



Kestävä kunnostaminen

Katsaus luonnonvaroja säästävään kunnostamiseen

Johdanto

Suomessa kunnostetaan vuosittain satoja pilaantuneita maa-alueita.

Tässä teemakatsauksessa tarkastellaan, miten pilaantuneiden maa-alueiden riskinhallinnan, kunnostamisen ja kaivetun maa-ainesjätteen käsittelyn parissa toimivat tahot voivat huomioida kestävän kehityksen periaatteita toiminnassaan.

Kestävä kunnostaminen tarkoittaa sellaista pilaantuneiden maa-alueiden riskinhallintaa, jossa kunnostustoimenpiteiden ympäristöä, yhteiskuntaa ja taloutta koskevat näkökohdat optimoidaan suhteessa tavoiteltuun riskinvähennykseen.

Kestävän kunnostuksen tarkoituksena on paitsi varmistaa ympäristön- ja terveydensuojelun riittävä taso, myös edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä sekä vähentää jätteen määrää, energiankulutusta ja päästöjä.

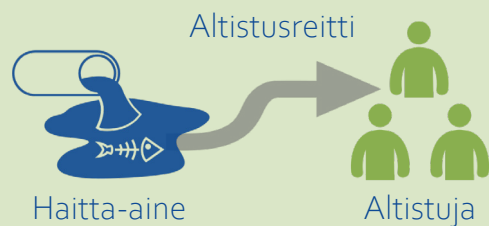


Haitta-aineiden riskit

Riskin muodostumiseen vaikuttavat haitta-aineiden ominaisuudet, kuten myrkyllisyys ja kulkeutuvuus, sekä ihmisten ja ympäristön altistuminen aineille.

Pelkkä haitta-aineen esiintyminen maaperässä tai pohjavedessä ei aiheuta merkittävää riskiä, jos aineelle altistuminen ei ole mahdollista tai se on aineen ominaisuudet huomioiden vähäistä.

Ympäristöön kohdistuva riski voi koskea paitsi eliöstöä myös ympäristön laatua ja käyttöarvoa.



Miksi ja milloin kunnostetaan?

Kunnostamiseen tulee yleensä ryhtyä, mikäli maaperä tai pohjavesi todetaan pilaantuneeksi.

Maaperää tai pohjavettä pidetään pilaantuneena, jos siinä olevista haitta-aineista aiheutuu merkittävä riski terveydelle tai ympäristölle. Riskiin vaikuttavat sekä haitta-aineiden ominaisuudet että niille altistumisen mahdollisuus.

Jos riskiä ei todeta, ei maa-aines ole lähtökohteisesti pilaantunutta, vaikka siinä esiintyisi haitta-aineita. Ilman selkeää hyötykäyttötarkoitusta kaivettava pilaantumaton maa-aines tulkitaan kuitenkin maa-ainejätteeksi.

Kunnostamisella vähennetään riskejä

Pilaantuneen maaperän tai pohjaveden kunnostamisessa lähtökohtana on riskien vähentäminen haitta-aineita poistamalla tai niiden ominaisuuksia muuntamalla.

Riskejä voidaan vähentää myös muilla riskinhallintakeinoilla, kuten sijoittamalla asuinkiinteistöt riskialueiden ulkopuolelle tai rajoittamalla haitallisten yhdisteiden kulkeutumista sisätiloihin rakenneteknisillä ratkaisuilla. Tällöin itse maaperää tai pohjavettä ei kunnosteta.

Vaikka maaperällä ei olisi riskiperusteista kunnostustarvetta, haitallisia aineita sisältäviä maa-aineksia voidaan joutua poistamaan esimerkiksi rakentamisen takia.

Tällöinkin käytetään termiä maaperän kunnostus. Toiminnassa on syytä selvittää maa-ainesten hyödyntämismahdollisuus sekä varmistaa, että niiden tutkimisessa ja käsittelyssä noudatetaan hyviä käytäntöjä.



Kestävä kehitys

Maa-ainesta on vain rajallisesti ja se uusiutuu hitaasti.

Viimeisen 200 vuoden aikana olemme kasvattaneet pelto- ja laidunmaan sekä kaupunkien osuutta maapallon maapinta-alasta 10 prosentista lähes 50 prosenttiin. Määrä on valtava, kun huomioimme, että maapinta-alan toinen puoli on pääosin vuoristojen, autiomaiden tai jäätiköiden peitossa – lähestymme siis monilta osin kestävä kasvun rajoja.

Samanaikaisesti kun uusia maa-alueita otetaan yhä laajemmin käyttöön, rajoittaa historiallinen pilaantuneisuus maa-alueiden käyttöä kaupunkialueilla.

Suomen vuotuisesta jätekertymästä yli 60 prosenttia on maa- ja kiviainesjätettä ja pilaantuneiden maa-aineksien määrä on 1–2 prosenttia, joka toimitetaan pääosin loppusijoitettavaksi eikä sitä palauteta kiertoon.

Useat organisaatiot ja tutkijat varoittavatkin viljelyskelpoisen maaperän ja rakennuskäyttöön sopivan hiekan loppuvan maapallolta. Pilaantuneiden maa-alueiden kestävä kunnostaminen onkin merkittävä työkalu kestävä kehityksen ja kiertotalouden edistämiseksi.



Kestävä kunnostaminen

Kunnostamisella poistetaan aina paikallisia ympäristöriskejä. Kestävässä kunnostamisessa ympäristövaikutuksia tarkastellaan myös laajempina kokonaisuuksina.

Tavoitteena on, että ympäristöön kohdistuvat haittavaikutukset olisivat mahdollisimman pieniä myös pitkällä aikavälillä tarkasteltuna.

Kunnostamisen vaikutukset

Vaikka kunnostaminen vähentää haitta-aineista aiheutuvia riskejä paikallisesti, aiheutuu siitä laajemmin tarkasteltuna myös negatiivisia vaikutuksia ympäristölle, yhteiskunnalle ja taloudelle.

Kestävässä kunnostamisessa näitä vaikutuksia tulisi arvioida kokonaisuutena, sisältäen muun muassa alueen maankäytön suunnittelun ja kunnostustoimien oikea-aikaisen ajoittamisen, in situ -ja on site -menetelmien hyödyntämisen.

Kunnostuksen huolellinen suunnittelu ja toteutus ovat lopputuloksen kestävyyskannalta ratkaisevia.



Massanvaihtojen päästöt

Pilaantuneiden maa-ainesten poistaminen massanvaihdolla ja toimittaminen loppusijoitettavaksi poistaa paikallisen ympäristöriskin.

Samalla kuitenkin syntyy vastaava määrä maa-ainesjätettä. Se puolestaan edellyttää neitseellisen maa-aineksen kaivamista luonnosta rakentamisen raaka-aineeksi.

Materiaalihävikin lisäksi toimenpide kuluttaa merkittävästi energiaa. Kaivamisesta ja kuljetuksista aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä sekä lähiasukkaiden terveydelle haitallisia pölypäästöjä.



Puhdistamismenetelmiä

Puhdistaminen voidaan toteuttaa maa-aineksia kaivamatta (in situ), kaivamalla ja käsittelemällä paikan päällä (on site) tai siirtämällä maa-ainekset muualle käsiteltäväksi (off site).

Yleisimmin puhdistamismenetelmät jaotellaan biologisiin, kemiallisiin tai fyysikaalisiin menetelmiin.



Kunnostuksen kestävyden arviointi

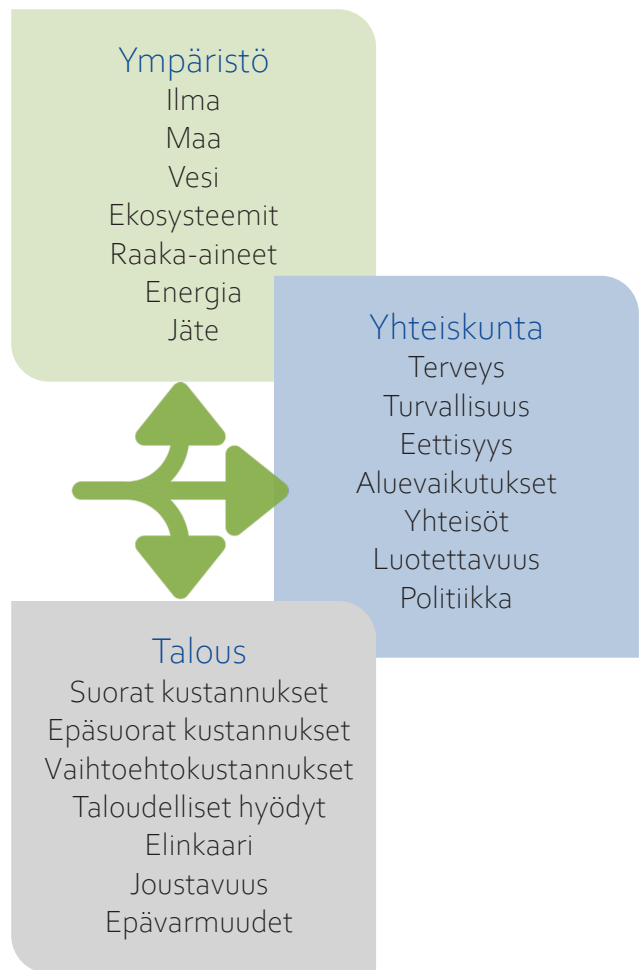
Kestävyden arvioinnin lähtökohtana on riskinhallinta- tai kunnostusvaihtoehtojen systemaattinen vertailu. Arvioinnilla pyritään optimoimaan kokonaisuuden kannalta kestävin lopputulos, huomioiden vaikutukset ympäristöön, yhteiskuntaan ja talouteen.

Arviointi tulee sisällyttää normaaliksi osaksi riskinhallinnan suunnittelua, jotta se voidaan ottaa konkreettisesti huomioon sekä menetelmien valinnassa että toimien suunnittelussa ja toteutuksessa.

Käytännössä arviointi voidaan toteuttaa ennen kunnostuksen yleissuunnittelua tai viimeistään sen yhteydessä, ennen kun lopullinen kunnostusmenetelmä on valittu.

Kunnostushankkeiden kestävyysarviointiin on kehitetty erilaisia menetelmiä. Päätöksenteon kannalta riittävät tiedot voidaan usein tuottaa yksinkertaisilla laadullisilla menetelmillä, joissa kunnostusmenetelmiä verrataan sanallisesti tai erilaisilla pisteytyksillä.

Yksityiskohtaisemmissa arvioinneissa voidaan hyödyntää laskennallisia menetelmiä, kuten esimerkiksi elinkaari- tai jalanjälkianalyseja.



Piti tulla asuinalue, saatiin puisto

Kaupungissa oli tehty uusi kaava entiselle teollisuusalueelle.

Kaavan mukaan alue otettaisiin asuinkäyttöön. Kaupunki omisti maan ja se oli tarkoitus kunnostaa ennen uusien kiinteistöjen myymistä rakennusliikkeille. Sijainti oli hyvä, lähellä keskustaa.

Kunnostuksen aikana yhden tontin reunaan oli pakko jättää kunnostustavoitteen ylittävää maa-ainesta 2–3 metrin syvyydelle tulevasta maanpinnasta. Viranomaisen hyväksyi lausunnolla jäännöspitoisuudet todeten, ettei tontilla ole jatkotoimenpidetarvetta ja se voidaan ottaa asuinkäyttöön.

Kaupunki ei kuitenkaan saanut myytyä tonttia ja se jouduttiin kaavoittamaan uudelleen niin, että haitta-ainepitoiset maa-ainekset jäivät nyt kaupungin omistukseen jäävälle puistoalueelle.

Miten kestävä kunnostamisen olisi auttanut?



Kunnostamisen sidosryhmät

Miten eri osapuolet voivat edesauttaa kestävää kunnostamista?

Kunnostamisessa mukana voivat olla ainakin maanomistaja, konsultti, urakoitsija ja viranomainen. Myös kiinteistön käyttäjillä on merkitystä.

Seuraavassa esitellään sidosryhmien keskeisiä kunnostamiseen liittyviä tehtäviä.

Maanomistaja



Omistaja voi olla esimerkiksi kunta, yritys tai yksityishenkilökin.

- » Pyrkii suunnitelmalliseen ja pitkäjänteiseen kiinteistökehitykseen.
- » Huomioi kunnostustoimien ajoituksen suhteessa alueen muuhun rakentamiseen.
- » Pyrkii käsittelemään haitta-aineet kiinteistöllä hyödyntäen in situ -menetelmiä.
- » Pyrkii pienentämään päästöjä ja kustannuksia tehostamalla massojen hallintaa kunnostamisessa ja rakentamisessa.
- » Viestii avoimesti ja tietoon perustuen sekä riskeistä että riskinhallinnasta.
- » Osallistuu ja osallistaa kaikkia sidosryhmiä aktiivisesti päätöksentekoon.
- » Huomioi hankinnoissaan kestävä kehityksen, innovaatiot ja paikallisuuden.



Konsultti



Asiantunteva konsultti on ratkaisevassa asemassa. Huolellisella suunnittelulla ehkäistään ongelmia jo ennen kuin ne syntyvät.

- » Selvittää haitta-aineiden esiintymisen sekä mahdolliset kulkeutumis- ja altistusmahdollisuudet riittävällä tarkkuudella ja laajuudella.
- » Arvioi mahdolliset riskit ajantasaiseen tietoon ja tieteeseen perustuen.
- » Esittää maanomistajalle ja viranomaiselle vaihtoehtoja riskinhallintaan, huomioiden kestävä kehityksen periaatteet.
- » Suunnittelee riskinhallinta- ja kunnostustoimenpiteet siten, että toimenpiteiden negatiiviset vaikutukset eivät ylitä riskivahenemällä saavutettuja.
- » Tuottaa hankkeen sidosryhmille päätöksentekoa tukevaa läpinäkyvää, ymmärrettävää ja perusteltua tietoa (esim. kestävyystarkastelulla).

Viranomainen



Viranomainen voi vaikuttaa yksittäisiä kunnostuskohteita laajemminkin.

- » Edistää suunnitelmallista maapolitiikkaa ja maankäytön suunnittelua.
- » Huomioi kaavoituksessa varaukset kierrätettävälle maa-aineksille.
- » Pyrkii huomioimaan päätöksenteossa raaka-aineiden kulutuksen ja jätteen syntyamisen vähentämisen.
- » Tulkitsee terveys- ja ympäristöriskejä tietoon ja tieteeseen perustuen.
- » Edellyttää riskinhallintaratkaisujen kokonaisvaltaisesta tarkastelua, huomioiden toimenpiteiden vaikutukset ympäristöön, yhteiskuntaan ja talouteen.
- » Edellyttää parhaiden tekniikoiden (BAT) käyttämistä kunnostamisessa.

Urakoitsija



Lopulta on urakoitsijasta kiinni, että kunnostus myös toteutetaan suunnitellusti.

- » Hyödyntää työmaalla tarkoituksenmukaista ja -kokoista pienipäästöistä kalustoa.
- » Varmistaa kaivettujen maa-ainesten tehokkaan kierrättämisen suunnitelmallisella ja lajittelevalla kaivulla, seulonnalla ja aumauksella.
- » Edistää maa-ainesten kierrätystä ja uusio-käyttöä kaivumaiden vastaanottoaikan valinnalla.
- » Välttää maa-ainesten ja muiden hyödyntämiskelpoisten materiaalien loppusijoitusta (maan)kaatopaikoille.
- » Vähentää jätteen syntyä sekä energian ja luonnonvarojen käyttöä hyödyntämällä in situ -menetelmiä.
- » Huolehtii ja viestii kunnostuksen aikaisesta turvallisuudesta.

Muut sidosryhmät



Kiinteistön käyttäjätkin voivat vaikuttaa kunnostushankkeen kestävyteen.

- » Osallistuvat vastaanottajina paikalliseen tiedottamiseen.
- » Tuovat aktiivisesti esille näkökulmiaan alueen käyttöön ja koettuihin riskeihin.
- » Ottavat kantaa erityisesti ympäristöön, sosiaalisiin ja taloudellisiin näkökulmiin (esim. kiinteistöjen arvo).
- » Ovat aktiivisia toimijoita jäännösriskien ja niiden edellyttämien toimenpiteiden ylläpidon osalta (esim. käyttörajoitteet).
- » Kantavat osan riskinhallinnan mahdollisesta jälkihoitovastuusta, erityisesti rakenneteknisten ratkaisuiden osalta.



Vastuu siirtyy

Rakennusliike oli teettänyt riskinarvioinnin tulevalle asuintontille. Maaperän pilaantuminen oli tapahtunut niin kauan sitten, että vastuu kunnostamisesta oli kiinteistön omistajalla, joka oli asunto-osakeyhtiö ja tässä vaiheessa käytännössä rakennusliike.

Riskinarvioinnin perusteella maaperään sai jäädä korkeitakin haitta-ainepitoisuuksia, mutta pohjavesitarkkailualueella oli varmuuden vuoksi jatkettava.

Viranomaisen hyväksyi esitetty toimenpiteet. Alue kunnostettiin ja asunto-osakeyhtiön osakkeet siirtyivät rakennusliikkeeltä yksityisille ihmisille.

Samalla vastuu tarkkailusta siirtyi käytännössä yksityisille omistajille. Jos tarkkailussa tultaisiin tulevaisuudessa toteamaan jotain sellaista, mikä edellyttää kunnostustoimenpiteitä, olisi vastuu niistäkin nyt yksityisillä omistajilla.

Ei siis enää rakennusliikkeellä, vaikka varsinainen vastuutaho on koko ajan ollut asunto-osakeyhtiö.

Miten kestävä kunnostaminen olisi auttanut?

Kestävää kunnostamista käytännössä

Seuraavassa käytännön esimerkkejä kunnostuskohteista.

Esimerkki 1: Laadullinen kestävyystarkastelu kunnostusmenetelmien valinnassa

Kunnallisella vedenottamolla havaittiin yllättäen kohoavia kloorattujen liuottimien pitoisuuksia, joiden lähteeksi osoittautui toimintansa lopettanut metallityöpaja.

Pitkän aikavälin riskinhallinnan näkökulmasta parhaaksi ratkaisuksi osoittautui lähdealueen maaperän kunnostaminen. Lopullisen kunnostusmenetelmän valinnassa hyödynnettiin laadullista kestävyysarviointia.

Arviointi toteutettiin osana kunnostuksen yleissuunnittelua. Kohteeseen teknisesti soveltuvia menetelmiä vertailtiin niiden ympäristö-, yhteiskunta- ja talousvaikutusten perusteella, käyttämällä yleisesti hyväksyttyjä kestävyysindikaattoreita.

Yksinkertaisen tarkastelun avulla pystyttiin tunnistamaan eri kunnostusmenetelmien haasteet ja optimoimaan valitun ratkaisun toteutus.

Esimerkki 2: Pilaantuneiden maa-ainesten hyödyntäminen ja CO₂-päästölaskenta

Satama-alueen maaperässä oli todettu laajasti metalleilla pilaantunutta maata.

Sataman kehittämisen yhteydessä kaivettuja pilaantuneita maa-aineksia hyödynnettiin paikallisesti alueen rajalle rakennetussa meluvallissa, jonka tarkoitus oli vähentää satama-alueen meluvaikutuksia läheiselle Natura-alueelle.

Hyödyntämällä pilaantuneita maa-aineksia meluvallissa säästettiin muuta parempilaatuista maa-ainesta yhteensä 150 000 tonnia.

Pilaantuneiden maiden hyödyntämisen ympäristövaikutuksia laskettiin kahdella pilaantuneiden maa-alueiden kunnostamisen ympäristövaikutusten arviointiin suunnitellulla työkalulla.

Paikallisella hyödyntämisellä pienennettiin alueen rakentamisesta johtuvia hiilidioksidipäästöjä (CO₂-ekvivalentti) 80 prosenttia verrattuna tilanteeseen, jossa pilaantuneet maa-ainekset oltaisiin sijoitettu kaatopaikoille.



Esimerkki 3: In situ -kunnostus logistiikka-keskuksessa toiminnan aikana

Toiminnassa olevan teollisuuden logistiikkakeskuksen alapuolisessa maaperässä ja pohjavedessä havaittiin merkittäviä määriä kevyitä ja keskiraskaita öljyhiilivetyjä. Syynä oli laitoksen toiminnassa tapahtunut päästö.

Kunnostuksen reunaehtona oli, että logistiikka-toiminnot eivät saaneet häiriintyä ja toiminnan tuli jatkua keskeytyksettä.

Kunnostus toteutettiin hyödyntämällä in situ kemiallista hapetusta, jossa rakennuksen alapuoliseen maaperään ja pohjaveteen syötettiin hapettavaa kemikaalia. Tarvittavat kunnostusrakenteet asennettiin rakennuksen lattiatason alapuolelle.

Kunnostus todettiin valmistuneeksi kolmen kuukauden kuluttua, kun alueen pohjavedessä ilmenevät hapetin- ja haitta-ainepitoisuudet alittivat tavoitetasot.



Esimerkki 4: Ekotehokkuustarkastelu kreosootilla pilaantuneessa kohteessa

Entisen ratapölkkykylästäjän maaperässä ja pohjavedessä esiintyi kyllästystoiminnassa käytetystä kreosoottiöljystä liuenneita PAH-yhdisteitä.

Riskinhallintakeinoja tarkasteltiin sekä teknisen toteutuskelpoisuuden että ekotehokkuustarkastelun avulla. Ekotehokkuustarkastelun avulla tunnistettiin, miten haitta-aineiden muodostamia riskejä voitaisiin hallita tehokkaasti keinoilla, joiden ympäristövaikutukset jäivät vähäisiksi.

Lisäksi tunnistettiin vaihtoehtoja, joiden ympäristövaikutukset olivat negatiivisia ilman että niillä saavutettiin selkeää maaperän tai pohjaveden tilan parantumista.

Tarkastelu mahdollisti ympäristövaikutusten huomioimisen tehokkaasti riskinhallintaan liittyvässä päätöksenteossa.



Lisätietoa



The Danish EPA (2020). Sustainable remediation - Methodology for Assessment.

ISO (2017). Soil quality - Sustainable remediation, ISO 18504:2017.

YM (2014). Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta.

Nicole (2010). Road map for sustainable remediation.

SuRF-UK (2011). A framework for assessing the sustainability of soil and groundwater remediation.

Bardos, RP et al. (2016). The rationale for simple approaches for sustainability assessment and management in contaminated land practice.

VNTEAS (2017). Pilaantuneiden maa-alueiden kestävät riskinhallintakeinot.

Ympäristöhallinto
www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Pilaantuneet_maaalueet

Maaperä kuntoon -ohjelma
www.maaperakuntoon.fi

Maaperän tutkimus- ja kunnostusyhdistys ry

MUTKU ry:n tarkoituksena on kehittää ja edistää pilaantuneisiin maihin liittyvää toimintaa ja käytäntöjä. Keskeisiä toimintamuotoja ovat muun muassa koulutustilaisuuksien järjestäminen ja jäsenistölle tiedottaminen.

Yhdistys ei ole etujärjestö, vaan kaikkien alalla toimivien yhteistyötä ja ammattitaitoa edistävä järjestö.

Yhdistys antaa kaikille maaperän tutkimus- ja kunnostusasioista kiinnostuneille mahdollisuuden verkostoitua, oppia uutta ja tuoda itse esille ideoita yhdistyksen järjestämissä seminaareissa ja vuosittain järjestettävillä Mutku-päivillä.

Lisätietoa yhdistyksestä osoitteessa
www.mutku.fi

Kuvat

Sanna Hodju
Jarno Laitinen
Pirkanmaan ELY-keskus
Bottomland Productions Oy

Taitto

Mikael Heiskanen

Julkaistu 4/2020.

