta nousee luonnolliselle tasolle sulamisvesien avulla. (Pohjaveden muodostuminen ja esiintyminen, 2022.) Kuumina kesinä pohjaveden pinnan alenemiseen vaikuttaa suuri veden haihtumisnopeus. Pohjaveden määrään vaikuttaa vuodenkierron ja sadannan lisäksi myös sorankaivuu tai toisenlainen voimakas maaperän muokaus ja liiallinen pohjaveden käyttö. (Krämer, 2009, s.50.)

3 MAANOTON VAIKUTUS MAAN JA VEDEN PILAANTUMISEEN

Maan otton suurimpia muutoksia luontoon ovat visuaalisia, geologisia ja biologisia, maanottoalueella korostuu myös vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin (Ympäristöministeriö, 2023). Maannoskerroksen, kasvillisuuden ja puiden poisto maanottoalueilta vaikuttavat veden haihtumis- ja imeytymismekanismiin, jonka seurauksena maanottoalueilla vajoveden määrä on suurempi luonnontilaiseen alueeseen verrattuna. Sade- ja sulamisvesien imeytymiseen pohjavedeksi vaikuttavat maaperän pintakerrokset ja kasvillisuus, joiden puolesta pohjaveden koostumus muodostuu. Maanottoalueilla pohjaveteen liuenneiden aineiden pitoisuudet ovat suuremmat kuin luonnontilaisilla alueilla. Maasta huuhtoutuu enemmän orgaanisia aineksia ja suoloja. Tämän seurauksena pohjaveden pH-arvot laskevat, eli pohjavesi happamoituu. (Hatva, ym., 1993, s.26–28.) Muita maanottoon liittyviä haittoja ovat kiviainesten käsittelyyn ja liikenteen liittyviä haittoja, kuten tärinä-, melu-, ja pölyhaittoja (Ympäristöministeriö 2023).

Pohjaveden likaantumisriski kasvaa, kun maakerrosta poistetaan maanoton yhteydessä. Luonnontilaiseen pintakerrokseen pidättäytyy muun muassa bakteerit, virukset, mahdolliset jätevesien lika-aineet sekä raskasmetallit. Maanotopaikoilla pintakerroksen uupuessa lika- ja haitta-aineet pääsevät kulkeutumaan maakerrosten läpi helpommin pohjaveteen asti. Maanotopaikoilla riski pohjaveden likaantumiselle on suuri. Maanotosta aiheutuvien lika- ja haitta-aineiden kulkeutuminen pohjaveden virtaussuunnassa riippuu maanotopaikan sijainnista pohjavesialueella. Harjun ydinosassa, karkearakeisessa, hyvin vettä läpäisevällä alueella epäpuhtaudet kulkeutuvat maanottoalueelta nopeasti ja kauas. Epäpuhtauksien kulkeutuminen harjun reunoilta, jossa maa-aines on hienojakoisempaa, on hitaampaa ja epäpuhtauksien leviämialue on pienempi kuin ydinosassa. (Hatva, ym., 1993, s.42.)

3.1 Maan pilaantuminen

Ympäristönsuojelulaissa (2014/527) kielletään maaperän pilaaminen. Pilaamiskielto koskee maahan jätettyä tai päästettyä jätettä tai muuta ainetta, pieneliötä tai eliötä siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua haittaa tai vaaraa ympäristölle tai terveydelle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muuta niihin verrattava yksityisen tai yleisen edun loukkaus. (Ympäristönsuojelulaki, 527/2014, 16 §.)

Maailmanlaajuisesti ympäristöongelmaksi ovat muodostuneet kemikaalivaahinkojen tai pitkäaikaisten päästöjen pilaamat maat. Maaperän saastuminen voi pilata tärkeitä pohjavesialueita, aiheuttaa rakennusten sisäilmaongelmia tai tehdä muutoksia alueen eliölajeissa. Haitallisten aineiden aiheuttamat vaikutukset ilmenevät välittömästi vahingon tapahduttua tai vuosikymmenten viiveellä. (Syke, 2023.) Maa-alue, johon on päätyntä haitallisia aineita ihmisen toimesta ja se aiheuttaa haittaa tai merkittävää riskiä terveydelle tai ympäristölle, kutsutaan pilaantuneeksi maa-alueeksi. Saastuneella alueella haitalliset aineet voivat olla pohjavedessä, maaperässä tai läheisellä vesialueella. (Ympäristöministeriö, 2014, s.13.) Haitta-aineet voivat pilata myös vesistön

pohjakerrostumia tai saasteet saattavat kertyä kasveihin tai eliöihin (Ympäristöministeriö, 2007, s.16).

Suomen geologia on erilainen eri alueilla. Tyypillisesti maaperässä on useita ja ohuitakin maakerroksia. Nämä maakerrokset ohjaavat haitta-aineiden, ilman ja veden kulkua maaperässä. Maaperässä, jossa on karkeiden täyttöjen tai maakerrosten alla tiivistä maata, kuten savea, nestemäisessä faasissa olevat haitta-aineet kulkevat tiiviin maakerroksen pinnalla sen viettosuunnan mukaisesti, jolloin haitta-aineiden leviäminen tapahtuu vaakatasossa eikä niinkään pystysuunnassa alaspäin. Tällainen leviämistapa voi ohjata aineita hyvinkin pitkiä matkoja. (Ympäristöopas, 2014, s. 11.)

Haitta-aineiden käyttäytymiseen ja kulkeutumiseen vaikuttaa maaperän maakerrosten ja -lajien ominaisuudet. Maaperän fysikaaliset ominaisuudet vaikuttavat suurimmalta osin haitta-aineiden kulkeutumiseen kaasujen tai veden mukana. Maaperän pilaantuneisuuden tutkimisessa tarvitaan tietoja maalajeista, maanpinnan viettosuunnasta, maan paksuudesta ja maan kerrosten järjestyksestä, huokoisuudesta ja huokosten kyllästysasteesta sekä orgaanisen hiilen pitoisuudesta, hapetus-pelkistys-olosuhteista sekä pH:sta. (Ympäristöopas, 2014, s. 11.)

Valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista ilmoitetaan erillisessä liitteessä maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnyks- ja ohjearvot, jotka näkyvät alla olevista taulukoista 1 ja 2.

Taulukko 1. Maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnys- ja ohjearvot (Valtioneuvoston asetus 214/2007.)

Aine (symboli)	Luontainen pitoisuus ¹ mg/kg	Kynnysarvo mg/kg	Alempi ohjearvo mg/kg	Ylempi ohjearvo mg/kg
<i>Metallit ja puolimetallit²</i>				
Antimoni (Sb) (p)	0,02 (0,01-0,2)	2	10 (t)	50 (e)
Arseeni (As) (p)	1 (0,1-25)	5	50 (e)	100 (e)
Elohopea (Hg)	0,005 (< 0,005-0,05)	0,5	2 (e)	5 (e)
Kadmium (Cd)	0,03 (0,01-0,15)	1	10 (e)	20 (e)
Koboltti (Co) (p)	8 (1-30)	20	100 (e)	250 (e)
Kromi (Cr)	31 (6-170)	100	200 (e)	300 (e)
Kupari (Cu)	22 (5-110)	100	150 (e)	200 (e)
Lyijy (Pb)	5 (0,1-5)	60	200 (t)	750 (e)
Nikkeli (Ni)	17 (3-100)	50	100 (e)	150 (e)
Sinkki (Zn)	31 (8-110)	200	250 (e)	400 (e)
Vanadiini (V)	38 (10-115)	100	150 (e)	250 (e)
<i>Muut epäorgaaniset</i>				
Syanidi (CN)		1	10	50
<i>Aromaattiset hiilivedyt</i>				
Bentseeni (p)		0,02	0,2 (t)	1 (t)
Tolueni (p)			5 (t)	25 (t)
Etyylibentseeni (p)			10 (t)	50 (t)
Ksyleeni ³ (p)			10 (t)	50 (t)
TEX ⁴		1		
<i>Polyaromaattiset hiilivedyt</i>				
Antraseeni		1	5 (e)	15 (e)
Bentso(a)antraseeni		1	5 (e)	15 (e)
Bentso(a)pyreeni		0,2	2 (t)	15 (e)
Bentso(k)fluoranteeni		1	5 (e)	15 (e)
Fenantreeni		1	5 (e)	15 (e)
Fluoranteeni		1	5 (e)	15 (e)
Naftaleeni		1	5 (e)	15 (e)
PAH ⁵		15	30 (e)	100 (e)
<i>Polyklooratut bifenyylit (PCB) sekä polyklooratut dibentso-p-dioksiinit ja furaanit (PCDD/F)</i>				
PCB ⁶		0,1	0,5 (t)	5 (e)
PCDD-PCDF-PCB ⁷		0,00001	0,0001 (t)	0,0015 (e)

Taulukko 2. Maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnys- ja ohjearvot (Valtioneuvoston asetus, 214/2007.)

Aine (symboli)	Kynnysarvo mg/kg	Alempi ohjearvo mg/kg	Ylempi ohjearvo mg/kg
<i>Klooratut alifaattiset hiilivedyt</i>			
Dikloorimetaani (p)	0,01	1 (t)	5 (t,e)
Vinyylkloridi (p)	0,01	0,01 (t)	0,01 (t)
Dikloorieteeni ³ (p)	0,01	0,05 (t)	0,2 (t)
Trikloorieteeni (p)	0,01	1 (e,t)	5 (e)
Tetrakloorieteeni (p)	0,01	0,5 (t)	2 (t)
<i>Klooribentseenit</i>			
Triklooribentseeni ³	0,1	5 (t)	20 (e)
Tetraklooribentseeni ³	0,1	1 (t)	5 (e)
Pentaklooribentseeni	0,1	1 (t)	5 (e)
Heksaklooribentseeni	0,01	0,05 (t)	2 (e)
<i>Kloorifenolit</i>			
Monokloorifenolit ³ (p)	0,5	5 (e,t)	10 (e)
Dikloorifenolit ³ (p)	0,5	5 (t)	40 (e)
Trikloorifenolit ³ (p)	0,5	10 (e,t)	40 (e)
Tetrakloorifenolit ⁴ (p)	0,5	10 (e,t)	40 (e)
Pentakloorifenoli (p)	0,5	10 (e,t)	20 (e)
<i>Torjunta-aineet ja biosidit</i>			
Atrasiini (p)	0,05	1 (e)	2 (e)
DDT-DDD-DDE ⁸	0,1	1 (e)	2 (e)
Dieldriini	0,05	1 (e)	2 (e)
Endosulfaani ⁹ (p)	0,1	1 (e)	2 (e)
Heptakloori	0,01	0,2 (t)	1 (e)
Lindaani (p)	0,01	0,2 (t)	2 (e)
TBT-TPT ¹⁰	0,1	1 (e)	2 (e)
<i>Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit</i>			
MTBE-TAME ¹¹	0,1	5 (t)	50 (t)
Bensiinijakeet (C5-C10 ¹²)		100	500
Keskisiselet (>C10-C21 ¹²)		300	1000
Raskaat öljyjakeet (>C21-C40 ¹²)		600	2000
Öljyjakeet (>C10-C40 ¹²)	300		

3.2 Pohjaveden pilaantuminen

Pohjaveden pilaamiskielto kieltää aineiden, pieneliöiden tai energian päästämisen tai johtamisen sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että tärkeällä vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella pohjaveden laadun muutos voi aiheuttaa haittaa tai vaaraa ympäristölle, terveydelle tai pohjaveden laatu voi muutoin olennaisesti huonontua, ei myöskään siten, että toisen kiinteistöllä olevan pohjaveden laadun muutos voi aiheuttaa haittaa tai vaaraa

ympäristölle tai terveydelle tai tehdä pohjaveden kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin käyttää. (Ympäristönsuojelulaki, 527/2014, 17 §.)

Maanotto on yksi suurimmista riskeistä pohjavesien laadulle, jonka takia maanainesten ottoa pyritään pohjavesialueilla rajoittamaan. Pohjavedelle erityisen suuri riski ovat maanotto alueet, joissa on pohjavesilampia tai maa on suurissa määrin paljaana ja alueelle on tuotu tavaroita tai aineita, joista saattaa tulla päästöjä pohjaveteen. Maanotto kohdistuu usein harjualueilla ja alueille, joissa esiintyy kerrostuneita karkearakeisia hiekka- ja sorakerrostumia. Samat kerrostumat ovat myös tärkeitä vedenhankinnalle soveltuvia pohjavesialueita. Maannoksen, suojaavan maakerroksen poistaminen vaikuttaa veden laatuun, joka imeytyy pohjavedeksi. Biokemialliset ja kemialliset reaktiot, jotka tapahtuvat maannoksessa, pidättävät lika-aineita ja pienentävät vajoveden lämpötila- ja laatuvarioitelmia sekä nostavat happamia sateita vastaan puskurikapasiteettia. (Pitkäranta, 2008, s. 14, 16.)

Painovoiman vaikutuksen takia pohjaveden pinnan yläpuolella aineet kulkeutuvat maaperässä veden mukana tai omana faasina alaspäin pohjaveteen asti. Pohjavesikerroksessa haitta-aineet kulkeutuvat pohjaveden pinnan virtausten mukana. Pohjavesikerroksen pinnalle voi jäädä vettä kevyemmät, veteen liukenemattomat haitta-aineet omaksi faasiksi, josta ne leviävät virtauksen mukana. Veteen liukenemattomat, vettä raskaammat haitta-aineet kulkeutuvat pohjavesikerroksen läpi ja kertyvät erillisfaasiksi läpäisemättömän maakerroksen, kuten kallion, pinnalle. Pohjaveden pohjalla olevat haitta-aineet kulkeutuvat tiiviin maakerroksen mukaisesti. (Ympäristöopas, 2014, s. 11.)

3.3 Pilaantumistavat

Maan ja veden pilaantuminen voi tapahtua toiminnassa, jossa käytetään, käsitellään, valmistetaan, varastoidaan tai kuljetetaan haitallisia aineita, kuten kemikaaleja tai jätteitä. Alueen pilaantuminen voi aiheutua vahingosta, yksittäisestä onnettomuudesta tai tavanomaisesta toiminnasta johtuvista pitkäikäisistä päästöistä. Maaperän voi pilata myös alueen ulkopuolelta tullut kuormitus

veden tai ilman mukana, alueelle kuljetetut täyttömaat tai jätteet. (Suomen ympäristö, 2015, s.12.) Suomessa pilaantumisia aiheuttaa lähinnä luvaton ja puutteellinen jätehuolto ja haitta-aineiden virheellinen käyttö palvelualueilla sekä teollisuudessa (Pilaantuneet maa-alueet, 2023). Esimerkkejä erilaisten toimialojen aiheuttamista maan pilaantumisista esitetään alla olevassa taulukossa 3.

Taulukko 3. Erilaisten toimialojen haitta-aineet maaperän ja pohjaveden pilaantumiselle (Lepistö, ym. 2014).

Kohde	Haitta-aineet		
	Faasi	Maaperä	Pohjavesi
polttoainejakelu		öljyhiilivedyt, BTEX, bensiinin lisäaineet	öljyhiilivedyt, BTEX, bensiinin lisäaineet
sahat ja kyllästämöt		PCP, PCDD/F, PAH, fenolit, arseeni (As), kromi (Cr), kupari (Cu)	PCP, PAH, fenolit, arseeni (As), kromi (Cr), kupari (Cu)
ampumaradat		lyijy (Pb), antimoni (Sb), PAH	lyijy (Pb), antimoni (Sb)
jätteenkäsittely ja romuttamo		öljyhiilivedyt, raskasmetallit	raskasmetallit
taimitarhat ja kauppa-puutarhat		torjunta-aineet	torjunta-aineet
kemialliset pesulat		Kklooratut liuottimet (TRI, PER)	klooratut liuottimet (TRI, PER)
muut teollisuuslaitokset		raskasmetallit, PAH, öljyhiilivedyt, muut tapauskohtaiset haitta-aineet	öljyhiilivedyt, raskasmetallit, muut tapauskohtaiset haitta-aineet

Pilaantuneen maa-alueen tutkijan tulee tuntea alueen todennäköiset päästöt, ympäristöolosuhteet ja niiden vaikutukset haitta-aineiden kulkeutumiselle, haitta-aineiden ominaisuudet ja alueen toimintahistoria, jotta päätöksentekoa varten saadaan luotettavaa tietoa alueesta. (Lepistö, ym., s.8.)

Haitta-aineiden kemialliset ja fysikaaliset ominaisuudet vaikuttavat niiden muuntumiseen ja kulkeutumiseen maaperässä, päästöreitien ja päästöpaikan olosuhteista, sekä aineiden leviämiseen maan ympäristön muihin osiin. Haitta-aineilla on niiden kemiallisen rakenteen takia erilaisia fysikaalisia ominaisuuksia. Haitta-aineiden fysikaaliset ominaisuudet vaikuttavat niiden käyttäytymiseen maassa. Haitallisten aineiden vaikuttavimpia ominaisuuksia kulkeutumisriskin kannalta ovat vesiliukoisuus, haihtuvuus ja maa-ainekseen kiinnittyvyys. Haitalliset aineet voivat kulkeutua kaasuna tai omanlaisena faasina vesistön pinnalla tai painua vesikerroksen läpi. Haitta-aineiden imeytyminen kiinteinä partikkeleina pohjaveteen on yleensä vähäistä. Pintavesissä kiinteinä

partikkeleina kulkeutuminen pohjavesiin voi olla merkittävää. Ilmassa haitalliset aineet kulkeutuvat kaasumaisina yhdisteinä tai kiinnittyneinä pölyhiukksiin. Maaperän fysikaaliset, kemialliset ja biologiset prosessit voivat vaikuttaa haitta-aineiden kulkeutumiseen tai niiden muuttumiseen haitta-aineesta toiseen, haitallisempaan tai harmittomampaan muotoon. (Lepistö, ym., s.9–10.)

3.4 Pilaantuneiden maa-alueiden kunnostaminen

Pilaantuneiden maa-alueiden suurimman kunnostamisvastuun kantavat toiminnanharjoittajat, yksityiset tahot ja maanomistajat tai maanhaltijat. Toiminnanharjoittajina ja maanomistajina kunnilla sekä valtiolla on myös merkittävä rooli. Suomessa on myös isännättömiä riskikohteita, jotka vaativat niiden tutkimisen ja kunnostamisen puolesta rahoitusta tai valtion tukea. (Suomen ympäristö, 2015, s.18.) Päävastuu pilaantuneen alueen puhdistamisesta kuuluu aiheuttajalle. Kiinteistön haltija on vastuussa alueen puhdistamisesta, jos aiheuttajaa ei saada vastuuseen tai selville. Haltija on myös vastuussa, jos pilaantuminen on tapahtunut hänen luvallansa. Vastuukysymykset vanhoissa maan pilaantumisissa ovat epäselviä. Alueen puhdistamisvastuu on kuitenkin viime kädessä kunnalla, jos aiheuttajaa ei pystytä velvoittamaan puhdistukseen. (Maaperä kuntoon, n.d.)

Puhdistus aloitetaan, jos pilaantunut alue, maaperä, pohjavesi tai sedimentit on selvityksissä todettu pilaantuneeksi. Alueelle pitää todeta myös terveys- tai ympäristöriskistä johtuva puhdistustarve. Riskinarvioinnin ja tutkimustulokset hyväksyvät elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. ELY-keskus määrittää myös lopullisen puhdistustarpeen. (Maaperä kuntoon, n.d.)

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista on tehty valtioneuvoston asetus 214/2007. Asetuksessa 2§ kerrotaan pilaantuneen maan arvioinnista. Asetuksen mukaan arviointi perustuu arvioon maaperään päässeiden haitta-aineiden aiheuttamasta haitasta tai vaarasta ympäristölle ja terveydelle. Arvioinnissa huomioidaan:

- 1) haitallisten aineiden pitoisuudet, kokonaismäärät, ominaisuudet, sijainti ja taustapitoisuudet maaperässä;

- 2) pilaantuneeksi epäillyn alueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet sekä tekijät, jotka vaikuttavat haitallisten aineiden kulkeutumiseen ja leviämiseen alueella ja sen ulkopuolella;
- 3) pilaantuneeksi epäillyn alueen ja sen ympäristön tai pohjaveden nykyinen ja suunniteltu käyttötarkoitus;
- 4) mahdollisuus haitallisille aineille altistumiseen lyhyen ja pitkän ajan kuluessa;
- 5) altistumisen seurauksena terveydelle ja ympäristölle aiheutuvan haitan vakavuus ja todennäköisyys sekä haitallisten aineiden mahdolliset yhteisvaikutukset,
- 6) käytettävien tutkimustietojen ja muiden lähtötietojen sekä arviointimenetelmien epävarmuustekijät.

Mikäli olosuhteet muuttuvat, maaperän puhdistustarve ja pilaantuneisuus arvioidaan uudelleen. Asetusta ei kuitenkaan sovelleta vesistöjen pohjakerrostumien puhdistustarpeen ja pilaantuneisuuden arviointiin. Maaperän puhdistustarpeen ja pilaantumisen arviointi on toteutettava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus ylittää asetuksen liitteessä säädetyn kynnyksarvon maaperässä. Asetuksessa ohjeistetaan näytteiden ottamisesta maaperän pilaantuneisuuden ja taustapitoisuuksien selvittämiseksi. Näytteet otetaan siten, että ne edustavat hyvin tutkittavaa aluetta, sen pohjavettä ja maaperää. Tutkimusten tulee myös perustua standardoituihin tai niitä luotettavuudeltaan vastaaviin menetelmiin. (Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista, 214/2007, 2§.)

3.5 Pilaantuneiden maa-alueiden puhdistusmenetelmät

Ensisijainen tavoite pilaantuneiden maa-alueiden puhdistamisessa on terveys- ja ympäristöhaittojen tai -riskien vähentäminen. Puhdistusmenetelmiä voidaan toteuttaa monin tavoin, menetelmät perustuvat fysikaalisiin, biologisiin tai kemiallisiin reaktioihin tai niiden yhdistelmiin. Menetelmät muuttavat haitta-aineita vähemmän vaaralliseen muotoon tai poistaa ne kokonaan. Osa menetelmien tavoitteena on rajoittaa tai estää haitta-aineiden kulkeutumista ja leviämistä. Toisinaan riskejä vähennetään alueen käyttötarkoituksen rajoittamisella. Puhdistus voidaan tehdä maata tai pohjavettä siirtämättä, tätä kutsutaan in situ -puhdistamiseksi tai puhdistus voidaan tehdä paikan päällä, jota kutsutaan, on site -puhdistukseksi. Puhdistus voidaan tehdä myös siirtämällä maa

tai pohjavesi muualle käsiteltäväksi, tätä menetelmää kutsutaan off site -puhdistukseksi. Yleisin puhdistusmenetelmä on pilaantuneen maa-alueen poistaminen ja sen korvaaminen puhtaalla maalla. Pilaantuneiden maa-alueiden maa-ainekset toimitetaan loppusijoitukseen tai niitä hyödynnetään kaatopaikoilla tai erillisille käsittelyalueille, jotka on suunnattu pilaantuneille maa-aineksille. (Syke, 2023.) Maassa ja kaivetussa maa-aineksissa olevat haitta-aineet voidaan eristää, jolloin haitta-aineiden kulkeutuminen ja leviäminen estyy. Eristäminen ei poista maaperän haitta-aineita. (Pilaantuneen alueen puhdistusmenetelmiä n.d.)

Pilaantuneen maa-alueen puhdistusmenetelmän valintaan vaikuttaa muun muassa:

- maalaji
- haitta-aineiden laatu, laajuus, lukumäärä, pitoisuus ja sijainti
- pinta- ja pohjavesiolosuhteet
- kiinteistön ominaisuudet
- hankkeen ympäristövaikutukset ja taloudelliset sekä sosiaaliset asiat
- käytettävissä oleva aika
- kustannukset ja budjetti
- PIMA-päätöksen tavoitteet.

Maa-alueen puhdistamisessa voidaan käyttää myös useita toisiaan täydentäviä menetelmiä, jos pohjavesi tai maaperä on pilaantunut usealla haitta-aineella, aineiden pitoisuuserot tai pitoisuudet ovat suuria tai maata on vaikea käsitellä sen ominaisuuksien takia. Kunnostamiseksi kutsutaan tilannetta, jossa pilaantuneella alueella riittää riskienhallinta, jossa aluetta ei puhdisteta, vaan aineiden kulkeutumista ja pitoisuuksia tarkkaillaan tai rajoitetaan riskien vähentämiseksi. (Pilaantuneen alueen puhdistusmenetelmiä, n.d.)

4 MAANOTON KESKEISET LAIT

Maa-ainesten ottoa ohjaa monet lait. Keskeisimmät lait maa-ainesten otossa ovat maa-aineslaki, luonnonsuojelulaki ja ympäristönsuojelulaki sekä vesilaki. Maanottoon liittyy myös muita lakeja, esimerkiksi muinaismuistolaki (MML 295/1963), jossa säädetään kiinteiden muinaisjäännösten olevan rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Kiinteän muinaisjäännöksen peittäminen, kaivaminen, muuttaminen, poistaminen tai vahingoittaminen sekä siihen kajoaminen on kielletty. Maa-ainesten ottajan on tunnistettava alueella mahdollisesti sijaitsevat muinaisjäännökset. Jos alueelta löytyy kiinteä muinaisjäännös, siitä on viipymättä ilmoitettava muinaistieteelliselle toimikunnalle. (MML, 295/1963, 1 §, 14–15 §.)

4.1 Maa-aineslaki

Maa-ainesten ottoa ohjaa 1981 voimaan tullut maa-aineslaki (MAL, 555/1981). Kyseistä lakia sovelletaan soran, kiven, saven, hiekan ja mullan ottamiseen pois kuljetettavaksi tai paikalla varastoitavaksi tai jalostettavaksi, jollei lain 2§:stä muuta johdu. Lain 2§ koskee soveltamisalan poikkeuksia:

tämä laki ei koske:

- 1) kaivoslakiin ([503/1965](#)) perustuvaa ainesten ottamista;
- 2) rakentamisen yhteydessä irrotettujen ainesten ottamista ja hyväksikäyttöä, kun toimenpide perustuu viranomaisen antamaan lupaan tai hyväksymään suunnitelmaan;
- 3) sellaista ainesten ottamista vesialueella, johon vesilain ([264/1961](#)) mukaan vaaditaan aluehallintoviraston lupa.

Laissa sanotaan myös, että muualla laissa säädettyjä asioita on noudatettava. Lupa-asiaa ratkaistaessa tai viranomaispäätöstä tehdessä on noudatettava luonnonsuojelulakia (LSL, 9/2023). Maa-aineslain tavoite on harjoittaa maa-ainesten ottoa siten, että se tukee ympäristön kestävästä kehitystä. Maa-aineslaki rajoittaa maanottoa. Maa-aineksia ei saa ottaa niin, että siitä aiheutuu kaukiin maisemakuvan turmeltumista, huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa, luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista tai tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden laadun tai antoisuuden

vaarantuminen, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa. Laki vaatii myös, että alueella, jossa on voimassa oleva asemakaava tai oikeusvaikutteinen yleiskaava, on katsottava, että maa-ainesten ottaminen ei vaikeuta alueen käyttämistä kaavassa varattuun tarkoitukseen eikä turmele maisema- ja kaupunkikuvaa. Maa-ainekisa, ilman erityistä syytä, ei saa ottaa meren tai vesistön rantavyöhykkeeltä, ellei aluetta ole oikeusvaikutteisessa tai asemakaavassa osoitettu tähän tarkoitukseen. Maa-ainesten ottamispaikat on myös sijoitettava niin, että vahingollinen vaikutus maisemakuvaan ja luontoon jää mahdollisimman vähäiseksi ja maa-aineseesiintymää hyödynnetään taloudellisesti ja säästeliäästi, eikä toiminnasta aiheudu ympäristölle eikä asutukselle vaaraa tai kohtuullisin kustannuksin vältettävissä olevaa haittaa. (MAL 1981/555, 1§-3§.)

Maa-aineslaissa tarkoitettujen maa-ainesten ottamiseen vaaditaan lupa. Käytön tulee liittyä rakentamisen tai kulkuyhteyksien kunnossapitoon. Ottamispaikat on sijoitettava ja ainesten ottaminen järjestettävä 3§:n 4 momentin mukaisesti. Maa-ainesten ottamisessa on noudatettava myös 3§:n 1 ja 2 momentissa säädettyjä vaatimuksia, jos maa-ainesta otetaan kiinteistönmuodostamislain (554/1995) 2§:n 2 kohdassa tarkoitettulla yhteisalueella. Lupaa ei vaadita, jos aineksia otetaan omaan tavanomaiseen kotitarvekäyttöä varten asumiseen tai metsä- tai maatalouteen. (MAL 1981/555, 4§.)

Maa-ainesten ottamista varten tehty lupahakemus ja samaa hanketta koskeva ympäristösuojelulain (527/2014) mukainen ympäristölupahakemus käsitellään yhdessä ja ratkaistaan samalla päätöksellä, jollei erityisestä syystä sitä pidetä tarpeettomana. Yhteistä lupaa voidaan hakea yhdellä lupahakemuksella. Jos ilmenee, että hanketta varten on tarpeen myös ympäristösuojelulain mukainen lupa, luvan hakijan on lupaviranomaisen määräämässä kohtuullisessa ajassa tehtävä ympäristölupahakemus. Muussa tapauksessa vireillä oleva lupahakemus voidaan jättää tutkimatta. (MAL, 4 a §.) Maa-aineslain mukainen toiminnan yleinen seuranta, ohjaus ja kehittäminen kuuluu ympäristöministeriölle. ELY-keskus valvoo ja ohjaa kyseisen lain mukaista toimintaa alueellaan sekä 4 a §:ssä tarkoitettua yhteisen luvan mukaista toimintaa silloin, kun toiminnan lupa-asian käsittely kuuluu valtion ympäristölupaviranomaisen

toimintavaltaan (19.12.2017/977). Kunnan tehtävä on valvoa ja ohjata maa-ainesten ottamista kunnassa, kunnan valvontaviranomaisesta säädetään 14 §:ssä (MAL, 4 b §).

Maa-aineslaki vaatii aineiden ottamisesta ja ympäristön hoitamisesta sekä, mikäli mahdollista, alueen myöhemmästä käyttämisestä ottamissuunnitelmaa, jos hanke vaikutuksiltaan ja laajuudeltaan on vähäinen, ei suunnitelmaa vaadita. Ottamissuunnitelmaan on sisällytettävä tarvittavassa laajuudessa vallitsevat luonnonolosuhteet, aineiden laatu ja määrä sekä hankkeen vaikutukset luonnonolosuhteisiin ja ympäristöön. Ympäristövaikutusten arviointimenetelmästä annetussa laissa (252/2017) lupahakemukseen on liitettävä yhteysviranomaisen peruteltu päätelmä ja ympäristövaikutusten arviointiselostus. Selvitystä ei vaadita uudestaan, jos selostukseen sisältyy maa-aineslain säännösten soveltamiseksi tarpeelliset tiedot ympäristövaikutuksista. (MAL, 5 §.)

Yhtenä osana ottamissuunnitelmaa luvan hakijan on tehtävä kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma, jos maa-ainesten ottamisessa, niiden jalostamisessa tai varastoinnissa syntyy ympäristösuojelulain 112 §:n 1 momentin 2 kohdassa tarkoitettua kaivannaisjätettä. Jos tämän lain 5 §:n 1 momentin mukaan ottamissuunnitelmaa ei tarvita, luvan hakijan on esitettävä ympäristösuojelulain 114 §:ssä tarkoitettu kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma (10.4.2015/424). Jätehuoltosuunnitelma kaivannaisjätteelle on laadittava siten, että ehkäistään kaivannaisjätteen syntyä, vähennetään sen haitallisuutta ja edistetään jätteen hyödyntämistä sekä turvallista käsittelyä. Jätehuoltosuunnitelmaan sisälletään tiedot alueen kaivannaisjätteestä, ympäristöstä, vaikutuksista ympäristöön, kaivannaisjätteen käsittely- ja hyödyntämispaikasta, toiminnan tarkkailusta, toimista ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi ja toiminnan lopettamiseen liittyvistä toimista. Jos aineiden ottamiseen on haettava ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa, 1 ja 2 momentissa säädettyjä ei sovelleta. (MAL, 5 a §.)

Maa-ainesten ottamiseen on myönnettävä lupa, jos on esitetty asianmukainen ottamissuunnitelma eikä ottaminen tai sen järjestely ole ristiriidassa 3 §:ssä säädettyjen rajoitusten kanssa. Lupamääräysten vaikutus on otettava

huomioon asiaa harkittaessa. Alueella, jossa on voimassa toimenpiderajoitus asemakaavan tai yleiskaavan laatimista tai muuttamista varten, lupa voidaan myöntää, jollei ottaminen tuota huomattavaa haittaa kaavan muuttamiselle tai laatimiselle, turmele maisema- tai kaupunkikuvaa eikä muutenkaan ole ristiriidassa 3 §:ssä säädettyjen rajoitusten kanssa. Päätöksestä on käytävä ilmi, miten ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia on mahdollisesti sovellettu ja mainitun lain mukainen arviointi on otettu huomioon. (MAL, 6 §.) Maa-ainesten lupa-asiat ratkaisevat kuntien ympäristönsuojelun hallinnosta annetun lain (64/1986) mukainen kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. 4 a §:ssä tarkoitetun lupa-asian ratkaisee ympäristönsuojelulain 34–37 §:ssä säädetty toimivaltainen lupaviranomainen. (MAL, 7 §.) Maa-ainesten ottamiseen myönnetään määräaikainen lupa, enintään kymmeneksi vuodeksi. Lupa voidaan erityisistä syistä myöntää pidemmäksi ajaksi, enintään viideksi toista vuodeksi, ja kalliokiven louhinnan osalta enintään 20 vuodeksi, jos se hankkeen esitetyn suunnitelman laatuun ja hankkeen laajuuteen sekä muihin aineiden ottamisessa huomioon otettaviin seikkoihin nähden katsotaan sopivaksi. Lyhyemmäksi ajaksi myönnetty lupa, kuin kymmeneksi vuodeksi, jos lupa-ajan päättyessä osa myönnetyn luvan maa-aineksista on vielä ottamatta, lupa-aikaa voidaan jatkaa niin, että kokonaisajaksi tulee enintään kymmenen vuotta. 10 §:ssä luvan voimaolosta sovelletaan 4 a §:ään tarkoitetun yhteisen luvan voimassaoloon. (MAL, 10 §.)

4.2 Luonnonsuojelulaki

Maa-aineslain 1 §:ssä kerrotaan miten lupa-asiaa ratkaistaessa tai viranomaispäätöstä tehdessä tulee noudattaa luonnonsuojelulakia. Luonnonsuojelulain tarkoituksena on:

- 1) luonnon monimuotoisuuden turvaaminen;
- 2) luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen;
- 3) ilmastonmuutokseen sopeutumisen edistäminen;
- 4) luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestävä käytön tukeminen;
- 5) kansalaisten luonnontuntemuksen ja ympäristötietoisuuden lisääminen;
- 6) luonnontutkimuksen edistäminen.

Luonnonsuojelulaki sovelletaan maiseman ja luonnon hoitoon ja suojeluun. (LSL, 2023/9, 1 §.) Luonnonsuojelulain tai sen nojalla annetun asetuksen

mukaisessa päätöksenteossa kiinnitetään huomio luonnon monimuotoisuuden merkittävän häviämisen tai häviämisen uhkaan, vaikka siitä ei olisi varmistettua tieteellistä tietoa (LSL, 7 §).

Maiseman- ja luonnonsuojelun yleisestä ohjauksesta, kehittämisestä ja seurannasta vastaa ympäristöministeriö. ELY-keskus edistää luonnon monimuotoisuuden suojelua ja maiseman suojelua alueellaan sekä luonnon kestäväää käyttöä. Se vastaa myös luonnonsuojelulaissa sille säädetyistä viranomaistehtävistä, käyttää luonnonsuojelun yleisen edun puhevaltaa ja valvoo luonnonsuojelulain säännösten noudattamista. ELY-keskus toimii tukiviranomaisena ja valvoo, ohjaa ja edistää tuen toimeenpanoa sekä tukee kunnan toimintaa toimialaansa kuuluvissa asioissa, mahdollisuuksien mukaan. Metsähallitus puolestaan vastaa valtion luonnonsuojelualueverkoston hallinnasta, käytöstä ja hoidosta sekä muista sille luonnonsuojelulaissa osoitetuista viranomaistehtävistä. Luonnonsuojelualueilla valvontaan osallistuu rajavartiolaitos. Tulli valvoo luonnonsuojelulain ja CITES-asetuksen noudattamista maastaviennissä, maahantuonnissa, kauttakuljetuksessa ja jälleenviennissä. (LSL, 9 §.)

4.3 Ympäristönsuojelulaki

Maanottoon liittyy myös ympäristönsuojelulaki. Ympäristönsuojelulain tarkoituksena on:

- 1) ehkäistä ympäristön pilaantumista ja sen vaaraa, ehkäistä ja vähentää päästöjä sekä poistaa pilaantumisesta aiheutuvia haittoja ja torjua ympäristövahinkoja;
- 2) turvata terveellinen ja viihtyisä sekä luonnontaloudellisesti kestävä ja monimuotoinen ympäristö, tukea kestäväää kehitystä sekä torjua ilmastomuutosta;
- 3) edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä sekä vähentää jätteiden määrää ja haitallisuutta ja ehkäistä jätteistä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia;
- 4) tehostaa ympäristöä pilaavan toiminnan vaikutusten arviointia ja huomioon ottamista kokonaisuutena; sekä
- 5) parantaa kansalaisten mahdollisuuksia vaikuttaa ympäristöä koskevaan päätöksentekoon.

Ympäristönsuojelulakia sovelletaan teolliseen ja muuhun toimintaan, josta aiheutuu tai saattaa aiheutua ympäristön pilaantumista. Lakia sovelletaan myös

toimintaan, josta syntyy jätettä sekä jätteen käsittelyä. (Ympäristönsuojelulaki 2014/527, 1–2 §.)

Ympäristönsuojelulaissa todetaan toiminnanharjoittajan selvilläolovelvollisuudesta. Toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristöriskeistä, ympäristövaikutuksista ja niiden hallinnasta sekä haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista. (Ympäristönsuojelulaki, 6 §.)

4.4 Vesilaki

Vesilain VL 587/2011 tavoitteena on:

- 1) edistää, järjestää ja sovittaa yhteen vesivarojen ja vesiympäristön käyttöä niin, että se on yhteiskunnallisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä;
- 2) ehkäistä ja vähentää vedestä ja vesiympäristön käytöstä aiheutuvia haittoja; ja
- 3) parantaa vesivarojen ja vesiympäristön tilaa. (VL, 587/2011, luku 1, 1 §.)

Vesilain 3 luvun 2§:n mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos hanke voi muuttaa vesistön syvyyttä, asemaa, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa, vesiympäristöä tai pohjaveden laatua tai sen määrää, ja tämä muutos:

- 1) aiheuttaa tulvan vaaraa tai yleistä vedenvähyyttä;
- 2) aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista;
- 3) melkoisesti vähentää luonnon kauneutta, ympäristön viihtyisyyttä tai kulttuuriarvoja taikka vesistön soveltuvuutta virkistyskäyttöön;
- 4) aiheuttaa vaaraa terveydelle;
- 5) olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käytökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä;
- 6) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa kalastukselle tai kalakannoille;
- 7) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vesiliikenteelle tai puutavaran uitolle;
- 8) vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen; tai
- 9) muulla edellä mainittuun verrattavalla tavalla loukkaa yleistä etua.

(VL, 587/2011, luku 3, 2 §.)

Laissa säädetään myös eräiden vesiluontotyyppien suojelusta. Vesiluontotyyppien luonnontilan vaarantaminen on kiellettyä. Lain 2 luvun 11 §:n 1 momentin voi yksittäistapauksessa lupaviranomainen myöntää poikkeuksen, jos

momentissa kerrottujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu. (VL, 587/2011, luku 2, 11 §.)

5 TUTKITTAVAT MAANOTTOPAIKAT

Harjavallan alueen maanottopaikkojen tarkkojen sijaintitietojen sekä ominaisuuksitietojen apuna käytettiin 2008 vuonna valmistunutta Maa-ainesten ottoalueiden nykytila ja kunnostustarve Porin seutukunnassa -raporttia. (Pitkäranta, 2008.)

Jokaisen kohteen paikkatiedot ja kaikki otetut kuvat annettiin Harjavallan kaupungille, jotta heillä on tarkat tiedot kunkin maanottopaikan sijainnista sekä alueiden luonnontilasta jatkotoimenpiteiden varalle. Maanottopaikkojen tarkat sijainnit kerättiin, mutta ne pidettiin salattuina Harjavallan kaupungin pyynnöstä.

Maanottopaikoille oli annettu tunnus raportissa, ja samoja tunnuksia käytettiin tässä opinnäytetyössä, jotta lukijan olisi helppo verrata opinnäytetyössä tehtyjä havaintoja aiemmin tehtyyn raporttiin. Työssä määriteltiin kunnostustarve ja jälkihoitoluokka sekä toimenpidesuosituksset tärkeimmistä kunnostustarpeista. Toimenpidesuosituksia ei esitetty kohteille, joilla kunnostustarve oli vähäinen. (Pitkäranta, 2008.)

Maanottopaikoilla käytetty jälkihoitoluokka on ohje alueen jälkihoidon arvioinnista. Jälkihoitoluokka on arvioitu maastossa tehtyjen havaintojen mukaan. Jälkihoitoluokka on neljässä eri luokassa, ja viidenneksi merkattiin alueet, joissa havaittiin maa-ainesten ottoa. Kunnostustarve on jaettu myös neljään eri luokkaan. Kunnostustarveluokkiin merkityt ominaisuudet ovat yksittäisiä kriteerejä alueen kunnostustarpeen kiireellisyydelle. Luokkien väliset rajat eivät ole selvästi määriteltävissä, sillä arvio maanottopaikkojen kunnostustarpeesta perustuu kriteerien perusteella muodostuneeseen kokonaisarvioon. Maanottopaikoilla, joilla havaittiin maan ottoa, merkattiin pääsääntöisesti

kunnostustarveluokka 3, joka edellyttää alueen seuraamista. Alueiden lupasioita käsiteltiin niiden maanottoaikojen kohdalla, joissa oli maa-ainesten otto käynnissä. Maa-ainesten ottoa oli kahdella alueella, joista kumpikin oli Pa-lokankaalla.

Kunnostustarveluokkaa päätettäessä huomioitiin alueen maisemaa sekä pohjaveden saastumisriskiä. Huomiona, kiireellisille merkatuille alueille kunnostustarve ei välttämättä ole mittava toimenpide. Näillä alueilla saattaa riittää, että sieltä poistetaan jätteet ja romut tai kieltokylttien taikka alueelle pääseminen estetään, jotta alueen maisema paranee ja riskitekijät pohjavedelle vähenvät. Taulukossa 4 ja 5 on listattuna jälkihoitoluokan sekä kunnostustarveluokan kriteerit.

Taulukko 4. Jälkihoitoluokka (Pitkäranta, 2008).

I Jälkihoidettu	<ul style="list-style-type: none"> • alue on siistitty ja muotoiltu • alue on verhoiltu orgaanispitoisella maalla ja kylvetty • puustoistutuksia on tehty tai puusto on kasvanut luonnostaan • voi olla myös rannoiltaan siistitty pohjavesilampi
II Osittain jälkihoidettu	<ul style="list-style-type: none"> • alue on siistitty ja muotoiltu • pintaverhoilua ei ole tehty • puustoistutuksia on tehty tai puusto kasvanut luonnostaan
III Muotoiltu	<ul style="list-style-type: none"> • alue siistitty ja muotoiltu • pintaverhoilua ei ole tehty eikä myöskään puustoa istutettu
IV Jälkihoitamaton	<ul style="list-style-type: none"> • oton päätyttyä jälkihoitotoimenpiteitä ei ole tehty • alue kuitenkin saattaa olla luonnostaan maisemoitunut (mainitaan kohteen kuvauksen yhteydessä) • kaivuu on yleisimmin aloitettu ennen maa-aineslain voimaantuloa
V Otto käynnissä	<ul style="list-style-type: none"> • havaintohetkellä on todettu tuoreita ottamisen jälkiä, koneita mahdollisesti paikalla • näitä kohteita suositellaan tarkkailtavaksi

Taulukko 5. Kunnostustarveluokka (Pitkäranta, 2008).

1 Kunnostustarve suuri/kiireellinen	<ul style="list-style-type: none"> • ottoalueen kunnostus on tärkeää erityisesti pohjaveden suojelun vuoksi • alue sijaitsee asutuksen läheisyydessä tai ison tien vieressä, on maisemaltaan ruma ja mahdollisesti vaarallinen liikkujille • alueella romuja, jätteitä tai muuta sinne kuulumatonta • alue sijaitsee lähellä vedenottamo • alueella on matalia pohjavesilampia
2 Kunnostustarve kohtalaisen suuri	<ul style="list-style-type: none"> • muuten samat kriteerit kuin kunnostustarveluokassa 1, mutta alueella ei ole välittömiä pohjaveden riskitekijöitä (jätteitä, romuja) tai se ei sijaitse lähellä vedenottamo
3 Kunnostus suositeltavaa / alueella tehtävä lisäselvityksiä tai seuranta	<ul style="list-style-type: none"> • alue on maisemallisesti ruma, mutta ei ole pohjaveden kannalta erityinen riski • yleensä hyödyttömiä joutomaata • voi tulla myös lisäotto kysymykseen • voi edellyttää myös pelkästään seuranta tai lisäselvityksiä jatkotoimenpiteiden varalle • myös kohteet, joilla on havaittu maa-ainesten ottoa, on merkitty tähän luokkaan
4 Kunnostustarve vähäinen	<ul style="list-style-type: none"> • alue on maisemoitu, itsestään maisemoitunut (vanha), pieni tai syrjäinen, joten kunnostukseen ei ole välitöntä tarvetta • erityisiä pohjaveden riskitekijöitä ei ole

Kohteille, joille on merkattu kunnostusluokasta luokka 4, kunnostustarve on hyvin vähäinen. Alueilla, joilla ei ole jätteitä tai romuja, yleisin kunnostustarve on jyrkkien rinteiden loivennus, metsänhoito tai humuksen levitys.

5.1 Harjavallan maanottoaikojen yleiskaavat ja suoja-alueet

Järilänvuorella vaikuttaa Hiittenharjun osayleiskaava (1992) ja keskustaaajan osayleiskaava (2007). Keskustaaajan osayleiskaavassa on pohjavesialueen raja, kaavamääräykset saattavat rajoittaa osa-alueelle rakentamista ja muita toimenpiteitä vesilain 1 luvun 18 § sekä ympäristösuojelulain 8 § nojalla.

Hiittenharjun osayleiskaavasta tulee kaavamääräysten mukaan suojella alueen pohjavettä. Osayleiskaavassa on vedenottamon lähi- ja kaukosuojavyöhykkeen rajat. Suojavyöhykkeillä on noudatettava vesioikeuden päätöksen suojavyöhykkeitä koskevia suosituksia ja määräyksiä. Metsäkullmalla ei ole voimassa yleiskaavoja. (AFRY, 2023; Harjavallan kaupunki, 2023).

Vesilain 587/2011 4 luvun 11 §:n mukaan

lupaviranomainen voi veden ottamista koskevassa päätöksessä tai erikseen määrätä pohjaveden ottamon ympärillä olevan alueen suoja-alueeksi. Suoja-alue voidaan määrätä, jos alueen käyttöä on tarpeen rajoittaa veden laadun tai pohjavesiesiintymän antoisuuden turvaamiseksi. Suoja-aluetta ei saa määrätä laajemmaksi kuin on välttämätöntä. Vaatimuksen tai hakemuksen suoja-alueen määrittämisestä voi tehdä hankkeesta vastaava, valvontaviranomainen tai asianosainen.

Suoja-alueeksi voidaan 1 momentissa säädetyin edellytyksin määrätä myös pintaveden ottamon ympärillä oleva alue.

Suoja-alueen määrittämisestä koskevaa päätöstä on noudatettava muutoksenhausta huolimatta. (VL, 587/2011, luku 4, 11 §.)

Vesilain 4 luvun 12 § kerrotaan suoja-alueen määrittämisestä koskevassa päätöksestä seuraavanlaisesti:

Suoja-alueen määrittämisestä koskevassa päätöksessä on annettava vedenoton turvaamiseksi tarpeelliset määräykset suojatoimenpiteistä, muista suoja-alueen käytön rajoituksista ja määräysten noudattamisen valvonnasta (suoja-aluemääräykset). Määräykset eivät saa olla ankarampia kuin on välttämätöntä. Määräyksistä toiselle johtuva edunmenetyks on vedenottamon omistajan tai haltijan korvattava.

Lupaviranomainen voi yksittäistapauksessa hakemuksesta myöntää poikkeuksen suoja-aluemääräyksistä. Poikkeuksen myöntämisestä ympäristölupa-asian yhteydessä säädetään ympäristönsuojelulain 47 §:n 4 momentissa. (27.6.2014/531)

Mitä 3 luvun 21 §:ssä säädetään lupamääräysten tarkistamisesta, koskee soveltuvin osin suoja-aluemääräyksiä. (VL, 587/2011, luku 4, 12 §.)

Pohjavedenottamoiden suoja-alueiden tavoitteena on turvata veden laadun säilyminen ottamalla. Annetuilla määräyksillä rajoitetaan vedenottamon suoja-alueen käyttöä sekä määrätään käytettävän veden laadulle suojaavia toimenpiteitä. Maanotto, liikennealueiden rakentaminen, teiden kunnossapito, maa- ja metsätalouden harjoittaminen sekä jätevesien imeyttäminen ja johtaminen voivat olla määräysten kohteena. Suoja-alueen määräykset ovat maankäyttöä rajoittavia, ohjaavia tai tiedottavia. Viranomaisen hakemuksessa

ympäristölupavirasto voi uudessa päätöksessä määrätä suoja-alueen käyttöä koskevia rajoituksia tai lieventää vanhoja määräyksiä, jos alueella on aiemmin tehty suoja-alueen päätös. Määräyksillä voidaan vaikuttaa pohjaveden laatuun vaikuttavia vaarantavia toimenpiteitä ottamon läheisyydessä. Määräyksillä voidaan myös asettaa toiminnan harjoittaminen luvanvaraiseksi. Suoja-alueen määräyksiä koskevaa poikkeuslupaa voi anoa lupaa ympäristövirastosta. Pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskielto on kiellettyä myös pohjaveden suoja-alueilla, vaikkei niistä erikseen olisi mainittu suoja-alueen määräyksissä. (Orvomaa, 2008, s. 9, 12.)

Suoja-alueet ovat kolmessa vyöhykkeessä: ottamoalue, lähisuojavaovyöhyke ja kaukosuojavaovyöhyke. Vyöhykejaon oleellisin merkitys on maanoton ohjauksessa. Maanoton lupamääräykset ja sallittavuus ohjautuvat sen mukaan, missä maanottoaika vedenottamolta katsottuna sijaitsee. Orvomaa, 2008, s. 9.)

Osayleiskaavojen lähi- ja kaukosuojavaovyöhykkeet ovat salattuja tiedostoja. Maastokatselmustaulukoihin lähi- ja kaukosuojavaovyöhyke on merkattu aluenimen kanssa samaan sarakkeeseen. Järilänvuoren Hiittenharju on ainut alue, jossa on lähi- tai kaukosuojavaovyöhykkeitä.

5.2 Tutkittavien alueiden maaperä

Harjavallassa sijaitsee kaupungin läpi kulkeva pitkäishajajakso, Järilänvuori. Hiittenharju on osa Järilänvuorta ja sijaitsee Harjavallan ja Kokemäen rajan läheisyydessä. Hiittenharjun vallitseva maa-aines on hiekka. Harjuydin on kivistä soraa ja hiekkaa, harjun reunamilla maa-aines on hienorakeista. Viikkala-Pirilässä harjussa vallitseva maa-aines on kerroksellista hiekkaa ja hienohiekkaa, jossa esiintyy ruosteisia kerroksia. Tällä harjualueella reunamat ovat savea. Metsäkulmalla vallitsevana maa-aineksena on myös hiekka, osa alueesta on savea. AFRY, 2023, s. 25, 38, 91.) Maastokatselmuksiin on merkattu

alueen vallitseva maa-aines lyhenteellä. Lyhenteiden merkitykset löytyvät opinnäytetyön lyhenneluettelosta.

5.3 Kohteet ja ominaisuustiedot

Tutkimukseen sisältyi karttatietojen kerääminen. Maanottopaikkojen karttakuvat otettiin Harjavallan kaupungin sivuilta. Karttakuviin merkattiin tutkittavien maanottoalueiden kohdenumerot ja alueet maalattiin keltaisella. Alueet merkattiin numeroituina samalla tavalla karttoihin kuin raportissa, jotta opinnäytetyössä ja raportissa säilyy tietty yhteneväisyys ja niitä on helppo vertailla. Karttakuvat ovat esitettyinä taulukoiden jälkeen. Kartoilla esitetyt rajaukset maanottopaikkojen sijainnista ja suuruudesta tehtiin siten kuin ne maastossa ja raportista olivat havaittavissa. Kartoissa esiintyvät siniset rajaukset merkitsevät pohjavesialuetta. Metsäkulman ja Järilänvuoren Hiittenharjun alueiden maanottopaikat sijaitsevat pohjavesialueilla. Punainen rajausta kartalla viittaa naapuri kunnan rajaa. Maanottopaikkojen rajauksissa ei ole huomioituna maanomistuksia.

Työn tärkein vaihe oli maastokatselut jokaiselta maanottopaikalta. Maastokatselut ovat esitettyinä taulukoissa 6–9. Alueista otettiin runsaasti valokuvia, joista esitetään olennaisimmat opinnäytetyön yhteydessä. Maastossa havainnoitiin nykytilaa, kasvillisuutta, luonnontilaa, maisemallista tilaa, maanottopaikkojen rinteiden jyrkkyyttä sekä korkeuksia, maa-aineksen laatua ja nykyistä toimintaa. Edellä mainittujen tutkimusten tulosten perusteella annettiin toimenpidesuositukset. Maanottopaikkojen nykytilaa tarkasteltaessa tärkeimpänä asiana oli pohjaveden tilaa heikentävät seikat, kuten jätteet, romut ja täyttömaat. Maanottopaikoista mitattiin niiden silmämääräinen syvyys sekä pinta-ala. Maanottopaikoissa, joissa tullaan toteuttamaan jatkotoimenpiteitä, tarvitaan tarkempia tutkimuksia.

Useimmilla maanottopaikoilla maa oli paljaana, ainakin osittain. Paljaaseen hiekkaan ei ollut luonnostaan alkanut kasvamaan pohjakasvillisuutta, eikä alueelle ollut levitetty jälkihoidon aikana humuskerrosta. Monilla

maanottopaikoilla pohjakasvillisuus oli alkanut leviämään hyvin, mutta paljaita alueita löytyi siitä huolimatta. Pintahumuksen levitys auttaisi maanottopaikkojen pohjilla ja jyrkimmillä rinteillä kasvillisuuden leviämistä ja selviämistä. Alueet olivat metsittyneet luonnostaan hyvin. Useilla kohteilla metsät olivat hoitamattomia ja kasvoivat liian tiheänä. Kyseisissä kohteissa metsän hoito parantaisi maisemaa sekä tekisi alueesta puustoa tuottavaa. ”Hoitamattomilla maa-ainesottoalueilla on karkeasti arvioiden 70 000–100 000 euroa vuodessa (käyttäen nykyisiä hintoja ja olettaen että alueilla kasvaisi puolukkatyyppin metsä 90 vuoden kiertoaajalla, siten että kasvu olisi 5 m³ /ha/v). Niinpä kymmenessä vuodessa voidaan puhua jopa miljoonan euron hyödyn menetyksestä.” (Pitkäranta, 2008, s. 25.)

Maanottopaikkojen vyöhykealue, kuvaus, havainnot, toimenpidesuositukset, jälkihoito- sekä kunnostustarveluokat esitetään luvuissa 5.3.1.–5.3.4.

5.3.1 Viikkala-Pirilä

Viikkala-Pirilän pohjavesialue kuuluu osaksi pitkittäisharjajaksoa, jossa vallitseva maa-aines on hiekka ja hienohiekka. Pohjavesialue on määritelty riskialueeksi, mutta alueen kemiallinen tila on arvioitu hyväksi. (AFRY, 2023, s. 91, 93.) Viikkala-Pirilän maanottopaikat sijaitsevat Harjavallan ja Nakkilan rajan läheisyydessä. Alueella olevat neljä maanottopaikkaa ovat poistettu käytöstä, eikä alueilla ollut tämänhetkistä maan ottoa. Jokaisen Viikkala-Pirilä alueen kasvillisuus oli metsäalueille tyypillinen ja silmämääräisesti terve. Maanottopaikoilla 03 ja 04 oli jälkiä mopoilusta ja muusta kulutuksesta. Alueet 01 ja 02 ovat säästyneet kulkemisen aiheuttamasta kulutuksesta ja niissä erona alueisiin 03 ja 04 oli pohjakasvillisuuden määrä ja laatu. Kuljetuilla alueilla pohjakasvillisuus oli niukempaa ja alue oli suurilta osin paljaana. Tarkat maastokatselmustiedot löytyvät taulukosta 6 Viikkala-Pirilän maanottopaikoista 01–04.

Taulukko 6. Viikkala-Pirilän maanottopaikat.

Kohde- numero	Alue- nimi,	Jälkihoito- luokka I-IV	Pinta-ala Syvyys Maa- aines	Maastohavainnot/ lisätiedot	Toimenpiteet	Kunnostus- tarveluokka 1–4
01	Pirilä	IV	1,7 ha 15 m Hk	-Maisemoitunut, niukasti pohjakas- villisuutta -Montun länsirin- teessä metallijä- tettä -Jyrkät rinteet, varsinkin tien- vierusta vaaralli- nen	-Siivous	4
02	Pirilä	IV	5 ha 13 m Hk	-Maisemoitunut -Heinittynyt, run- saasti aluskasvilli- suutta -Kuoppa, johon on kertynyt/noussut vettä -Sekalaista maa- ainesta kuljetettu monttuun -Parakki tulisijalla -Jääkaappeja/pa- kastimia montun rinteellä	-Selvitetään kuopan jatko- toimenpiteet	1
03	Pirilä	IV	4,4 ha 9 m Hk	-Maisemoitunut -Jyrkät rinteet -Vähäinen alus- kasvillisuus -Ajettu mopoilla	-Ajokieltokyltti	3
04	Pirilä	IV	4 ha 14 m Hk	-Maisemoitunut -Jyrkät rinteet -Vähäinen pohja- kasvillisuus -Ajettu mopoilla	-Ajokieltokyltti	3

Alla olevat kuvat ovat Viikkala-Pirilän alueiden maanottoaikoista. Kuvat 1 ja 2 ovat alueelta 01, joista näkee, että maanottoaika on maisemoitunut hyvin.



Kuva 1. Maanottoaika 01 jyrkkä rinne metsätien välittömässä läheisyydessä.



Kuva 2. Maanottoaika 01 on metsittyneenä odotetusti.

Kuvat 3–4 ovat maanottoaikalta 03. Alueen pohja oli paljas kulutuksen takia. Alue oli metsittynyt tiheästi alueen reunamilta. Kuvat 5–6 ovat maanottoaikalta 04. Tälläkin maanottoaikalla oli jonkin verran kulutusta, jonka takia pohja on paljas. Alueen reunoilla kasvillisuutta oli enemmän.



Kuva 3. Maanottoaikalla 03 kulutusta oli runsaasti.



Kuva 4. Maanottoaikan 03 pohja oli paljas, mutta alueen reunoilla kasvoi hyvin puustoa.

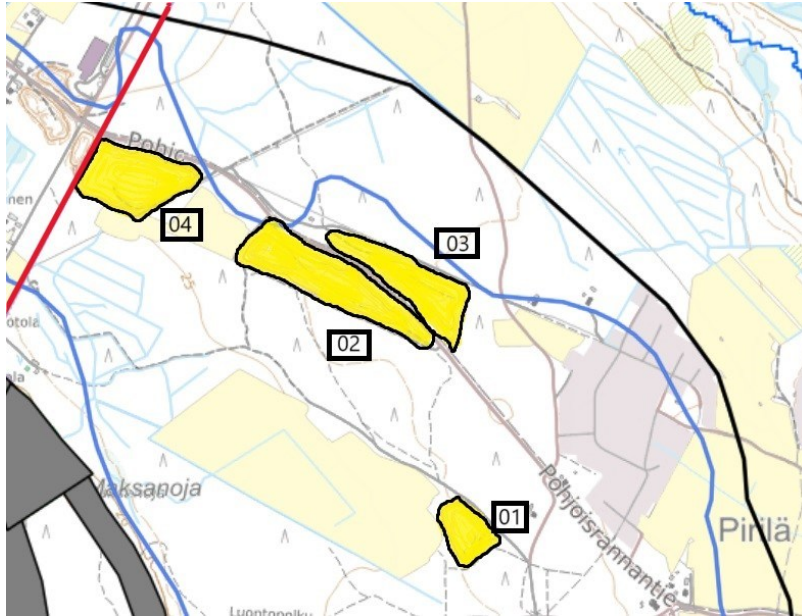


Kuva 5. Maanottoaikan 04 paljas pohja.



Kuva 6. Maanottoaikan 04 reunoilla esiintyvää kasvillisuutta.

Alla olevassa kuvassa 7 on Viikkala-Pirilän maanottoalueet.



Kuva 7. Viikkala-Pirilän maanottopaikat Harjavallan ja Nakkilan rajalla.

5.3.2 Metsäkulma

Metsäkulma on osa hiekkavaltaista harjualueetta ja vallitseva maa-aines on hiekka. Alueen pohjavesi on tasolla +25...+29 m meren pinnan yläpuolella. (AFRY, 2023, s. 38.) Metsäkulman alueen käytöstä poistettujen maanottopaikkojen luonnontila oli hyvä. Jokainen alue oli maisemoitunut ja niissä kasvoi puita sekä paikoin runsaasti pohjakasvillisuutta. Alueella 01 oli lampi. Lampi aiheuttaa alueen tarkempaa seuraamista suuremman pohjavesisaastumisriskin takia. Alue 02 oli osaksi vanha maankaatopaikka. Maankaatopaikka oli heikon näköinen kasvualusta puille, sillä osa puista oli kaatunut. Maanottopaikoilta löytyi lähes jokaisesta joitain jätteitä ja alueelta 04 maatilakoneita. Alueella 06 oli huomattava määrä jätteitä. Tarkemmat tiedot Metsäkulman maastokatselmuksesta löytyvät taulukosta 7.

Taulukko 7. Metsäkulman maanottoaikat.

Kohde- numero	Aluenimi	Jälkihoito- luokka I-IV	Pinta-ala Syvyys Maa- aines	Maastohavainnot/ lisätietoa	Toimenpiteet	Kunnostus- tarveluokka 1-4
01	Metsä- kulma	I	0,3 ha 7 m	-maisemoitunut -pohjalla lampi -lammen ympärillä -verkkoaita -vanha eläinsuoja -metallirohua -betonisia kaivon- renkaita -maatilan reunalla, alueella maatilako- neita	-siivous -tarkkailua maatilako- neiden mah- dollisten saasteiden pääsystä maaperään	4
02	Metsä- kulma	II	0,3 ha 1,5 m	-vanha maankaato- paikka, kuljetetun maan päälle kasva- nut puita, joka on hapera kasvualusta -Heinittynyt -Lattoja jätetty montun reunalle	-Siivous	4
03	Metsä- kulma	II	0,9 ha 6 m Hk	-reunalla laavu -eurolavoja -tiiliä -luiskattu, heinittynyt -maisemoitunut hy- vin	-siivous	4
04	Metsä- kulma	II	0,9 ha 5 m Hk	-luiskattu -heinittynyt -maisemoitunut -iso peräkärri -klapikone -muovinen säiliö	-estetään alueelle pääsy isoilla kivillä -roskaami- sen kielto- kyltti	4
05	Metsä- kulma	IV	0,15 ha 3 m Sr/mr	-maisemoitunut -vanha kodintarve- otto paikka paljas -reunalla runsaasti betonielementtejä	-siivous	3

06	Metsä- kulma	IV	0,3 ha 7 m	-maisemoitunut -pohjalla niukasti kasvillisuutta, alueen läpi kuljettu kävellen ja mopoilla -runsaasti jätettä, maalipurkkeja, tyhjiä lannoitesäkkejä, pieni jääkaappi/pakastin, auton renkaita	-siivous, roskaamisen kieltokyltti -läpikulku-kieltokyltti	4
----	-----------------	----	---------------	---	---	---

Alla olevat kuvat ovat Metsäkulman käytöstä poistetuista maanottopaikoista. Maanottoaikassa 01 oli lampi ja sitä kiersi vanha verkkoaita. Alueella oli myös paljon muita jätteitä, kuten kaivon renkaita ja erilaisia metallijätteitä. Alueen kasvillisuus oli tavanomainen.

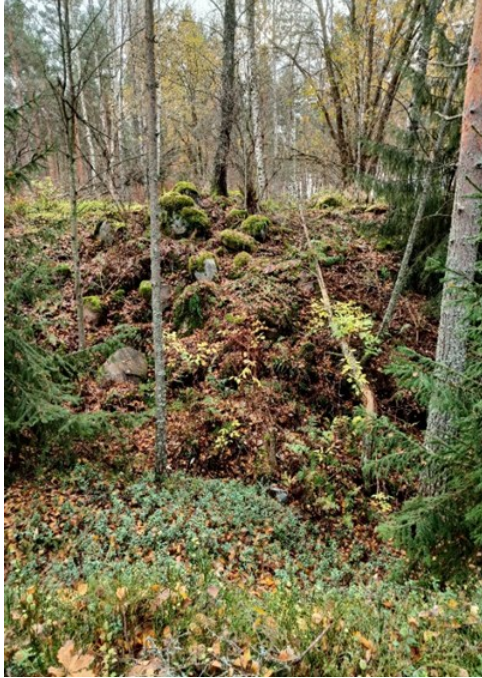


Kuva 8. Metsäkulman 01 maanotto-
paikalla sijaitseva lampi.



Kuva 9. Metsäkulman 01 alueelta
löytyneitä metallijätteitä.

Kuva 10 on Metsäkulman maanotto paikasta 02. Alueen kasvillisuus on ta-
vanomainen, osassa aluetta pohjakasvillisuutta oli selvästi vähemmän. Ku-
vassa 11 on alueelta 06 löydettyjä jätteitä, mm. tyhjiä maali purkkeja.

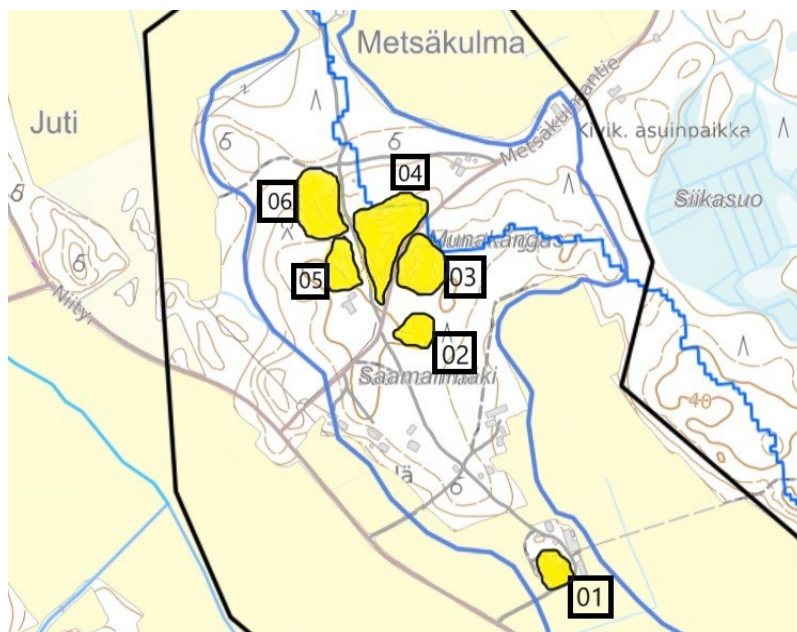


Kuva 10. Metsäkulman maankaato-
paikka 02.



Kuva 11. Alueelta 06 löydettyjä jät-
teitä.

Kuvassa 12 on merkattuna ja numeroituna Metsäkulman maanottoalueet.



Kuva 12. Metsäkulman maanotto alueet.

5.3.3 Järilänvuori

Järilänvuori on harjualueita ja siellä vallitseva maa-aines oli hiekka. Pohjaveden pinta on syvällä, noin 14–20 m syvyydessä. Pohjavesi on luokiteltu riskialueeksi, merkittävien ihmistoimintojen takia, joista saattaa aiheutua riskiä pohjaveden laadulle. Harjavallan sairaalan ja Hiittenharjun hiihtokeskuksen väliselle tieosuudelle on asennettu pohjavesisuojaus Valtatie 2 kohdalle. Valtatie 2 pohjaveden muodostumisalueen osalta pohjaveden pilaantumisen riski on arvioitu olevan suuri. Muodostumisalueen ulkopuolisella pohjavesialueella pohjaveden pilaantumisen riski on arvioitu merkittäväksi. (AFRY, 2023, s. 24–25, 32.) Järilänvuoren Hiittenharjun alueen maanottoaikoista 27 ja 28 kuuluvat lähi- ja kaukosuojavyöhykkeisiin. Maanottoaika 33 kuuluu kaukosuojavyöhykkeeseen.

Järilänvuorella sijaitsevalla Hiittenharjun alueella maanottoaikat olivat kaikki melko paljaita suuren kulutuksen takia. Alueilla 19, 30, 34 ja 35 oli frisbeegolf radan telineitä ja heittopaikkoja. Kyseisten maanottoaikojen reunoille oli rakennettu portaita helpottamaan kulkua ja vähentämään rinteiden kulutusta. Alueen 29 portaat ovat vaaralliset, koska rinne oli kulunut portaiden alta. Monilla maanottoaikoilla oli jyrkät rinteet, varsinkin alueilla 29,30, 34–38. Kasvilisuus oli niukkaa suuren kulutuksen takia. Maanottoaikoilla 28, 29, 35, 36, 38 ja 40 oli jätettä huomattava määrä. Alueilla oli paljon auton renkaima, metalli- ja betonijätettä. Maanottoaikalla 28 on pohjavedenotto. Vedenottoaika oli portti estämässä asiattomaa kulkua, mutta sitä ei selvästi ollut käytetty. Alueelle liittyi useampi kulkureitti metsästä ja alueen reunalla oli jätettä, kuten sohva. Matinharjun ja Torttilan maanottoaikat ovat erikseen käsiteltyinä Hiittenharjun alueiden jälkeen. Taulukosta 8 löytyy Hiittenharjun maastokatselmusten tarkat tiedot.

Taulukko 8. Hiittenharjun, Matinharjun ja Torttilan maanottopaikat.

Kohde- numero	Aluenimi, vyöhyke	Jälkihoi- toluokka I-IV	Pinta- ala Syvyys Maa- aines	Maastohavainnot/ lisätieto	Toimenpiteet	Kunnostus- tarveluokka
26	Matinharju	IV	6,4 ha 7 m Hk, Lo, Sr	-useita teollisuus- tiloja -useita varastora- kennuksia -joitain jätekasoja -suunnitteilla pe- surakennus	-siivous -seuranta	3
27	Hiittenharju, lähi- ja kaukosuoja- vyöhyke	IV	0,3 ha 5 m Hk, Lo	-maisemoitunut -kuljettu jalan ja mopoilla -kivet montulle vievältä tieltä siir- retty pois	-uudet kivet tielle	4
28	Hiittenharju, lähi- ja kaukosuoja- vyöhyke	IV	2,9 ha 13 m Hk	-Hiittenharjun ve- denottamo -hyvin maisemoi- tunut -jyrkät rinteet -ajettu mopoilla ja alueelle tulee use- ampi kulkureitti metsästä -puomi ei ole käy- tössä -auton penkki, sohvan pehmus- teet	-puomin käyttö ja lu- kitseminen -koko alueen rajaaminen aidalla -jätteiden sii- vous	1
29	Hiittenharju	IV	1,5 ha 9 m Hk	-jyrkät rinteet -maisemoitunut osittain -niukasti pohja- kasvillisuutta -alueen läpi fris- beegolf rataa -rinteelle raken- nettu portaat, joi- den alta hiekka ku- lunut pois, vaaralli- set kulkea	-rinteiden loi- vennus -rappusten turvallisuus- den tarkista- minen ja nii- den huolta- minen - roskaamis- kieltokyltit -siivous	2

				-auton renkaita, metalliromua	-ajokieltokyltit	
30	Hiittenharju	IV	1,1 ha 9 m Hk	-metalliromua -alueen läpi kulkee frisbeegolf rata ja sen takia rakennettu kahdet portaattat rinteille -montun pohjalla kasvillisuus niukka kulutuksen takia -osittain metsittynyt	-siivous -roskaamisen kielto kyltti	2
31	Hiittenharju	IV	0,2 ha 9 m Hk	-metsittynyt		4
32	Hiittenharju	IV	0,1 ha 3 m Hk	-pohja paljas -läpikulkua kävelen ja mopoilla -montun reunalle jätetty kasa rikkiäisiä laattoja	-siivous -roskaamisen kielto kyltti -läpikulun estäminen	4
33	Hiittenharju, kaukосуоjavyöhyke	II	1,8 ha 12 m Hk	-laskettelumonttu, hyppytorinin alastulo		4
34	Hiittenharju	IV	0,14 ha 4 m Hk	-metsittynyt -paljas maa -montun reunalla frisbeegolf radan teline -kivistä kasattu tulentelepaikka -jyrkät rinteet	-asiaton oleskelu kielletty kyltti -siivous	4
35	Hiittenharju	IV	2,9 ha 5 m Hk	-usea frisbeegolf radan telineitä sekä heittopaikkoja -paljas pohja kulutuksen takia -niukasti pohjakasvillisuutta -laavu	-siivous -jyrkänteen loivennus	3

				-vanhoja sähkötolppia -rinteellä rappuset -metalliromua -frisbeegolf heittopaikalla vaarallisen jyrkkä rinne -jyrkät rinteet		
36	Hiittenharju	IV	1,5 ha 10 m Hk	-runsaasti auton renkaita -runsaasti metalli- ja betoniromua -jyrkät ja paljaat rinteet	-siivous -roskaamis-kieltokyltti -rinteiden loivennus -ajokielto-kieltokyltti -pohjavesialuekieltokyltti	2
37	Hiittenharju	IV	0,4 ha 4 m Hk	-metsittynyt -paljas maa -ajettu mopoilla/mönkijöillä -roskattu	-ajokielto-kieltokyltti -pohjavesialuekieltokyltti -siivous	3
38	Hiittenharju	IV	0,9 ha 8 m Hk, Lo	-metsittynyt -paljas maa -jyrkät rinteet -betoniportaat ja paljon muita betonielementtejä -kulkua jalan ja mopoilla	-ajokielto-kieltokyltti -siivous	3
39	Hiittenharju	III	7 ha 8 m Hk	-metsätie montun läpi -metsittynyt -montun pohjalla vähäinen puusto -Pohja paljas	-ajokielto-kieltokyltti -kulkemisen estäminen puomilla	4
40	Torttila	IV	2,4 ha 10 m Hk	-vähäinen kasvillisuus -paljas pohja -suurimmaksi osaksi paljaat rinteet -puutarhajätettä	-siivous -ajokielto-kieltokyltti -betoniperustusten siivoaminen	1

				-suurteollisuus- puiston välittö- mässä läheisyy- dessä, riskitekijä -rakennuksen be- toniperustukset -lautajätettä -paljon kulkua alu- eella, varsinkin mopoilla/mönki- jöillä/autoilla		
--	--	--	--	--	--	--

Alla olevat kuvat ovat Hiittenharjun maanottoaikoista. Alueilla oli paljon kulu-
 tusta, joka ilmeni kasvillisuuden puutoksena. Monien alueiden pohjat olivat pal-
 jaana, mikä lisää pohjaveden saastumisriskiä. Usealta maanottoaikalta löytyi
 jätteitä, joista muutamat ovat kuvattuna alla.



Kuva 13. Vedenottamon alueella oli vähän pohjakasvillisuutta.



Kuva 14. Vedenottamolta löydetty sohva.



Kuva 15. Maanottopaikan 29 rappuset kuluneella rinteellä.



Kuva 16. Maanottopaikalta 30 löydettyjä metallijätteitä.



Kuva 17. Maanottopaikka 33 on osa hyppytornia.



Kuva 18. Maanottopaikka 35 on suurilta osin paljas frisbeegolf radan käytöstä johtuva kulutuksen takia.

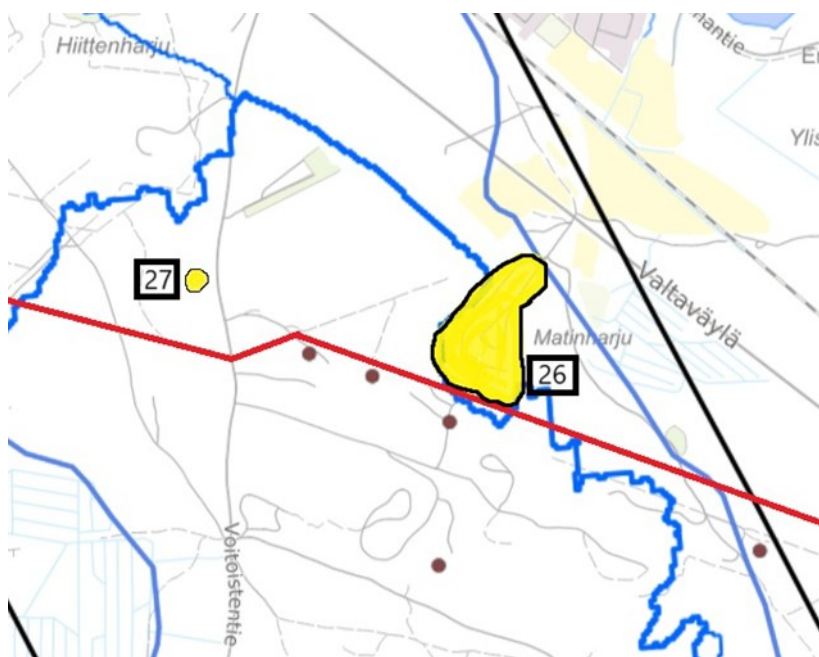


Kuva 19. Maanotto paikassa 37 oli paljon kulutusta ja montun reunat olivat jyrkät.

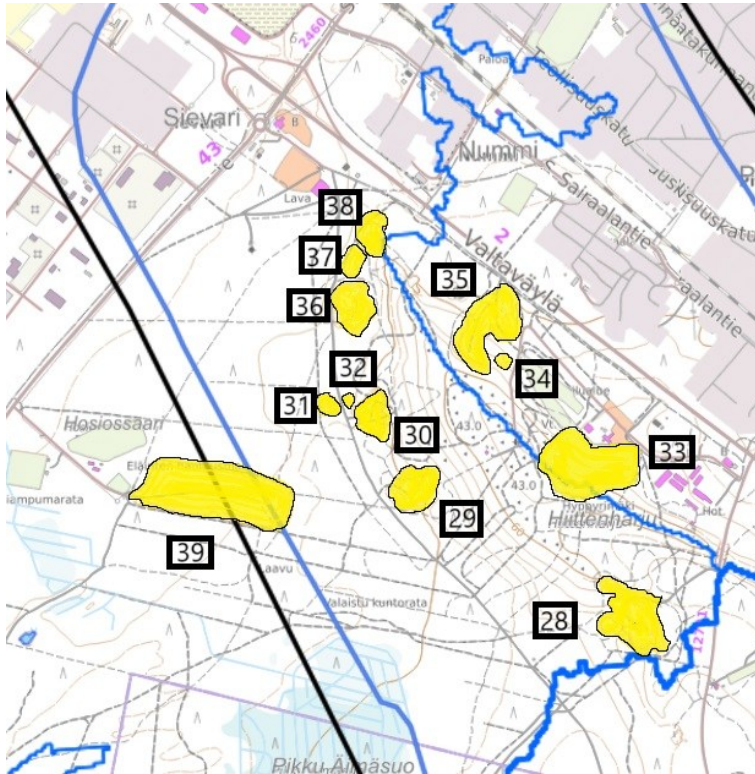


Kuva 20. Maanotto paikasta 38 löytyi betoniset rappuset.

Kuvissa 21 ja 22 on Hiittenharjun maanotto paikat.



Kuva 21. Hiittenharjun maanotto paikkoja Harjavallan ja Kokemäen rajalla.



Kuva 22. Hiittenharjun maanottoaikoja.

Matinharjulla oli vanhoja teollisuustiloja sekä varistorakennuksia. Alueelta löytyi jätekasoja ja vanhoja käyttämättömiä säiliöitä, jotka olivat huomioituna myös aiemmin tehdyssä raportissa. Alueelle on suunnitteilla pesurihalli, maanottoaikaan kunnostus oletetaan tapahtuvan ennen hallin rakentamisen aloittamista. Alueelta ei ole saatavissa kuvia.

Torttilan maanottoaika sijaitsee Harjavallan Suurteollisuuspuiston välittömässä läheisyydessä, joka on riskitekijä maan ja pohjaveden saastumiselle. Alue oli suurilta osin paljasta maata ja siellä oli ollut runsaasti kulutusta. Maanottoaikaan pohjalla oli oletetun rakennuksen betonirakenteet. Kuva 23 on Torttilan maanottoaikalta.



Kuva 23. Torttilan maanotto paikalta löytyneet betoniperustukset.

5.3.4 Palokangas

Palokankaan maanotto paikat ovat erikseen, koska opinnäytetyötä varten tehdyt maastokatselmukset ovat alueen ensimmäiset. Alueella on tämänhetkistä maanottoa, alueet näyttivät siisteiltä ja lupien mukaisilta. Alueen maa-aines on hiekka. Alueelle 02 on kuljetettu luvanvaraisesti maa-ainesjätettä, jota on tarkoitus käyttää alueen maisemointiin. Alueen pohjaveden pinnantasot ovat välillä +31,31 ja +31,56 mpy. (Harjavan kaupunki, 2020.)

Maanotto paikat ovat vierekkäin, mutta niitä erottaa metsätie. Karttakuvassa näkyvä ruskea kohta tarkoittaa alueella olevan arvokas geologinen muodostuma. Taulukossa 9 on alueen tarkemmat tiedot maastokatselmuksesta.

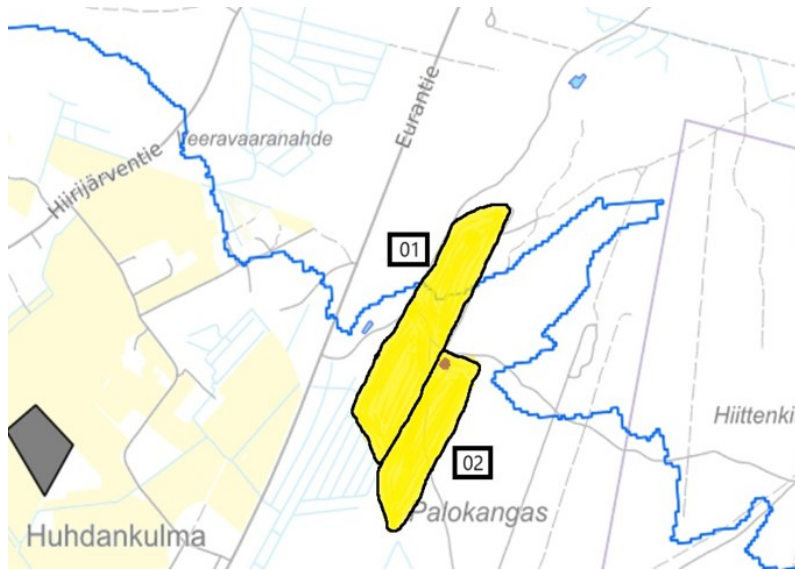
Taulukko 9. Palokankaan maanottoaikat.

Kohde- numero	Aluenimi	Jälkihoito- luokka I-IV	Pinta-ala Syvyys Maa- aines	Maastohavainnot/ lisätietoa	Toimenpiteet	Kunnostus- tarveluokka
01	Palokan- gas	V	12,3 ha Hk	-alueella on maanottoa	- seurataan	3
02	Palokan- gas	V	9,3 ha Hk	-alueella on maanottoa	- seurataan	3

Kuva 24 on Palokankaan maanottoaikalta ja kuvassa 25 ovat alueet 01 ja 02.



Kuva 24. Palokankaan maanottoaika 01.



Kuva 25. Palokankaan maanottoaikat.

6 TULOSTEN TARKASTELU JA ANALYSOINTI

Opinnäytetyössä tehtiin päivitetty versio Harjavallan alueen 27 maanottoaikasta. Maastokatselmukset antavat ajankohtaista tietoa maanottoaikkojen tämänhetkisestä toiminnasta, luonnontilasta, jätteistä, maisemasta sekä tutkimustuloksiin pohjautuvista jatkotoimenpiteistä. Alueet kuvattiin ja löydetyt jätteet sekä luonnontila kirjattiin ylös.

Harjavallan käytöstä poistettujen maanottoaikkojen luonnontila oli kokonaisvaltaisesti hyvä. Alueilla kasvoi runsaasti puustoa. Pohjakasvillisuus oli useilla maanottoaikoilla vähäistä suuren kulutuksen takia. Joillain maanottoaikoilla oli runsas pohjakasvillisuus, mutta niillä alueilla oli myös vähemmän kulutusta. Käytöstä poistetuilla maanottoaikoilla ei havaittu maa-ainesten ottoa, aiemmin tehdyssä raportissa Metsäkulmalla esiintyi kotitarveottoa. Annetut toimenpidesuosituksukset ovat osittain samoja kuin opinnäytetyössä viitatussa aiemmin tehdyssä maastokatselmusraportissa. Toimenpidesuosituksukset pohjautuvat alueelta löytyvien jätteiden sekä maan ja pohjaveden saastumisriskiin. Usealta alueelta löytyi erilaisia jätteitä, enimmäkseen auton renkaima ja metalliromuja. Nämä jätteet eivät ole välitön uhka maan tai pohjaveden pilaantumiselle.

Palokankaalle tehtiin ensimmäistä kertaa maastokatselmuksia. Palokankaalla oli toiminnassa olevat maanottoaikat. Alueet olivat luvanmukaisia ja siistissä kunnossa. Palokankaalle oli tuotu jätemaata luvanvaraisesti maisemointia varten. Alueelle ei ole lupaa kuljettaa enempää pilaantunutta maa-ainesta.

Maastokatselmusten tuloksiin vaikuttava tekijä oli vuoden aika. Maastokatselmuksia toteutettiin syksyllä ja puista irronneet lehdet peittivät maata. Lehdistä peittynyt maa saattoi piilottaa allensa esimerkiksi jätteitä.

Aiemmin tehdyssä maastokatselmusraportissa monet alueet eivät olleet maisemoituneet ja pohjakaasvillisuus oli heikko. Nykytilanne on selvästi parantunut vuosien takaisesta tehdystä tutkimuksesta. Raportissa kerrottuja jatkotoimenpiteitä oli toteutettu joltain osin ja päivitettyssä maastokatselmuksessa tuettiin näitä toimenpiteitä sekä lisättiin uusia. Hiittenharjun maanottoaika-alueen luonnontila oli muuttunut frisbeegolf radan tulon jälkeen. Maanottoaika-alueen pohjakaasvillisuus oli niukkaa ja monttujen pohjat olivat paljaana, joka on riskitekijä pohjaveden mahdolliselle saastumiselle. Alueilla kulkeminen on aiheuttanut maan kulumista ja pohjakaasvillisuuden vähenemistä. Maastokatselmuksissa kävi ilmi, että useassa käytöstä poistetuissa maanottoaikoissa oli romuja ja jätettä. Näille alueille jatkotoimenpidesuosituksiksi annettiin jätteiden siivous. Alueiden kunnostus kohentaisi luonnontilaa, maisemaa sekä alueella kulkevien turvallisuutta.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Maaperä luokitellaan hitaasti uusiutuvaksi tai uusiutumattomaksi ja se lisää maaperän oikeanlaisen huolenpidon ja käytön tärkeyttä. Terve maaperä takaa turvallisen veden- ja ruuan tuotannon. Luonnon monimuotoisuuden suojeleminen on välttämätön perusta kestäväälle tulevaisuudelle. Maaekosysteemi horjuu jo pientenkin muutosten takia. Maanotto voi heikentää maaekosysteemejä.

Samalla vesien suojelu on tärkeää. Maanotto on suuri riskitekijä pohjavesien laadulle, jonka takia maa-ainesten ottoa pyritään rajoittamaan pohjavesialueilla. Maannoksen poistaminen vaikuttaa pohjaveden laatuun heikentävänä tekijänä.

Maa ja vesi voi pilaantua toiminnassa, jossa käsitellään, säilytetään tai valmistetaan haitallisia aineita, kuten jätteitä. Alueen pilaantuminen voi johtua yksittäisestä vahingosta tai onnettomuudesta taikka pitkäikäisistä saasteista. Oikeanlaisella maa-aineksien otolla voidaan vähentää maaekosysteemin muutoksia tai nopeuttaa sen palautumista ennalleen. Oikeanlainen maanotto ehkäisee myös luonnon rasittuneisuutta ja mahdollista pilaantumista. Maanottojen jälkihoitaminen on tapa auttaa luontoa kasvattamaan alueelle uutta kasvilisuutta ja muokata maisema luonnolliseksi.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli teettää päivitetyt maastokatselmuksat Harjavallan kaupungille. Harjavallassa on 27 maanottoa, joista kaksi on toiminnassa olevia ja 25 maanottoa on käytöstä poistettuja. Maastokatselmuksat tehtiin maastotyönä kiertämällä kaikki kyseiset maanottoaikat ja sieltä havainnoidut tulokset kirjattiin taulukoksi. Maastokatselmuksiin sisältyi alueiden kuvaaminen, joista olennaisimmat esitettiin työn ohessa. Kaikki otetut kuvat annettiin Harjavallan kaupungille, jotta heillä on yksityiskohtaiset tiedot jokaisesta alueesta. Maastokatselmuksiin sisältyi myös jätteen kirjaaminen, luonnontilan tarkastaminen, alueen maiseman ja rinteiden jyrkkyyden sekä rinteiden korkeuksien havainnointi, silmämääräisen syvyyden kirjaaminen sekä jälkihoito- ja kunnostustarveluokkien määrittäminen. Tärkeimpänä asiana oli pohjavedelle haitallisten saasteiden huomioiminen. Alueet merkattiin ja numeroitiin karttakuvii selvästi. Karttakuvat sekä maastokatselmuksien taulukot oli tehty samankaltaisiksi kuin aiemmassa raportissa, jotta työssä säilyy vertailtavuusmahdollisuus aiempaan työhön. Maanottoaikoista selvitettiin myös niiden tarkat sijaintitiedot, mutta niitä ei julkaistu Harjavallan kaupungin pyynnöstä. Sijaintitiedot annettiin Harjavallan kaupungille.

Maastokatselmuksista selvisi alueiden olevan hyvässä luonnontilassa. Useat maanottoaikat olivat metsittyneet, joka on vanhoille käyttämättömille

maanottopaikoille yleinen jälkitila. Monissa maanottopaikoissa metsiä ei ollut hoidettu ja ne kasvoivat liian tiheänä. Useiden maanottopaikkojen pohjat sekä rinteet olivat paljasta hiekkamaata. Alueiden kasvillisuuden puute mahdollistaa saasteiden nopeamman imeytymisen maahan ja pohjaveteen. Tällaisille alueille humuksen levitys auttaisi kasvillisuutta palaamaan ja suojelemaan maata sekä pohjavettä saasteilta. Monilta maanottopaikoilta löytyi jätteitä, kuten auton renkaita, jääkaappeja/pakastimia, metalliromua, betonielementtejä ja maatalouskoneita. Edellä mainitut jätteet sekä maatalouskoneet ovat riskitekijöitä maan ja pohjaveden saastumiselle. Jätteiden siivoaminen kohentaisi alueen maisemaa sekä luonnontilaa.

Viikkala-Pirilän alueen maanottopaikoista alueet 01 ja 02 olivat metsittyneet kauttaaltaan ja niissä oli melko runsas pohjakasvillisuus, niin kuin kuvista 1 ja 2 voi nähdä. Alueelta 01 löytyi vain vähän metallijätettä, kun taas alueella 02 oli enemmän sinne kuulumatonta tavaraa sekä jätettä. Alueen 02 jatkotoimenpiteet selvitetään. Alueet 03 ja 04 olivat metsittyneet runsaammin vain alueiden reunoilta ja niiden pohjat olivat paljaana kulutuksen takia. Alueilla oli kuljettu sekä mönkijöillä että mopoilla, mikä aiheuttaa kasvillisuuden katoamista. Jatkotoimenpide ehdotuksia annettiin alueiden siivous ja ajokieltokylttien asentaminen. Alueille on mahdollisesti tarpeen lisätä myös puomit kulun estämiseksi.

Metsäkulman alueet olivat metsittyneet myös hyvin. Alueiden luonnontila oli hyvä ja pohjakasvillisuutta oli runsaasti, varsinkin alueilla 01–04. Alue 01 on jatkoseurannan puolesta tärkeä alue, sillä siellä oli lampi. Lampi vaatii alueen tarkempaa seuraamista suuremman pohjavesisaastumisriskin takia. Alueella 01 oli myös jonkin verran metalli- sekä betonijätettä. Kuvasta 9 näkee osan alueelle jätetyistä metallijätteistä. Kuvassa 10 on osa alueen 02 maakaatopaikasta. Alueen 03 reunalle oli tehty laavu ja reunalla oli myös eurolavoja sekä tiiliä. Alueilla 03 ja 04 maanottopaikat olivat hyvin maisemoituneet ja siellä kasvoi runsaasti puita ja alueet olivat heinittyneet. Maanottopaikasta 04 löytyi sinne kuulumattomia maataluskoneita. Alueella 05 oli kasa betonielementtejä ja alueelta 06 löytyi monenlaista jätettä melko runsaasti, kuten tyhjiä maalipurkkeja, auton renkaita ja tyhjiä lannoitesäkkejä. Alueille annettiin

jatkotoimenpiteiksi siivous, roskaamisen kieltokyltin asennus ja alueelle pääsemisen estäminen.

Järilänvuorella sijaitsevan Hiittenharjun maanottoipaikat olivat melkein kaikki paljaita ja pohjakasvillisuutta oli melko vähän. Varsinkin alueilla 19, 30, 34 ja 35 maa oli paljas suuren kulutuksen takia. Alueet ovat osa frisbeegolfrataa. Monien alueiden rinteet olivat melko jyrkkiä, varsinkin alueiden 29, 30, 34–38 rinteet. Kuvasta 15 näkee alueen 29 vaaralliset rappuset. Jyrkistä rinteistä esimerkkinä toimii kuva 19, joka on alueelta 37. Jätteitä löytyi runsaasti alueilta 28,29,35,36,38 ja 40. Kuvassa 20 on alueelta 38 löydetty betonielementti maanottoipaikan pohjalla. Maanottopaikoilta löytyi paljon auton renkaita ja metallisekä betonijätettä. Alueella 28 oli vedenottamo ja sinne kulkevalla tiellä oli puomi estämässä alueelle pääsyä, mutta sitä ei selvästi ollut käytetty. Kuvassa 14 on vedenottamolta löytynyt vanha sohva. Palokankaalle tehtiin ensimmäistä kertaa maastokatselmus. Alueella oli maa-ainesten ottoa. Maanottoipaikat olivat lupien mukaisia, alueilla on jatkoseurantaa. Hiittenharjun alueen maanottopaikoille ehdotettiin jatkotoimenpiteiksi alueiden siivousta, ajokielto- kylttejä, jyrkkien rinteiden loivennusta ja alueille pääsyn estoa. Vedenottamalla ehdotuksena annettiin alueella olevan puomin käyttöä, jolla estettäisiin asiattomien pääsy alueelle.

Maanottopaikkojen luonnontila, maisema sekä turvallisuus saataisiin kohentamaan siivoamalla alueet, joista löytyi jätteitä ja muita sinne kuulumattomia tavaroita ja laitteita. Näillä alueilla ei kuitenkaan ole välitöntä saastuttamisriskiä maaperälle tai pohjavedelle. Maanottoipaikat, jotka sijaitsevat pohjavesialueella, ovat suuremmassa riskissä saastua. Varsinkin tällaisille alueille asiattomien pääsy tulisi estää.

Opinnäytetyössä tehdyt maastokatselmuksent antavat Harjavallan kaupungille ajankohtaista tietoa maanottopaikkojen nykytilanteesta, luonnontilasta ja maan ja pohjaveden pilaavista riskitekijöistä. Työssä annetut toimenpidesuositukset tarjoavat ehdotuksia maa-ainesten otto- paikkojen jatkotoimenpiteille.

LÄHTEET

AFRY. (2023). Harjavallan, Kokemäen, Nakkilan, Pomarkun, Porin ja Ulvilan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. AFRY. <https://www.harjavalta.fi/wp-content/uploads/2023/10/Pohjavesialueiden-suojelusuunnitelma.pdf>

Britschgi, R., Rintala, J., Puharinen, S-T. (2018). Pohjavesialueet -opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2018. Ympäristöministeriö. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4818-7>

Harjavallan kaupunki. (2020). Pöytäkirja. Harjavallan kaupunki, Kaupunkikehityksen lautakunta.

Harjavallan kaupunki. (2023). Kaavoituskatsaus 2023. Harjavallan kaupunki. Haettu 24.11.2024 osoitteesta <https://www.harjavalta.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-maankaytto/kaavoitus/>

Hatva, T., Hyyppä, J., Ikäheimo, J., Penttinen, H., Sandborg, M. (1993). Soranoton vaikutus pohjaveteen, Raportti V: Soranotto ja pohjaveden suojele. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja B. Vesi- ja ympäristöhallitus. Painatuskeskus. <http://hdl.handle.net/10138/157608>

Krämer, T. (2009). Välttämätön vesi. Minerva Kustannus.

Kulmala, A. (08.07.2024). Pintavedet: järvet ja joet. Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto. <https://www.mtk.fi/-/pintavedet>

Kiviainesalue – tunnistaminen, esiintymät ja hyväksikäyttö. (2020). Maanmittauslaitos. <https://ak.maanmittauslaitos.fi/2020/maapera-ja-pohjavesi/maapera/kiviainesalueiden-arviointi/kiviainesalue-tunnistaminen#Korvaavat%20materiaalit%20>

Lepistö, J., Westerholm, H., Schultz, E., Uljas, J., Björklöf. (2014). Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 2014. <http://hdl.handle.net/10138/42681>

LSL 9/2023. Luonnonsuojelulaki. Haettu 1.11.2024 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230009>

MAL 555/1981. Maa-ainelaki 24.7.1981/555. Haettu 1.11.2024 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1981/19810555>

Mitä humus on? Humuskampanja. Haettu 17.10.2024 osoitteesta <https://www.humuskampanja.fi/tietoa/>

Orvomaa, M. (2008). Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Suomen ympäristökeskus. <https://vesi.fi/aineistopankki/pohjavedenottamoiden-suoja-alueet/>

Pirkanmaan ELY-keskus. (n.d.) Maaperä kuntoon. Pilaantuneen alueen puhdistusmenetelmiä. Haettu 11.11.2024 osoitteesta <https://maaperakuntoon.fi/puhdistusmenetelmia>

Pintavesi. (n.d.). Haettu 19.10.2024 osoitteesta <https://www.vesi.fi/sa-nasto/pintavesi/>

Pirkanmaan ELY-keskus. (n.d.). Maaperä kuntoon. Pilaantuneen maaperän puhdistaminen. Haettu 20.10.2024 osoitteesta <https://maaperakuntoon.fi/puh-distaminen>

Salonen, V-P., Eronen, M. & Saarnisto, M. (2002). Käytännön maaperägeologia (toinen painos). Kirja-Aurora.

SYKE. Suomen ympäristökeskus. 21.1.2022. Vesi.fi. Pohjaveden muodostuminen ja esiintyminen. <https://www.vesi.fi/vesitieto/pohjaveden-muodostumisen-ja-esiintyminen/>

SYKE. Suomen ympäristökeskus. 27.8.2019. Suomen vesien tila-arvio: Järvien ja jokien tila pääosin ennallaan, rannikkovesien tila heikentynyt. [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Suomen-vesien-tilaarvio-Jarvien-ja-jokie\(51384\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Suomen-vesien-tilaarvio-Jarvien-ja-jokie(51384))

SYKE. Suomen ympäristökeskus. (24.10.2023). Pilaantuneet maa-alueet. Haettu 11.11.2024 osoitteesta <https://www.ymparisto.fi/fi/saasteettomuus-ja-ymparistoriskit/pilaantuneet-maa-alueet>

SYKE. Suomen ympäristökeskus. (22.04.2024). Maaperän tila tunnetaan vielä huonosti. Haettu 19.20.2024 osoitteesta <https://www.ymparisto.fi/fi/ym-pariston-tila/terve-ymparisto/maaperan-tila>

Sisävedet. (n.d.). Luonnontila. Haettu 19.10.2024 osoitteesta <https://luonnon-tila.fi/indikaattorit-elinymparistoittain/sisavedet/>

Sora ja hiekka. (2020). Taloon.com. <https://www.taloon.com/sora-ja-hiekka>

Vienonen, S., Rintala, J., Orvomaa, M., Santala, E., Maunula, M. (2012). Ilmastomuutoksen vaikutukset ja sopeutumistarpeet vesihuollossa. Suomen ympäristö. Edita Prima.

Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007. Haettu 20.10.2024 osoitteesta <https://www.fin-lex.fi/fi/laki/alkup/2007/20070214>

Ympäristöministeriö. (2014). Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta. Ympäristöhallinnon ohjeita 6|2014. Edita Prima.

Ympäristöministeriö. (2007). Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi. Ympäristöhallinnon ohjeita 2|2007. Edita Prima.

Ympäristöministeriö. (2015). Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Valtakunnallinen pilaantuneiden maa-alueiden riskienhallintastrategia. Suomen ympäristö 10|2015. Lönnberg Print & Promo.

Ympäristöministeriö. (2023). Maa-ainesten ottaminen. Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:30. Ympäristöministeriö. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-577-9>

Ympäristönsuojelulaki 527/2014. Haettu 1.11.2024 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/ajan-tasa/2014/20140527?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=ymp%C3%A4rist%C3%B6nsuojelulaki>