



**ESPOO
ESBO**



**Vantaa
Vanda**



Pääkaupunkiseudun työmaavesiohje



HSY

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä
Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster
Helsinki Region Environmental Services Authority

Sisällysluettelo

- Pääkaupunkiseudun työmaavesiohje
 - Työmaavesien hallinnan tavoite
 - Työmaavesien aiheuttamia haittoja vältetään noudattamalla seuraavia periaatteita:
 - Työmaavesien hallintasuunnitelma
 - Veden laadun seuranta
 - Työmaalta poisjohdettavien vesien ohjeelliset arvot
 - Työmaavesien hallinnan laiminlyönti
- LIITE 1: Pääkaupunkiseudun työmaavesien käsittely - esimerkkejä hyvistä käytännöistä, vedenlaadun seurannasta sekä muuta vesiensuojelutietoa
 - Sisällysluettelo
 - 1. Työmaavesien hallinnan tavoite
 - 2. Pääkaupunkiseudun paikalliset olosuhteet
 - 3. Ohjeita työmaavesien hallintasuunnitelman laadintaan
 - 4. Työmaavesien käsittelyn apukysymykset suunnitteluun
 - 5. Esimerkkejä hyvästä työmaavesien käsittelystä erilaisilla työmailla
 - 6. Esimerkkejä työmaavesien syntymisen esto- ja käsittelymenetelmistä
 - 7. Ohjeita hallintarakenteiden toimivuuden seurantaan
 - 8. Ohjeita työmaavesien laadun ja määrän seurantaan
 - 9. Herkkien vesikohteiden sijainnin tarkastaminen
 - 10. Työmaavesien ohjearvot vesiympäristöön ja hulevesiviemäriin johdettaessa
 - 11. Työmaavesien hallinnan laiminlyönnin seuraukset
 - 12. Työmaihin liittyvät luvat, ilmoitukset, suostumukset ja säädökset
- Liite 2: Työmaan vesienhallinnan seurantalomake

Pääkaupunkiseudun työmaavesiohje



Kauniaisten kaupunki
Grankulla stad



Tämä pääkaupunkiseudun ympäristönsuojeluviranomaisten ja Helsingin seudun vesihuoltopalveluiden (HSY) laatima työmaavesiohje sisältää tiivistettynä suositeltavia toimenpiteitä laadukkaaseen työmaavesien käsittelyyn. Toiminnanharjoittaja vastaa aina siitä, että toimii ympäristölainsäädännön edellyttämällä tavalla. Toiminnanharjoittaja voi käyttää tätä ohjetta avuksi arvioidessaan toimintansa hyväksyttävyyttä. Ohjetta täydentää kaksi liitettä: Pääkaupunkiseudun työmaavesien käsittely - esimerkkejä hyvistä käytännöistä, vedenlaadun seurannasta sekä muuta vesiensuojelutietoa [LIITE 1](#). Se on tehty antamaan työkaluja ohjeen noudattamiseen. Toinen liite on työmaavesien tilan havainnointia varten kehitetty työmaavesien seurantalomake [LIITE 2](#).

Työmaavesien hallinnan tavoite

Kaikilla työmailla tulee pyrkiä siihen, että työmaavesiä syntyy mahdollisimman vähän ja niiden laatu ympäristöön purettaessa on luonnonvesiä vastaava. Ympäristöön ei saa työmaavesien mukana päätyä ympäristölle haittaavia aineita. Myös roskien joutuminen ympäristöön on estettävä.

Huomaa, että hulevesiviemärit purkavat lähimpään vesiympäristöön, kuten ojaan, puroon tai mereen.

Työmaavesiohjeella pyritään saavuttamaan ne tavoitteet, jotka on asetettu ympäristön ja vesien tilan parantamiseksi ympäristönsuojelulaissa (527/2014), EU:n vesipuitedirektiivissä (2000/60/EY) sekä valtioneuvoston lohi- ja meritaimenstrategiassa (2014). Lisäksi tavoitteena on säilyttää vesiluonnon monimuotoisuutta.

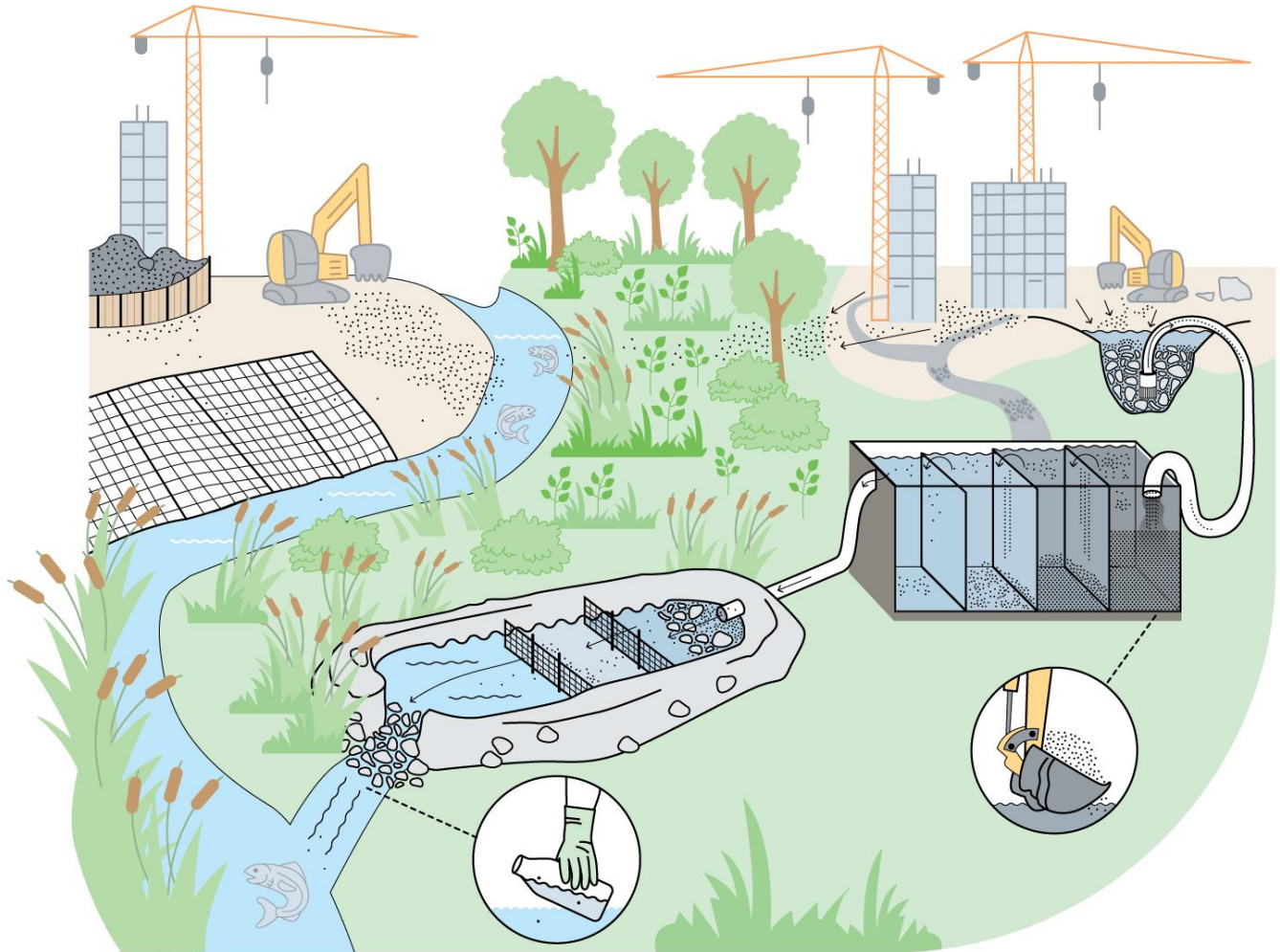
Työmaaveden määritelmä. Työmaavedellä tarkoitetaan työmailla muodostuvia vesiä tai lietteitä, lukuun ottamatta työmaakoppien sosiaali- ja saniteettitiloissa syntyviä talousjätevesiä. Työmaavettä muodostuu sade- ja sulamisvedestä, maaperän vesistä ja työmenetelmissä käytettävistä vesistä sekä työmaan ulkopuolisten vesien päästessä työmaa-alueelle.

Ohjeen soveltamisala. Ohje koskee soveltuvin osin kaikkia rakentamis- ja saneeraustyömaita, joilla syntyy poistettavia vesiä. Jos työmaahan liittyy ympäristö- tai vesilupa tai pilaantuneen maaperän tai pohjaveden puhdistamista koskeva päätös, jossa on annettu poistettavia vesiä koskevia määräyksiä, noudatetaan vesien osalta kuitenkin luvan/päätöksen määräyksiä. Työmaavesien johtaminen hulevesi-, jätevesi- ja sekaviemäriin vaatii aina ilmoituksen HSY:lle. Pilaantuneita maita sisältäviltä kohteilta tai isoilta louhintatyömailta tarvitaan viemäriin johtamiseen lupa ja liitoskohtalausunto. Maalämpökaivojen porausvesille on oma erillinen ohje. [Tästä linkistä avautuu Maalämpötyömaiden vesienkäsittelyohje.](#) Jos edellä mainitun luvan tai päätöksen määräykset koskevat vain osaa työmaan toiminnasta, alueesta tai kestosta, muulla alueella ja muuna aikana noudatetaan työmaavesiohjetta.

Työmaavesien valvonta. Hankkeen tilaaja tai rakennuttaja valvoo tilaajatahon etuja ja vastuita. Urakoitsija valvoo omaa toimintaansa ja työsuorituksia, mutta myös tukee viranomaisten ja tilaajan suorittamaa rakennustyön valvontaa työmaalla. Työmaavesien käsittelyn valvonta- ja lupaviranomaisia ovat kaupunkien rakennusvalvonta- ja ympäristönsuojeluviranomaiset, sekä valtion ympäristönsuojeluviranomainen. HSY luvittaa ja tarvittaessa valvoo työmaavesien johtamista hule-, jäte- ja sekavesiviemäriin.

Työmaavesien haittavaikutukset. Työmaavedet aiheuttavat vesiympäristössä mm. veden samentumista, vesikasvien kasvun heikkenemistä, rantojen ja pohjien liettymistä sekä kalojen ja mädin tukehtumista. Puutteellisesti käsitelty työmaavesi kuormittaa eliöitä ja voi hävittää kokonaisia eliöyhteisöjä. Lisäksi käsittelemättömät työmaavedet voivat aiheuttaa viemäreiden, kaivojen, pumppaamoiden, ym. rakenteiden liettymistä, tukkeutumista ja syöpymistä sekä jätevesivahinkoja kiinteistöissä.

Työmaavesien aiheuttamia haittoja vältetään noudattamalla seuraavia periaatteita:



Kuva 1: Työmaavesien hallinta, Kiira Koivunen / Mene Creative Oy

1. **Tunnista.** Suunnitteluvaiheessa, ennen työmaan käynnistymistä, selvitetään lähialueella sijaitsevat vesiympäristöt, niihin johtavat uomat tai viemäriverkostot ja mahdolliset herkät vesikohteet kaupunkien karttapalveluiden avulla. Pohjavesialueet ja pilaantuneet maa-alueet selvitetään hyvissä ajoin esimerkiksi valtionhallinnon karttapalvelun Karpalon, maaperän tilan tietojärjestelmän ja/tai kaupunkien karttapalveluiden avulla. Tarvittaessa maaperän pilaantumattomuus varmistetaan selvittämällä alueen toimintahistoriaa ja/tai maaperätutkimuksin. Lisäksi arvioidaan happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys ja mitä toimia ne edellyttävät. Rakennustyön tilaaja varmistaa, että urakoitsijalle on hankkeen suunnitelmissa toimitettu tarvittavat lähtötiedot kohteen työmaavesien asianmukaiseen hallintaan.
1. **Suunnittele.** Suunnitteluvaiheessa, ennen työmaan käynnistymistä, työmaalle määritellään työmaakoneiden ajoreitit, kasvipeitteiseksi jätettävät alueet, sijoituspaikat kaivuunmassoille, ympäristöstä eristetyt säilytyspaikat jätteille ja polttoaineille, työmaavesien hallintarakenteille varattavat alueet sekä puhdistetun veden johtamispaikka. Lisäksi selvitetään, voiko kaivuuta tai muuta maata häiritsevää työtä vaiheistaa. Tarvittaessa laaditaan erillinen työmaavesien hallintasuunnitelma.
2. **Enkäise.** Työmaavesien muodostumista vähennetään säilyttämällä työmaa ja sen ympäristö mahdollisimman pitkälle kasvipeitteisenä ja häiriintymättömänä.

3. **Eristä.** Muualta työmaalle valuvan veden pilaantuminen estetään johtamalla vesi työmaan ohi. Paljaat maa-alueet, työkoneiden reitit ja uomat eroosiosuojataan. Maastoon merkitään näkyville erityisen herkeit vedet, kuten lähteet ja norot.
4. **Käsittele ja mitoita.** Työmaavesi, jossa on kiintoainesta, epäpuhtauksia, roskaa tai haitta-aineita, käsitellään ennen työmaalta poisjohtamista parhailla mahdollisilla käyttökelpoisilla menetelmillä. Vesien käsittelyyn tulee varautua siten, että työmaalla on käytössä myös rakenteita yllättävien tilanteiden varalle.
5. **Seuraa ja ylläpidä.** Työmaavesien käsittelyrakenteita tulee huoltaa säännöllisesti ja tarkkailla säännöllisesti vähintään niistä poistuvan veden sameutta/väriä. Tarvittaessa työmaavedestä otetaan myös näytteitä.

Työmaavesien hallintasuunnitelma

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että hankkeessa laaditaan erillinen työmaavesien hallintasuunnitelma (ks. tarkemmin aiheesta tämän ohjeen liitteestä "Pääkaupunkiseudun työmaavesien käsittely"), ellei kyseessä ole vaikutuksiltaan vähäinen rakennushanke, kuten yhden erillispientalon rakentaminen tai talousrakennuksen rakentaminen. Infrarakennushankkeissa työmaavedet ja niiden hallinta otetaan osaksi rakennussuunnittelu-, toteutussuunnittelu- ja/tai puistosuunnittelukokouksia. Mikäli suunnittelun aikana tunnistetaan, että hankkeessa syntyy merkittäviä määriä työmaavesiä, rakentaminen tapahtuu herkeä vesikohteen alueella ja/tai työmaavesistä saattaa aiheutua haittaa vesiympäristölle, tuotetaan suunnitteluvaiheen päätteeksi alustava työmaavesien hallintasuunnitelma osana hankeasiakirjoja. Sekä talonrakennus- että infrahankkeissa työmaavesien hallintasuunnitelmaa täydennetään ja tarkennetaan urakoitsijan kanssa. Rakennuttaja hyväksyy suunnittelijan ja/tai urakoitsijan laatiman työmaavesien hallintasuunnitelman sekä siihen tehtävät päivitykset ja valvoo, että urakoitsija noudattaa suunnitelmaa. Työmaavesien hallintasuunnitelma on pyydettäessä esitettävä viranomaiselle.

Työmaavesien hallintasuunnitelma sisältää aina:

1. **Kuvaus:** Työmaan karttapohjaan on merkitty lähiympäristön luontoarvot ja happamat sulfaattimaat.

On tunnistettu herkkien vesikohteen sijainti ja kuvattu työmaan toiminnot, jotka voivat vaikuttaa luontoarvoihin.

2. **Arvio:** On arvioitu mistä ja kuinka paljon työmaalla syntyy puhdistettavia vesiä ja mihin ne johdetaan.

3. **Hallinta:** On laadittu selvitys valituista työmaavesien hallintamenetelmistä ja niiden mitoituksista.

Karttapohjaan on merkitty hallintarakenteiden sijainnit, alueet, joille kaivuumaista saa läjittää ja alueet, joilla kasvillisuutta tulee säästää sekä reitit, jotka eroosiosuojataan.

4. **Seuranta:** On kirjattu ylös, kuinka usein hallintamenetelmien toimivuutta seurataan, tarvittavat huoltotoimenpiteet sekä kuka niistä vastaa.

5. **Luvat:** On selvitetty mahdolliset lupa-, ilmoitus- ja lausuntotarpeet.

Veden laadun seuranta

Työmaalta poisjohdettavan veden laatua on kaikilla työmailla seurattava ympäristöhaittojen ehkäisemiseksi vähintään aistinvaraisesti.

Työmaalta poisjohdettavan veden laatua on seurattava aina vähintään aistinvaraisesti, esim. näkö- tai hajuhavainnoilla. Lisäksi tapauskohtaisesti voi olla tarpeen seurata käsiteltyä työmaaveden laatua ja määrää. Tämä linkki avaa [Pääkaupunkiseudun työmaavesiohjeen Liitteen 1](#), jossa kerrotaan esimerkkejä hyvistä käytännöistä, vedenlaadun seurannasta sekä annetaan muuta vesiensuojelutietoa.

Työmaalta poisjohdettavien vesien ohjeelliset arvot

Vesiympäristöön, mereen tai hulevesiviemäriin johdettavan työmaaveden tulee olla laadultaan sellaista, että siitä ei aiheudu haittaa ympäristölle, viemäreille tai muille rakenteille (ks. taulukko 1). Maahan voi imeyttää vain vesiä, jotka eivät aiheuta pohjaveden pilaantumista tai sen vaaraa.

Ympäristönsuojelulaki (527/2014) velvoittaa toiminnanharjoittajaa järjestämään toimintansa niin, että haitalliset päästöt ympäristöön voidaan ehkäistä tai ainakin ne tulee rajoittaa mahdollisimman vähäisiksi. Toiminnanharjoittajalla on lain mukaan velvollisuus olla selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja niiden hallinnasta.

Taulukko 1. Taulukossa esitetään tavanomaisten työmaavesien sisältämät olennaisimmat päästöt ja annetaan ohjearvot niistä aiheutuvien mahdollisten haittavaikutusten ehkäisemiseksi silloin, kun työmaavedet johdetaan vesiympäristöön tai hulevesiviemäriin. Mikäli työmaavesiä syntyy epätavallisen runsaasti, työmaavesien käsittelyn suunnittelu voi olla tarpeen tehdä tapauskohtaisesti ympäristöolosuhteisiin sovitteen, jotta vesiympäristön pilaantumisen vaaraa ei synny. Tarvittaessa voi olla yhteydessä ympäristönsuojeluviranomaiseen.

Taulukossa on myös esimerkkejä työmaaveden käsittely- ja estomenetelmistä sekä muita huomioita veden laatuun liittyen. Ohjearvon voi ylittää, jos työmaavesistä ei asiantuntijan laatiman tapauskohtaisen arvioinnin perusteella aiheudu tämän ohjeen tavoitteiden heikentymistä tai ympäristön pilaantumisen vaaraa. Arviointi on laadittava kirjallisesti ja se on pyydyttävä esitettävä valvontaviranomaiselle.

Päästö (mitattava suure)	Päästön lähde	Ohjearvo	Ohjearvon määrittäytapa	Päästön aiheuttama haitta vesiympäristössä	Esimerkkejä haitan käsittely- ja estomenetelmistä
Kiintoaine ja siihen sitoutuneet haitta-aineet ja ravinteet (kiintoaine tai sameus) Huom! Kiintoaineen arvot ovat viikkokeskiarvoja. Herkkien vesikohteiden suojavyöhykkeet on esitetty kaupunkien karttapalveluissa.	Kaikki työmaat, erityisesti kaivannot ja poraus	Kiintoaine ≤ 30 mg/l ^{1,2} tai tätä vastaava sameuden tapauskohtainen arvo (NTU) ^{2,4} silloin, kun työmaa on herkän vesikohteen suojavyöhykkeellä eli alle 200 m etäisyydellä (suorinta tietä) herkästä vesikohteesta Kiintoaine ≤ 100 mg/l ¹ tai tätä vastaava sameuden tapauskohtainen arvo (NTU) ⁴ muilla alueilla kuin herkän vesikohteen suojavyöhykkeellä	Veden värin ja sameuden aistinvarainen arviointi, sameusmittari (turbidity meter) ja laboratoriomittaus Huom! TDS-mittari ei sovellu kiintoainepitoisuuden tai sameuden mittaamiseen ³	Vesiympäristön pilaantuminen, valoisuuden väheneminen, samentuminen, taimenen mädin tukahtuminen, eliöstön muutokset	Laskeutus (vain karkeimmat partikkelit), suodatus, maahan imeytys, geotuubit, kemiallinen käsittely, märkäsyklonit
Happamuus, emäksisyys, alkaliteetti	Happamat sulfaattimaat, laaja betonistabilointi tai betonimurskeen käyttö tai varastointi ⁵	pH 6–9 alkaliteetti > 0,2 mmol/l	pH-mittaus pH-liuskoilla tai pH-mittarilla, alkaliteetin mittaus laboratoriossa	Veden pH-muutokset, metallien liukeneminen, haitat eliöille, eliöstömuutokset	pH:n säätö saostuskemikaaleilla, ilmastuksella, hiilidioksidilla tai kalkilla

Öljy	Työmaan koneet, laitteet, polttoaineiden varastointi, täyttö- ja tankkaus jne.	< 5 mg/l eikä näkyvää öljykalvoa	Aistinvarainen arviointi ja laboratoriomittaus	Eliöiden tukahtuminen, tahriintuminen ja myrkytysoireet	Öljypuomit ja -erottimet
Lämpötila	Työmaaveden sisältämä lämpöenergia	Vastaanottavan uoman lämpötila ei saa oleellisesti (noin 2°C) nousta.	Lämpömittari	Eliöiden kuolemat, vauriot ja energiankulutuksen kasvu, happiongelmat	Jäähdyttäminen, sekoittaminen viileään veteen
Kokonaistyyppi, nitraattityppi, ammoniumtyppi HUOM! Typen osalta ei anneta yksittäistä ohjearvoa, vaan esitetään suuntaviivoina Ruotsin ohjearvot kokonaistypelle sekä typen eri muotojen haitallisia pitoisuuksia kaloille.	Louhinta	Tukholman lääninhallituksen raja-arvo kokonaistypelle on vastaanottavan vesistön herkkyydestä riippuen 2,5–7 mg/l. Ulkomaisissa tutkimuksissa lohikalojen ja mutun (särkikala) 50 % kuolleisuus on aiheutunut ammoniumtypen ja nitraatin pitoisuuksilla ≤ 10 mg/l	Laboratoriomittaus	Rehevöityminen	Maahanimeytys, pintavalutuskenttä, kosteikot, vähätyppisten räjähteiden käyttö, huolellisuus poraustyössä ja -suunnittelussa.

¹Perustuu pääkaupunkiseudun pienviesien viiden vuoden keskiarvoon sekä tutkimustuloksiin vesieliöiden toleranssista.

² Mikäli työmaa voi osoittaa, että vedet johdetaan muuhun kuin herkkään vesikohteeseen, voidaan noudattaa ohjeellista viikkokeskiarvoa 100 mg/l tai vastaava tapauskohtainen sameus (NTU).

³ TDS-mittari (total dissolved solids) mittaa liukoisen kiintoaineen pitoisuutta, mutta ohjearvo koskee liukenemattoman kiintoaineen pitoisuutta.

⁴ Huom.! Sameutta kuvastavaan NTU arvoon vaikuttaa mm. vedessä esiintyvien partikkeleiden koko.

⁵ Laajana pidetään yli 5000 t betonimurskeen käyttöä tai varastointia. Tarkkailua jatketaan, kunnes betonimurske on päällystetty tai peitetty.

Työmaavesien hallinnan laiminlyönti

Jos työmaavesien puutteellisen hallinnan takia aiheutuu ympäristönsuojelulaissa tarkoitettua ympäristön pilaantumista, vastaa tästä pilaantumisen aiheuttaja. Ympäristövahinkojen tai -onnettomuuksien seurauksena voidaan antaa määräyksiä, tehdä esitutkintailmoitus poliisille tai asettaa työmaalle toimenpidekielto. Lisäksi rakennuttaja voi asettaa urakoitsijalle urakkaan liittyen sanktioita tai kannustimia työmaavesien hallintaan.

Liite 1:

Pääkaupunkiseudun työmaavesien käsittely – esimerkkejä hyvistä käytännöistä, vedenlaadun seurannasta sekä muuta vesiensuojelutietoa.

Liite 2:

Työmaan vesienhallinnan seurantalomake.

LIITE 1: Pääkaupunkiseudun työmaavesien käsittely - esimerkkejä hyvistä käytännöistä, vedenlaadun seurannasta sekä muuta vesiensuojelutietoa



Vantaa
Vanda



Kauniaisten kaupunki
Grankulla stad



Helsinki, Espoo, Vantaa, Kauniainen ja HSY



Kuva 1: Työmaa, jossa uoman penkat on eroosiosuojattu ja uoman varrelle jätetty maata sitovaa ja huuhtoutumista estävää kasvillisuutta. Saara Olsen

Sisällysluettelo

1. Työmaavesien hallinnan tavoite
2. Pääkaupunkiseudun paikalliset olosuhteet
3. Ohjeita työmaavesisuunnitelman laadintaan
4. Työmaavesien käsittelyn apukysymykset suunnitteluun
5. Kuvitteellisia esimerkkejä hyvästä työmaavesien käsittelystä erityyppisillä työmailla
6. Esimerkkejä työmaavesien syntymisen esto- ja käsittelymenetelmistä
7. Ohjeita hallintarakenteiden toimivuuden seurantaan
8. Ohjeita työmaavesien laadun ja määrän seurantaan
9. Herkkien vesikohteiden sijainnin tarkastaminen
10. Työmaavesien ohjeavot vesiympäristöön ja hulevesiviemäriin johdettaessa
11. Työmaavesien hallinnan laiminlyönnin seuraukset
12. Työmaihin liittyvät luvat, ilmoitukset, suostumukset ja säädökset

Pääkaupunkiseudun yhteinen työmaavesiohje ja sitä täydentävä liite on laadittu pääkaupunkiseudun ympäristönsuojeluviranomaisten ja Helsingin seudun ympäristöpalveluiden (HSY) suosituksena työmaiden laadukkaan vesienkäsittelyn toteutumiseksi ja pintavesien kuormituksen vähentämiseksi. Ohjeella pyritään saavuttamaan ympäristönsuojelulain (527/2014), EU:n vesipuitedirektiivin (2000/60/EY) sekä valtioneuvoston lohi- ja meritaimenstrategian (2014) asettamat tavoitteet ympäristön ja vesien tilan parantamiseksi. Lisäksi tavoitteena on säilyttää vesiluonnon monimuotoisuutta.

Pääkaupunkiseudun työmaavesien käsittely - esimerkkejä hyvistä käytännöistä, vedenlaadun seurannasta sekä muuta vesiensuojelutietoa -liite on tehty antamaan työkaluja työmaavesiohjeen noudattamiseen.

1. Työmaavesien hallinnan tavoite

Kaikilla työmailla tulee pyrkiä siihen, että työmaavesiä syntyy mahdollisimman vähän ja niiden laatu ympäristöön johdettaessa on vastaava kuin purkupisteen luonnonveden. Rakentamisen aikaisten työmaavesien hallinnan päätavoitteena on varmistaa, ettei työmaanaikaisista vesistä aiheudu haittaa lähivesille, -ympäristölle tai -kiinteistöille. Lisäksi haittaa ei saa aiheutua viemäriverkostolle, pumppaamoille tai kaupunkiympäristön muille rakenteille.

Työmaavedellä tarkoitetaan työmailla muodostuvia tai sinne ohjautuvia ja siellä maa-ainekseen sekoittuvia vesiä tai lietteitä, lukuun ottamatta työmaakoppien sosiaali- ja saniteettitiloissa syntyviä talousjätevesiä. Työmaavettä muodostuu sade- ja sulamisvedestä, maaperän vesistä ja työmenetelmissä käytettävistä vesistä sekä työmaan ulkopuolisten vesien päästessä työmaa-alueelle.

Vesiympäristöllä tarkoitetaan ojia, noroja, virtavesiä, lähteitä, lampia, järviä ja merta.

HUOM! Hulevesiviemäreistä vesi johtuu suoraan käsittelemättömänä vesiympäristöön.

Ohje koskee kaikkia rakentamis- ja saneeraustyömaita, joilla syntyy poistettavia vesiä. Tällaisia ovat esimerkiksi maanrakennustyömaat, rakennuksen pohja- sekä pihatyöt, erilaiset johtolinjatyömaat, korjaus- ja muutostyöt, jätevesijärjestelmien työmaat, louhintatyömaat, katu- ja tietyömaat, julkisivutyömaat, rakennusten purkutyömaat sekä talonrakennustyömaat. Työmaavesien johtaminen hulevesi-, jätevesi- ja sekaviemäriin vaatii aina ilmoituksen HSY:lle. Pilaantuneita maita sisältäviltä kohteilta tai isoilta louhintatyömailta tarvitaan viemäriin johtamiseen lupa ja liitoskohtalausunto. Maalämpökaivojen porausvesille on oma erillinen ohje (LINKKI 3). Jos työmaahan liittyy ympäristö- tai vesilupa tai pilaantuneen maaperän tai pohjaveden puhdistamista koskeva päätös, jossa on annettu poistettavia vesiä koskevia määräyksiä, noudatetaan vesien osalta kuitenkin luvan/päätöksen määräyksiä. Jos edellä mainitut määräykset koskevat vain osaa työmaan toiminnasta, alueesta tai kestosta, muulla alueella ja muuna aikana noudatetaan työmaavesiohjetta.

Työmaavesien valvonnan vastuut. Hankkeen tilaaja tai rakennuttaja valvoo tilaajatahon etujen ja vastuiden toteutumista yhteistoiminnassa muiden hankkeen osapuolten kanssa.

Myös urakoitsija valvoo omaa toimintaansa ja työsuorituksia, mutta myös tukee tilaajan ja viranomaisten suorittamaa rakennustyön valvontaa työmaalla.

Rakennusvalvontaviranomainen, valvoo yleisen edun kannalta rakennustoimintaa sekä lainsäädännön noudattamista. Työmaavesien käsittelyn valvontaviranomaisia ympäristöön kohdistuvien haittojen osalta ovat kaupunkien ympäristönsuojeluviranomaiset sekä valtion ympäristönsuojeluviranomainen. ELY-keskukset arvioivat vesirakentamisluvan tarvetta ja antavat arviossaan toisinaan linjauksia koskien työmaavesiä. Työmaan ympäristö- ja vesirakentamisluvat myöntää aluehallintovirasto. Ympäristö- ja vesirakentamislupien noudattamista ja lupaehtoja valvovat ELY-keskus ja kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen. HSY luvittaa pilaantuneiden maiden kunnostustyömailla tai isoilla louhintatyömailla työmaavesien johtamista jätevesiviemäriin.

Työmaavesien haitalliset vaikutukset vesiympäristössä ovat moninaisia. Korkeat kiintoainepitoisuudet liettävät lohikalojen kutusorakkoja sekä rantoja ja pohjia, tukehduttavat pohjaeläimiä ja heikentävät vedessä elävien kasvien kasvua. Alhainen tai liian korkea pH tappaa vesieläimiä ja korkea öljypitoisuus on myrkyllistä paitsi vesieläimille, myös ihmisille. Rakennustyömaan aiheuttama kiintoainekuormitus vesiin voi olla jopa 10–20ertainen maanviljelysmaihin verrattuna ja heikentää merkittävästi vastaanottavan vesiympäristön tilaa. Pääkaupunkiseudun runsas rakentaminen kuormittaa toistuvasti samoja vesistöjä. Lisäksi käsittelemättömät työmaavedet voivat aiheuttaa viemäreiden, kaivojen, pumppaamoiden ja muiden rakenteiden liettymistä, tukkeutumista ja syöpymistä sekä jätevesivahinkoja kiinteistöissä.





Kuva 2: Taimen, päiväkorento, Aki Janatuinen

Työmaavesien aiheuttamia haittoja vältetään noudattamalla seuraavia periaatteita:

1. **Tunnista.** Suunnitteluvaiheessa, ennen työmaan käynnistymistä, selvitetään lähialueella sijaitsevat vesiympäristöt, niihin johtavat uomat tai viemäriverkostot, mahdolliset herkat vesikohteet, kaupunkien karttapalveluiden avulla. Pohjavesialueet ja pilaantuneet maa-alueet selvitetään hyvissä ajoin esimerkiksi valtionhallinnon karttapalvelun Karpalon, maaperän tilan tietojärjestelmän ja/tai kaupunkien karttapalveluiden avulla. Tarvittaessa maaperän pilaantumattomuus varmistetaan selvittämällä alueen toimintahistoriaa ja/tai maaperätutkimuksin. Lisäksi arvioidaan happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys ja mitä toimia ne edellyttävät. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyyden voi tarkistaa geologian tutkimuslaitoksen [karttapalvelusta](#). Rakennustyön tilaaja varmistaa, että urakoitsijalle on hankkeen suunnitelmissa toimitettu tarvittavat lähtötiedot kohteen työmaavesien asianmukaiseen hallintaan.
1. **Suunnittele.** Suunnitteluvaiheessa, ennen työmaan käynnistymistä, työmaalle määritellään työmaakoneiden ajoreitit, kasvipeitteiseksi jätettävät alueet, sijoituspaikat kaivuunmassoille, ympäristöstä eristetyt säilytyspaikat jätteille ja polttoaineille, työmaavesien hallintarakenteille varattavat alueet sekä puhdistetun veden johtamispaikka. Lisäksi selvitetään, voiko kaivuuta tai muuta maata häiritsevää työtä vaiheistaa, jolloin työmaalla on kerralla vähemmän vettä kerääviä kaivantoja ja kasvipeitteistä maata on mahdollisuus säilyttää pidempään. Suunnittelussa huomioidaan poikkeavat tilanteet, kuten rankkasateet ja tulvimisriskit, joihin tulee varautua. Tarvittaessa laaditaan erillinen työmaavesien hallintasuunnitelma.
2. **Ehkäise.** Työmaavesien muodostumista vähennetään säilyttämällä työmaa ja sen ympäristö mahdollisimman pitkälle kasvipeitteisenä ja häiriintymättömänä, jolloin maa-ainesta ei huuhtoudu veden mukana ja pois johdettavaa vettä on vähemmän. Lisäksi kasvipeitteistä maata voidaan hyödyntää pintavalutuskenttänä.
3. **Eristä.** Muualta työmaalle valuvan veden pilaantuminen estetään johtamalla vesi työmaan ohi. Paljaat maa-alueet, uomat ja työkoneiden reitit eroosiosuojataan. Koneille tehdään tarvittaessa uomanylityspaikka, eikä ylityksiä tehdä tarpeettomasti. Työmaalla tai sen läheisyydessä sijaitsevia oja ei tukita työmaa-ajoliittymillä tai kaivuunmassoilla. Maastoon merkitään näkyville erityisen herkat vedet, kuten lähteet ja norot.
4. **Käsittele ja mitoitte.** Työmaavesi, jossa on kiintoainesta, epäpuhtauksia, roskaa tai haitta-aineita, käsitellään ennen työmaalta poisjohtamista parhailla mahdollisilla käyttökelpoisilla menetelmillä. Menetelmät tulee mitoitaa oikein koko työmaan keston ajan siten, että yllättävien rankkasateiden aikaan ei esiinny ylivuotavia kaivantoja tai uomiin sortuneita penkkoja. Vesien käsittelyyn tulee varautua siten, että työmaalla on käytössä myös rakenteita, kuten esimerkiksi laskeutuskontteja tai hiekkasäkkejä, yllättävien tilanteiden varalle.
5. **Seuraa ja ylläpidä.** Työmaavesien käsittelyrakenteita tulee huoltaa säännöllisesti ja tarkkailla niistä poistuvan veden sameutta/väriä. Tarvittaessa työmaavedestä otetaan myös näytteitä.

2. Pääkaupunkiseudun paikalliset olosuhteet

Pääkaupunkiseudun maaperä on hyvin savista ja siten huonosti vettä imevää. Hiekkamaita on vähän ja moreenimaat ovat usein savi-silttikerrosten peitossa. Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kaupunkikuvaan kuuluvat lukuisat pienvesistöt, kuten vähävetiset purot, joissa esiintyy uhanalaisia taimenkantoja ja taimenen lisääntymispaikkoja. Lisäksi osa pääkaupunkiseudun lahdista ja matalista järvistä on suojeltuja Natura-alueita. Tiiviissä kaupunkirakenteessa esiintyy myös lainsäädännöllä suojeltuja eläimiä, hyönteisiä ja kasveja.



Kuva 3: Työmaakaivanto, jossa pumppu. Kuvaaja Saara Olsen.

Pääkaupunkiseudun savialueella esiintyy happamia sulfaattimaita.

Pääkaupunkiseudulla sulfidisavi ei ole mustajuovaista tai rikille haisevaa kuten esimerkiksi Pohjanmaalla, vaan yleensä tasaisen vihertävän harmaata ja hajutonta savea. Maankaivuun seurauksena sulfaattimaat hapettuvat ja irrottavat kiintoaineeseen sitoutuneita metalleja. Sade huuhtoo hyvin happamia ja korkeita metallipitoisuuksia sisältäviä vesiä luontoon. Ne ovat etenkin kalastolle erittäin haitallisia. Kidusten pinnat ovat lievästi emäksisiä, minkä vuoksi happamassa vedessä oleva runsas metallimäärä (kuten alumiini) saostuu kidusten päälle johtaen kalan tukehtumiseen. Myöskään esimerkiksi simpukoiden ja kotiloiden kalkkikuoret eivät kestä pitempiaikaista happamuutta. Happamuudelle herkkiä ovat lisäksi eliöiden munat, kutu ja poikasvaiheet.

Hankkeeseen ryhtyvä selvittää etukäteen, onko todennäköistä, että työmaalla esiintyy happamia sulfaattimaita. Sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyyden voi katsoa GTK:n karttapalvelusta <http://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>.

Mikäli työmaa sijaitsee todennäköisellä tai erittäin todennäköisellä happamalla sulfaattimaalla, rakennuttajalta voidaan edellyttää happamien sulfaattimaiden tutkimista laboratoriomenetelmin. Mikäli työmaalla on suuri riski happamien sulfaattimaiden esiintymiseen tai niitä on koekairauksissa havaittu, tulee jo rakennussuunnitteluvaiheessa käynnistää keskustelu sulfaattimaiden vaikutuksesta hankkeen toteuttamiseen. Erittäin todennäköisillä happamilla sulfaattimailla on tarpeen seurata työmaavesien pH:ta koko maanrakennustyön ajan. Kaivumassojen käsittelyyn ja varastointiin tulee kiinnittää erityistä huomiota. Toimintatavat tulee määritellä kohdekohtaisesti suunnittelussa ja hankinta-asiakirjoissa. Lisätietoja: Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin - Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan ([Linkki](#)).

Pääkaupunkiseudulla rakennetaan myös talvella. Rakennusalueelta poistettavalle lumelle ja jäälle on jo rakennussuunnitteluvaiheessa tärkeä tunnistaa asianmukaiset tilat. Työmaalta aurattava lumi ja jää kannattaa kasata useampaan eri paikkaan, sillä hajautettu sulamisvesien valunta pienentää virtaamia ja aiheuttaa vähemmän eroosiota. Lunta ja jäätä ei kuitenkaan tule kasata uomien tai altaiden viereen. Tarvittaessa sulamisvedet tulee käsitellä laatua parantavin menetelmin. Sulamisvesien käsittelytarvetta vähentää mm. irtomaan-aineksen pitäminen minimissä sekä tehokas eroosiosuojaus. Työmaalle kerääntynyt irtonainen hiekka ja sora pyritään lakaisemaan pois ennen kevään sulamista ja sateita. Talviaikaiseen vesienhallintaan kuuluvat lisäksi sääsuojien pystytys sekä erilaiset lämmitysrakenteet. Toisaalta talviaikaisella rakentamisella on myös etunsa. Mikäli maa on jäässä, ei raskailla ajoneuvoilla aiheuteta yhtä paljon eroosiota ja maan kulumista. Talven ollessa kuiva ja lumenen myös puhdistettavaa työmaavettä on vähemmän. Talvella rakentamista eivät myöskään yhtä lailla rajoita rauhoitetut pesimä- tai kutuajat.

3. Ohjeita työmaavesien hallintasuunnitelman laadintaan

Talonrakennushankkeet

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että hankkeessa laaditaan erillinen työmaavesien hallintasuunnitelma, paitsi jos kyseessä on yhden erillispientalon rakentaminen tai vastaava vaikutuksiltaan vähäinen rakennushanke. Työmaavesien hallintasuunnitelmaa yleensä täydennetään ja tarkennetaan työmaan alkaessa urakoitsijan kanssa. Työmaavesien hallintasuunnitelma on pyydettäessä esitettävä viranomaiselle.

Infrahankkeet

Infrarakennushankkeissa työmaavedet ja niiden hallinta otetaan osaksi rakennussuunnittelu-, toteutussuunnittelu- ja/tai puistosuunnittelukokouksia. Suunnitteluvaiheessa myös määritellään vastuut ja toimijat työmaavesien seurantaan ja hallintaan liittyen. Mikäli suunnittelun aikana tunnistetaan, että hankkeessa syntyy merkittäviä määriä työmaavesiä, rakentaminen tapahtuu herkän vesikohteen alueella ja/tai hankkeesta saattaa aiheutua haittaa vesiympäristölle, tuotetaan suunnitteluvaiheen päätteeksi alustava työmaavesien hallintasuunnitelma osana hankeasiakirjoja.

Suunnittelukokousten aikana tunnistetaan hankkeen vaatimat luvat ja se, voiko näiden lupien yhteyteen tulla työmaavesiä koskevia määräyksiä. Hankkeen suunnittelussa tulee huomioida työmaavesien hallinta myös rakentamista valmistelevissa työvaiheissa (kuten väli aikaisten reittien rakentaminen, puiden kaato jne.). Lupien yhteydessä annettavat määräykset työmaavesien käsittelystä koskevat usein vain luvan mukaisessa toiminnassa (paalutus, vesirakentaminen jne.) syntyviä

työmaavesiä. Suunnittelun tuloksena tulisi laatia koko hankealueen ja -ajan kattava työmaavesien hallintasuunnitelma. Suunnitelma ottaa siten huomioon eri työmaa-alueilla ja työvaiheissa tapahtuvan sekä myös lupien ulkopuolelle rajautuvan toiminnan, jossa saattaa syntyä työmaavesiä. Alustava työmaavesien hallintasuunnitelma valmistuu hankkeen suunnittelun päätteeksi ja sitä yleensä täydennetään ja tarkennetaan työmaan alkaessa urakoitsijan kanssa. Rakennuttaja hyväksyy suunnittelijan ja/tai urakoitsijan laatiman työmaavesien hallintasuunnitelman sekä siihen tehtävät päivitykset ja valvoo, että urakoitsija noudattaa suunnitelmaa. Työmaavesien hallintasuunnitelma on pyydettyessä esitettävä viranomaiselle.

Tiedon kulku

On tärkeää varmistaa tiedonkulku työmaavesien hallintasuunnitelmasta kaikille suunnittelijoille ja työmaalla toimiville tahoille, jotta he osaavat toteuttaa suunnitelmaa, ottaa sen huomioon ja osaltaan tarkkailla työmaan vaikutuksia vesiympäristöön. Työmaavesien hallintasuunnitelma on hyvä laittaa näkyville työmaan toimistotiloihin, jossa se on kaikkien nähtävillä.

Urakoitsijan osallistuminen suunnitteluun on hyvin olennaista, jotta suunnitelma on toteutuskelpoinen ja ymmärrettävä, ja siten siihen kyetään sitoutumaan. Tavoite on, että työmaavesien hallinta on osa työmaan tavanomaista työskentelyä ja sen omaksuvat kaikki uudet henkilöt työmaalla. Sama koskee myös kohteen aliurakoitsijoita.

Hallintarakenteiden toteuttaminen

Työmaavesien hallinnan kannalta on oleellista, että hallintarakenteet toteutetaan aivan ensi vaiheessa rakentamisen käynnistyessä, parhaimmassa tapauksessa jo ennen puiden kaatoa tai viimeistään ennen pintamaiden poistoa.

Kiintoainekuormitus alkaa heti, kun maata sitova kasvillisuus poistetaan. Hallintarakenteet toteutetaan, vaikka sääennusteet lupaisivat kuivaa kautta.

Poikkeavat tilanteet

Vakavista poikkeamista, joista aiheutuu ympäristön pilaantumisen riskiä, raportoidaan välittömästi kaupungin ympäristönsuojeluun ja tarvittaessa ELY-keskukselle. Mikäli työmaalla on tapahtunut onnettomuus, jonka seurauksena on riski, että työmaalta pääsee luontoon vesiympäristöä tai pohjavesiä heikentäviä vesiä tai aineita, tulee asiasta tehdä ilmoitus pelastuslaitokselle (112). Tällaisia akuutteja onnettomuustilanteita voivat olla esim. öljy- tai jätevesivuoto tai sammutustilanteet.

Työmaavesien hallintasuunnitelma sisältää aina:

1. Kuvaus:Työmaan KARTTAPOHJAAN on merkitty lähiympäristön luontoarvot ja happamat sulfaattimaat.

On tunnistettu herkkien vesikohteiden sijainti ja kuvattu työmaan toiminnot, jotka voivat vaikuttaa luontoarvoihin.

2. Arvio:On arvioitu mistä ja kuinka paljon työmaalla syntyy puhdistettavia vesiä ja mihin ne johdetaan.

3. Hallinta:On laadittu selvitys valituista työmaavesien hallintamenetelmistä ja niiden mitoituksesta.

Karttapohjaan on merkitty hallintarakenteiden sijainnit, alueet, joille kaivuumaita saa läjittää ja alueet, joilla kasvillisuutta tulee säästää sekä reitit, jotka eroosiosuojataan.

4. Seuranta:On kirjattu ylös, kuinka usein hallintamenetelmien toimivuutta seurataan, tarvittavat huoltotoimenpiteet sekä kuka niistä vastaa.

5. Luvat:On selvitetty mahdolliset lupa-, ilmoitus- ja lausuntotarpeet.

4. Työmaavesien käsittelyn apukysymykset suunnitteluun

Taulukko 1. Työmaavesien hallinnan suunnitteluun laaditut apukysymykset.

APUKYSYMYS	LISÄTIETOJA
Mitä erityispiirteitä työmaalla on?	Sijaitseeko työmaa pohjavesialueella?
	Millainen maaperä työmaalla on? Voidaanko vesiä imeyttää siihen?
	Kulkeeko työmaan halki nykyisellään alueen ulkopuolisia vesiä (onko työmaalla ojia tai puroja)? Miten nämä vedet ohjataan (ensisijaisesti putkissa) työmaan ohi?
	Onko työmaalla ojan, puron, noron, järven tai meren rantaa? Jos on, millaisen suojavyöhykkeen se tarvitsee?
	Onko kaavassa asetettu erityisiä vaatimuksia työmaavesille?
	Onko työmaalla potentiaalista sulfaattisavialuetta tai pilaantuneita maita?
	Tehdäänkö työmaalla pilari- tai massastabilointia?
	Käytetäänkö työmaalla paljon vaarallisia kemikaaleja?
	Tehdäänkö työmaalla suuria louhintoja?
Mihin työmaalta johdettavat vedet päätyvät? Onko vesikohde herkkä? Jos on, onko etäisyyttä linnuntietä alle 200 m?	Käytä apuna kaupungin karttapalvelua, johon herkäät vesikohteet on merkitty.
	Tarvitaanko työmaavesien johtamiseen lupia esim. HSY:lta?
Mistä työmaalle tulee vettä ja kuinka paljon?	Miten hyvin työmaan maaperä imee vettä?
	Tuleeko vettä myös maaperästä esimerkiksi orsivetenä tai paineellisena pohjavetenä?
	Kertyykö vettä työmenetelmistä, kuten kiviporaus, vesipiikkaus, betonistabilointi, ruiskubetonointi ym.?
Millaisia aineita rakennusmateriaaleista ja jätteistä voi päätyä veteen?	Esim. mikromuovit, öljyt, raskasmetallit kuten kupari, emäksisyyttä aiheuttavat aineet laajoista pilari- tai massastabiloinneista.
Miten veden pilaantumista ja eroosiota estetään?	Voidaanko työmaa toteuttaa vaiheittain?
	Mitkä alueet jätetään kasvipeitteisiksi?
	Millä alueilla ei saa liikkua ajoneuvoilla? Ajoneuvojen kulku työmaalle tulee toteuttaa työmaaliittymästä, joka on päällystetty vähintään 10 metrin matkalta karkealla sepelillä, jottei maa-aines kulkeudu työmaan ulkopuolelle.
	Miten suojataan eroosiolta luiskat, vesien lähellä olevat paikat ja muut eroosioherkät kohteet?
	Miten varastoidaan jätteet, rakennusmateriaalit, polttoaineet ja kemikaalit niin, että vesi ei pääse huuhtomaan niitä?
	Muodostuuko työmaalla puhtaita hulevesiä, joita ei tarvitse käsitellä? Miten ne ja likaantuneet vedet pidetään erillään?
	Jos kaivantoja on pidettävä kuivana, miten pumppu sijoitetaan niin, että liete jää

	kaivantoon?
	Miten pumpppaaminen tehdään suodattimen kanssa? Mitä suodatinta käytetään lietteen erottamiseen pumpppauksessa?
Minne irtomaa ja lumi läjitetään?	Läjitetyt massat ovat kaikkein altteimpia kiintoaineen huuhtoutumiselle. Niitä ei pidä läjittää hulevesiä keräävien rakenteiden kuten ojien tai kaivojen lähelle. Suojavyöhykkeenä tarvitaan ainakin 5 m kasvipeitteistä tai 10 m kasvipeitteetöntä aluetta. Valunta läjityspaikoilta tulee ohjata työmaavesien käsittelyjärjestelmään.
	Jos säilytettävistä maamassoista aiheutuu kiintoaineen huuhtoutumista, tulee massat peittää tai muuten riittävin keinoin ehkäistä kiintoaineksen kulkeutuminen .
	Työmaa-alueen aurauslumet tulee sijoittaa niin, etteivät ne sulaessaan likaa, samenna tai muuten pilaa lähivesistöjä.
Mitä vesienkäsittelymenetelmiä käytetään?	Millä alueilla vedet voidaan jättää tai ohjata imeytymään?
	Onko työmaalla kasvillista uomaa, jota voi käyttää kosteikkona?
	Voidaanko vesiä ohjata eri käsittelyihin?
	Onko työmaalla kasvipeitteistä painannetta, jota voi käyttää laskeutusaltaana sellaisenaan tai tekemällä siihen reunat?
	Syntykö työmaalla erityisen likaisia tai vaikeasti puhdistettavia vesiä (pilaantuneet maat, joista voi olla saatavilla tarkempia kiinteistökohtaisia tietoja kaupunkien tai valtakunnallisessa maaperän tilan tietojärjestelmässä, happamuus/emäksisyys, typpi, korkea kiintoainepitoisuus)? Miten ne pidetään erillään laimeista vesistä? Voidaanko ne käsitellä työmaalla, vai onko ne johdettava viemäriin tai kuljetettava imuautolla sopivalle vastaanottajalle?
	Tarvitaanko työmaaveden saostamista tai pH:n säätöä?
	Katso kappaleesta 6 ohjeita käsittelymenetelmistä
Minkä kokoiset vesienkäsittelyrakenteet tarvitaan ja mihin rakenteet sijoitetaan työmaalla?	Katso kappaleesta 6 ohjeita rakenteista ja niiden mitoituksesta.
Kuka vastaa käsittelyrakenteiden kunnon seurannasta? Miten usein seurantaa tehdään? Mitä tarkkaillaan?	Katso kappaleesta 7 ohjeita seurannasta.
Miten käsittelyrakenteita huolletaan ja kuinka usein? Kuka huollosta vastaa?	Huoltotoimenpiteitä: rakenteiden korjaaminen, lietteen poisto, eri paikoissa käytettävien suodatuskankaiden vaihto jne.
	Keskeytetäänkö veden johtaminen huoltotoimenpiteiden ajaksi, vai onko varajärjestelmää?
	Mihin kertyvä liete toimitetaan tai läjitetään niin, ettei se leviä ympäristöön?
Miten poistoveden aistinvaraista tarkkailua tehdään? Kuinka usein? Kuka siitä vastaa?	Katso kappaleesta 8 ohjeita aistinvaraiseen tarkkailuun, esim: pullovertailu, pH-mittaus liuskoilla tai mittarilla, öljykalvon muodostumisen tarkkailu. Tarkkailusta vastaa työnjohtaja tai hänen nimittämänsä henkilö/henkilöt.
Onko vastaanottavan vesiympäristön herkkyyden tai liukenevien aineiden haitallisuuden takia tarpeen seurata poistoveden laatua näytteenotoin?	Arvioidaan näytteenoton tarve kappaleen 8 avulla. Suunnitellaan tarvittaessa vesinäytteenotto, määritetään tutkittavat yhdisteet, näytteenottopaikka ja -tiheys.

	Suunnitellaan vesimäärien ja tarvittaessa laadun mittaaminen, jos vesiä johdetaan jätevesiviemäriin.
Kuka vastaa poistoveden laadun seurannasta ja mahdollisesta näytteenotosta?	Tarkkailusta vastaa työnjohtaja tai hänen nimittämänsä henkilö/henkilöt.
Miten toimitaan hätätilanteissa?	Miten vedet johdetaan ja käsitellään häiriö- ja onnettomuustilanteissa?
	Työmailla tulee olla kaikkien saatavilla selkeät toimintaohjeet mahdollisten päästöjen ja öljyvahinkojen varalta. Kaikki merkittävät öljy- ja kemikaalivahingot, kuten akuuttia ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavat päästöt vesistöön, on ilmoitettava hätäkeskukseen ja ympäristöviranomaisille. Pienemmät vahingot hoidetaan yleensä hankkeen turvallisuussuunnitelman mukaisesti esimerkiksi imeytysmateriaalien ja massanvaihdon avulla.
Miten ympäristö siistitään ja eroosiosuojataan töiden valmistuttua?	Mitkä työmaan ja sen läheisyyden hulevesijärjestelmät on tarkastettava ja tarvittaessa puhdistettava?
	Miten maaperä sidotaan kasvittamalla tai eroosiosuojamatoilla?
Työmaavesien hallintasuunnitelma	Laaditaan työmaavesien hallinnan karttapohja, jossa on esitetty tarvittavien vesien hallintarakenteiden sijainnit, mitoitus, korkotasot, työmaaliittymä ja muut tarvittavat tiedot, jotta rakenteiden toteutus työmaalla on mahdollista.
	Työselostukseen kirjataan työmaavesien hallinnan ja hallintarakenteiden toteutuksen yksityiskohdat ja vaiheistus.
	Toimitetaan suunnitelma tarvittaville tahoille, kuten lupakäsittelijälle, vastaavalle työnjohtajalle, rakennustyön tilaajan valvojalle, ympäristöviranomaiselle.

5. Esimerkkejä hyvästä työmaavesien käsittelystä erilaisilla työmailla

Kuvaus hyvin hoidetusta kadunrakennustyömaasta



1. Työmaakaivannot
 2. Eroosiosuojatut, läjitetyt massat
 3. Työmaa-ajoneuvojen kulkualue/-reitti
 4. Geotuubit
 5. Haitta-aineitapitoisia vesiä sisältävä allas
 6. Työmaa-alueen raja
 7. Eroosiosuojattu työmaaliittymä
 8. Vedenlaadun seurantapiste (pH ja sameus)
 9. Jätevesiviemäriin
 10. Jätevesikaivo
 11. Suodatinkankaisella rullalla suojattu hulevesikaivon kansi
 12. Hulevesiviemäri
 13. Eroosiosuojaus
 14. Työmaakopit
 15. Työmaaavesien hallintasuunnitelman sijainti
- A = Työn toteutusjärjestyksessä ensimmäinen kaivanto ja siinä syntyvien työmaaavesien hallintarakenteet
 B = Työn toteutusjärjestyksessä toinen kaivanto ja siinä syntyvien työmaaavesien hallintarakenteet

Työmaa happaman sulfaattimaan alueella, jolla happamia sulfaattimaita (huomioi, että happamien sulfaattimaiden esiintyminen saattaa edellyttää hankkeelta ympäristölupaa tai muuta viranomaismenettelyä)



1. Työmaakaivannot
2. Eroosiosuojatut, läjitetyt massat
3. Eroosiosuojaus
4. Säilytettävä kasvillisuus, pintavalutuskenttä
5. Työmaa-ajoneuvojen kulkualue/-reitti
6. Lumen ja jään läjityspaikat
7. Väliseinäiset laskeutusaltaat/-kontit
8. Eroosiosuojattu työmaa-ajoneuvo
9. Kalkkipato
10. Puro
11. Vedenlaadun mittauspisteet (pH ja sameus)
12. Tavaravaroitusalue
13. Suodatinkankaisella rullalla suojattu hulevesikaivon kansi
14. Työmaakopit
15. Työmaa-avesien hallintasuunnitelman sijainti
16. Salaojaputki, josta pieniä määriä työmaa-avesiä hajautetusti kasvillisuuteen
17. Hulevesiviemäri
18. Työmaa-alueen raja
19. Eroosiosuojattu työmaaliittymä

Kuvaus hyvin hoidetusta louhintatyömaasta



1. Louhinta-alueet
2. Eroosiosuojatut, läjitetyt massat
3. Tavarain varastointialue
4. Kosteikkopainanne
5. Säilytettävä kasvillisuus
6. Työmaa-ajoneuvojen kulkualue/-reitti
7. Työmaakopit
8. Uusi eroosiosuojattu oja, joka johtaa pois kalliorinteeltä tulevia valumavesiä
9. Suotopato ja -kangas
10. Väliseinäalliset, ketjutetut laskeutusaltaat/-kontit
11. Kalliorinteeltä tulevia valumavesiä
12. Vedenlaadun mittauspisteet (pH, kokonaistyyppi, nitraatti ja kiintoaine)
13. Salaojaputki, josta pieniä määriä työmaavesiä hajautetusti kasvillisuuteen
14. Silttiverho
15. Eroosiosuojaus
16. Työmaavesien hallintasuunnitelman sijainti
17. Työmaa-alueen raja

Kerrostalo työmaa lähellä arvokasta luontokohdetta, jossa arvokas luontokohde lähellä (huomioi, että arvokas luontokohde voi edellyttää hankkeelta ilmoitus- tai muuta viranomaismenettelyä)



1. Työmaakaivannot
 2. Eroosiosuojattu työmaavesien poistoreitti
 3. Puro
 4. Suotopadot ja -kankaat
 5. Työmaan raja
 6. Vedenlaadun seurantapiste (pH, kiintoaine, typpi ja fosfori)
 7. Laskeutusallas
 8. Työmaavesien varastointiallas tulvatilanteisiin
 9. Väliseinäiset laskeutusaltaat/-kontit
 10. Poistoreitin eroosiosuojaus
 11. Työmaa-ajoneuvojen kulkualue/-reitti
 12. Säilytettävä kasvillisuus ennen kaivantovaihetta C
 13. Luonnonsuojelualue
 14. Eroosiosuojatut, läjitetyt massat
 15. Tavaravarastointialue
 16. Työmaavesien hallintasuunnitelman sijainti
 17. Työmaakopit
 18. Suodatinkankaisella rullalla suojattu hulevesikaivon kansi
 19. Hulevesikaivo
 20. Hulevesiviemäri
 21. Salaojaputki, josta pieniä määriä työmaavesiä hajautetusti kasvillisuuteen
- A = Työn toteutusjärjestyksessä ensimmäinen kaivanto ja sen läjitysmassat
 B = Työn toteutusjärjestyksessä toinen kaivanto ja sen läjitysmassat
 C = Työn toteutusjärjestyksessä kolmas kaivanto ja sen läjitysmassat

6. Esimerkkejä työmaavesien syntymisen esto- ja käsittelymenetelmistä

Hallintarakenteet toteutetaan työmaalle jo ennen puiden kaatoa tai viimeistään ennen pintamaiden poistoa. Kullekin työmaalle soveltuvat menetelmät on valittava kohdekohtaisesti. Kaikki menettelytavat eivät ole toteutettavissa jokaisella työmaalla, mutta niistä valitaan parhaat tarkoituksenmukaiset käytettävissä olevat riittävän vedenpuhdistustehon saavuttamiseksi. Menetelmiä tulee tarvittaessa yhdistellä.

Tehokkainta ja halvinta on estää veden muodostumista ja likaantumista. Silloin vaikeasti käsiteltävää työmaavettä on vähän, eikä tarvita suuria käsittelyrakenteita.

Menetelmän valintaan vaikuttavat mm. työmaavesien laatu, maaperä, käytössä oleva tila ja vastaanottavan vesistön sijainti ja herkkyys. Soveltuvien menetelmien valinta on urakoitsijan tai urakoitsijan osoittaman asiantuntijan vastuulla. Tässä esitettyjen esimerkkien lisäksi on olemassa myös muita työmaille mahdollisesti soveltuvia työmaavesien käsittelymenetelmiä.

Tässä liitteessä eri menetelmille esitetyt hinta-arviot ovat suuntaa-antavia ja voivat muuttua ajan myötä. Pääsääntöisesti hinta-arviot sisältävät hankintahinnan, mutta eivät esimerkiksi suunnittelusta, huoltotoimenpiteistä ja toiminnan päättämisestä aiheutuvia kustannuksia. Tiedot hinta-arvioista on kerätty vain käsillä olleista tietolähteistä, joten tiedon yleistettävyydessä voi olla puutteita.

Estomenetelmät

Työmaavesien pitäminen erillään puhtaista vesistä ja varautuminen poikkeuksellisiin tilanteisiin, kuten tulviin

Työmaalla tulee ottaa huomioon työmaan ulkopuolelta tuleva valunta, joka voi ottaa mukaansa irtonaista maata, sekoittua likaisiin työmaavesiin tai päätyä kaivantoihin. Estämällä puhtaan veden likaantuminen vähennetään käsiteltävää vesimäärää työmaalla. Purot ja ojat ohjataan väliaikaisesti työmaan ohitse ensisijaisesti putkituksilla. Ojien kaivamista tulee välttää, koska tuoreeltaan kaivetusta ojasta huuhtoutuu kiintoainesta koko uoman matkalta. Muualta työmaalle kulkeutuvat vedet tulee ohjata siten, että niiden reitit risteävät mahdollisimman vähän työmaan kulkureittien kanssa. Jos mahdollista, työmaan ympäri kannattaa tehdä niskaojat, jotka kokoavat maanpintaa pitkin valuvat vedet ja ohjaavat sen muualle.

Työmaalta ympäristöön johtavat ojat eroosiosuojataan, jolloin niitä voidaan tarvittaessa käyttää työmaavesien käsittelyrakenteina.

Valmiin rakennuksen kattovesiä ei tule johtaa työmaavesien kanssa samoihin hallintarakenteisiin. Katolta tulevat äkilliset virtaamapiikit voivat huuhtoa käsittelyrakenteisiin jääneen lietteen mukanaan. Työmaalle toteutetut valmiin rakennuksen hulevesien hallintarakenteet ja ritiläkaivojen kannet peitetään vesitiiviisti (jos mahdollista) tai vähintään varustetaan suodatuspusseilla, -kankailla tai -renkailla, jotta niihin ei huuhtoudu maa-aineksia tai haitta-aineita.

Työmaiden toiminta suunnitellaan etukäteen siten, että rankkasadetilanteissa ylivuotovesille on hallitut purkureitit. Purkureitit tulee sijoittaa irralleen työmaatoiminnoista. Työmaan maamassojen ja tarvikkeiden varastointipaikat tulee sijoittaa vesien virtausreittien ulkopuolelle.

Kasvillisuuden säilyttäminen ja alueiden rauhoittaminen työkoneiden liikenteeltä

Työmaavesiä muodostuu pääosin kaivantoihin sekä alueilla, joilta kasvipeite on poistettu. Työkoneiden kulkureiteillä muodostuu työmaavettä myös päälylstetyillä alueilla. Kasvillisuuden säilyttäminen on tehokkain ja halvin tapa ehkäistä

käsittelyä vaativien työmaavesien muodostumista. Silloin käsittelyjärjestelyjäkin tarvitaan vähemmän.

Kasvipeitteisenä säilytettyä maata voidaan käyttää muilla alueilla muodostuvien työmaavesien imeytykseen tai käsittelyyn pintavalutuskentässä. Tätä voidaan hyödyntää myös vaiheistetussa rakentamisessa: ensimmäisen vaiheen työmaavesiä voidaan käsitellä toisen vaiheen alueella, jonka kasvillisuus on jäljellä.

Työmaa kannattaa suunnitella niin, että kerrallaan paljaana on mahdollisimman vähän maa-aluetta ja koneiden kulkureitit ovat etäällä uomista. On hyödyllistä vaiheistaa työmaata niin, että jo avatulla alueella työmaan pintamateriaalit, täytöt ja muut rakenteet rakennetaan mahdollisimman nopeasti valmiiksi. Leikatut pinnat olisi syytä suojata sateen aiheuttamalta huuhtoutumiselta peittämällä ne, jos lopullisia rakenteita ei tehdä välittömästi niiden päälle.

Työmaan pitäminen siistinä ja materiaalit, jätteet ja polttoaineet suojattuna

Jätteistä, polttoaineista, kemikaaleista ja joistakin rakennusmateriaaleista voi päästä työmaaveteen erityisen haitallisia aineita kuten öljyjä, raskasmetalleja, roskia ja mikromuovia. Tämä estetään suojaamalla ne huuhtoutumiselta, säilyttämälle ne kaukana ojista ja työmaaveden käsittelyrakenteista sekä pitämällä työmaa siistinä. Jäteastioissa tulee olla tukeva, vesitiivis kansi.

Polttoaineet, vaaralliset jätteet ja vaaralliset kemikaalit, kuten maalit, säilytetään käyttöohjeiden ja kunnan ympäristönsuojelumääräysten mukaisesti. Vuotojen varalta työmaalla tulee olla astioita ja imeytysainetta vuotojen keräämiseen.

Maa-aineksen kulkeutumista työmaan ulkopuolelle ajoneuvojen renkaissa tulee ehkäistä. Se voidaan tehdä esim. ohjaamalla ajoneuvot kulkemaan työmaaliittymästä, joka on päällystetty vähintään 10 metrin matkalta karkealla sepelillä. Työmaaliittymälle varataan tila jo työmaavesien hallintasuunnitelman asemapiirustuksessa. Työmaaliittymää pidetään kunnossa niin, että kertynyt maa-aines poistetaan, kurainen liittymä peitetään riittävän vahvalla puhtaalla sepelikerroksella ja tarvittaessa sepelikerros uusitaan kokonaan. Maa-aineksen kulkeutumista sepelikerrokseen voidaan vähentää työmaa-alueen ajoreittien suunnittelulla.

Kuraisten työkoneiden huuhteluun tulee tarvittaessa varata alue. Huuhtelu tehdään pelkällä vedellä ilman kemikaaleja ja huuhteluvedet ohjataan työmaan hulevesien käsittelyjärjestelmään. Mikäli työkoneita on tarpeen pestä, se tulee tehdä asianmukaisessa pesupaikassa, josta vedet voidaan johtaa tai koota johdettavaksi hiekanerotuskaivon ja öljynerotuskaivon kautta jätevesiviemäriin.

Valumuottien, betonimyllyjen, betonautojen ja vastaavien sementtipitoisia huuhteluvesiä ei saa päästää ympäristöön maastoon, vesiin tai ojiin, eikä johtaa hule- tai jätevesiviemäriin tai työmaavesien käsittelyjärjestelmään. Vedet ovat voimakkaan emäksisiä ja sisältävät erilaisia haitta-aineita ja ovat siten eliöstölle vaarallisia. Vedet on vietävä luvalliseen käsittelypaikkaan. Satunnaisesti pienet määrät (alle 1 m³) sementtipohjaisia huuhteluvesiä voidaan kuitenkin imeyttää työmaalla maaperään esim. imeytyskaivannolla, jos se voidaan tehdä ympäristöhaittaa aiheuttamatta.

Maalaus- ja tasoitetyövälineiden pesuvesiä ei saa laskea ympäristöön tai maaperään, ojiin, hulevesiviemäriin tai työmaavesien käsittelyjärjestelmään. Pesuvedet on vietävä asianmukaiseen käsittelypaikkaan tarvittaessa vaarallisena jätteenä.

Eroosiosuojaus maakasoilla, ojien varsilla, virtauspaikoissa, rannoilla ja uomien ylityspaikoissa

Läjitetyt massat ovat usein yksi altteimpia kohteita kiintoaineksen huuhtoutumiselle, koska ne ovat irtonaista maa-ainesta ja luiskat ovat tyypillisesti hyvin jyrkässä kaltevuudessa. Ojien ja uomien penkkoja sekä maakasojen luiskia on tarpeen eroosiosuojata työmailla sortumien estämiseksi. Maakasojen päälle ja uoman penkalle sijoitetaan tarvittaessa luonnonkiveä, louhetta, moreenia tai eroosiosuojamattoa, geotekstiiliä tai muuta vastaavaa materiaalia. Uomaan voidaan myös istuttaa maaperää sitovia kasveja. Suurehkoissa uomissa voidaan käyttää esimerkiksi pajusta tehtyjä eroosiosuojauksia, jotka myös estävät vieraslajien levittäytymistä.

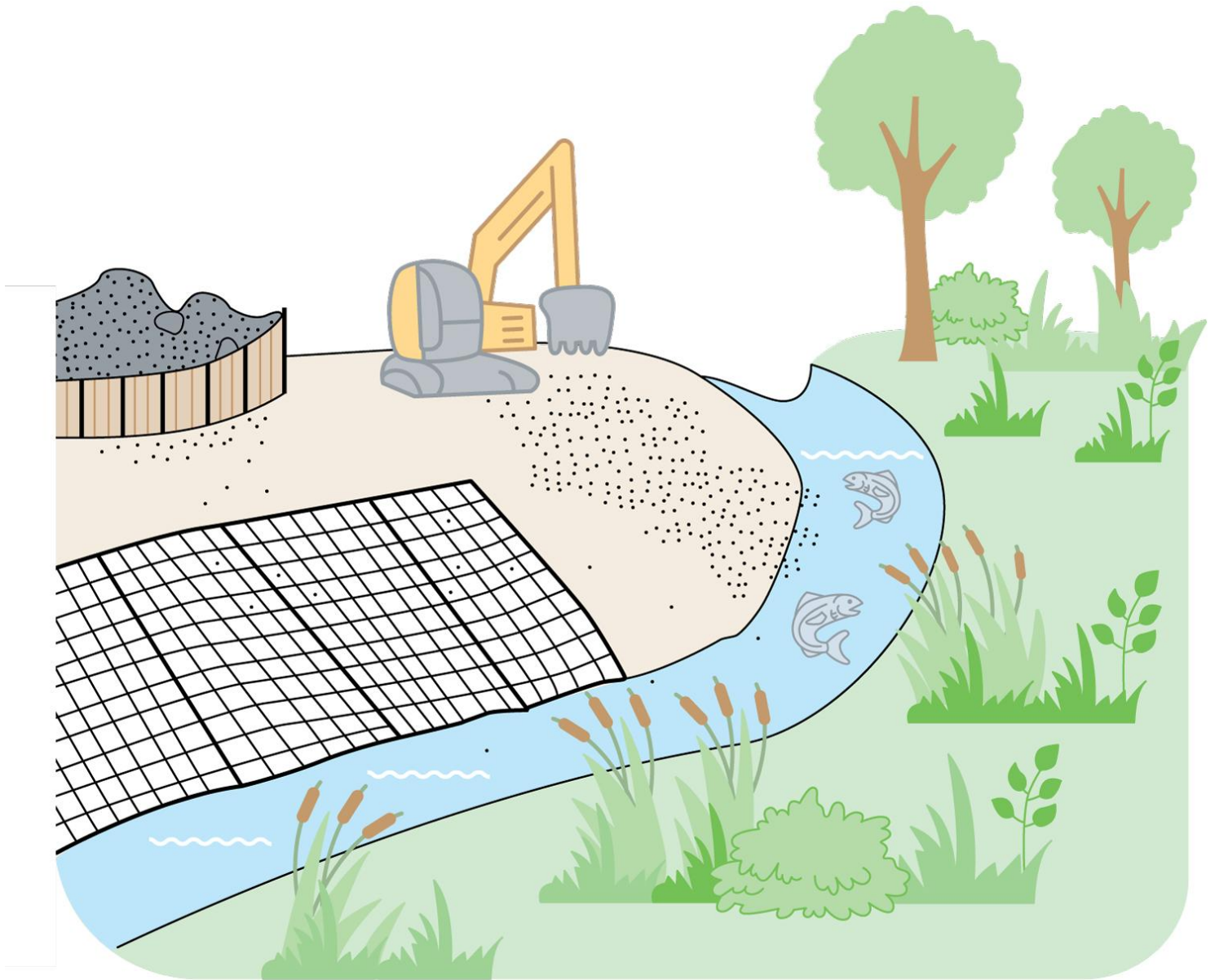
Maamassat tulisi peittää, jos kiintoaineksen kulkeutumista vesistöön ei voida muuten ehkäistä. Valunta läjityksiltä suoraan ojiin tai ritiläkaivoihin tulee estää ja vedet tulee ohjata käsittelyyn. Rakennetut luiskat, jotka ovat 1:3 tai jyrkempiä, tulee

suojata, kunnes luiska on katettu joko lopullisella pintamateriaalilla tai kasvillisuudella. Työmaalla tulee varautua sateisiin pitämällä saatavilla riittävä määrä peittomateriaalia.

Kunnossapito: Louheen, geotekstiilin ja kasvillisuusistutusten pysyvyyttä tulee tarkkailla etenkin niiden perustamisen alkuvaiheessa. Rankkasateet voivat saada aikaan materiaalin liikkumista, jolloin korjausten tekeminen on tarpeen.

Puhdistusteho: Eroosiosuojausmenetelmien teho on ollut jopa 90 % ulkomaisissa tutkimuksissa. Alustavia tutkimustuloksia saatu myös Suomesta kaavaa toteuttavissa rakennushankkeissa, joissa kiintoainekulkeuma on vähentynyt jopa 90 %.

Hinta-arvio: Geotekstiilit, esim. 2000 € / 500 m².



Kuva 4: Uoman penkan eroosiosuojaus geotekstiilillä ja läjitettyjen massojen suojaus seinämällä. Kiira Koivunen / Mene Creative Oy.

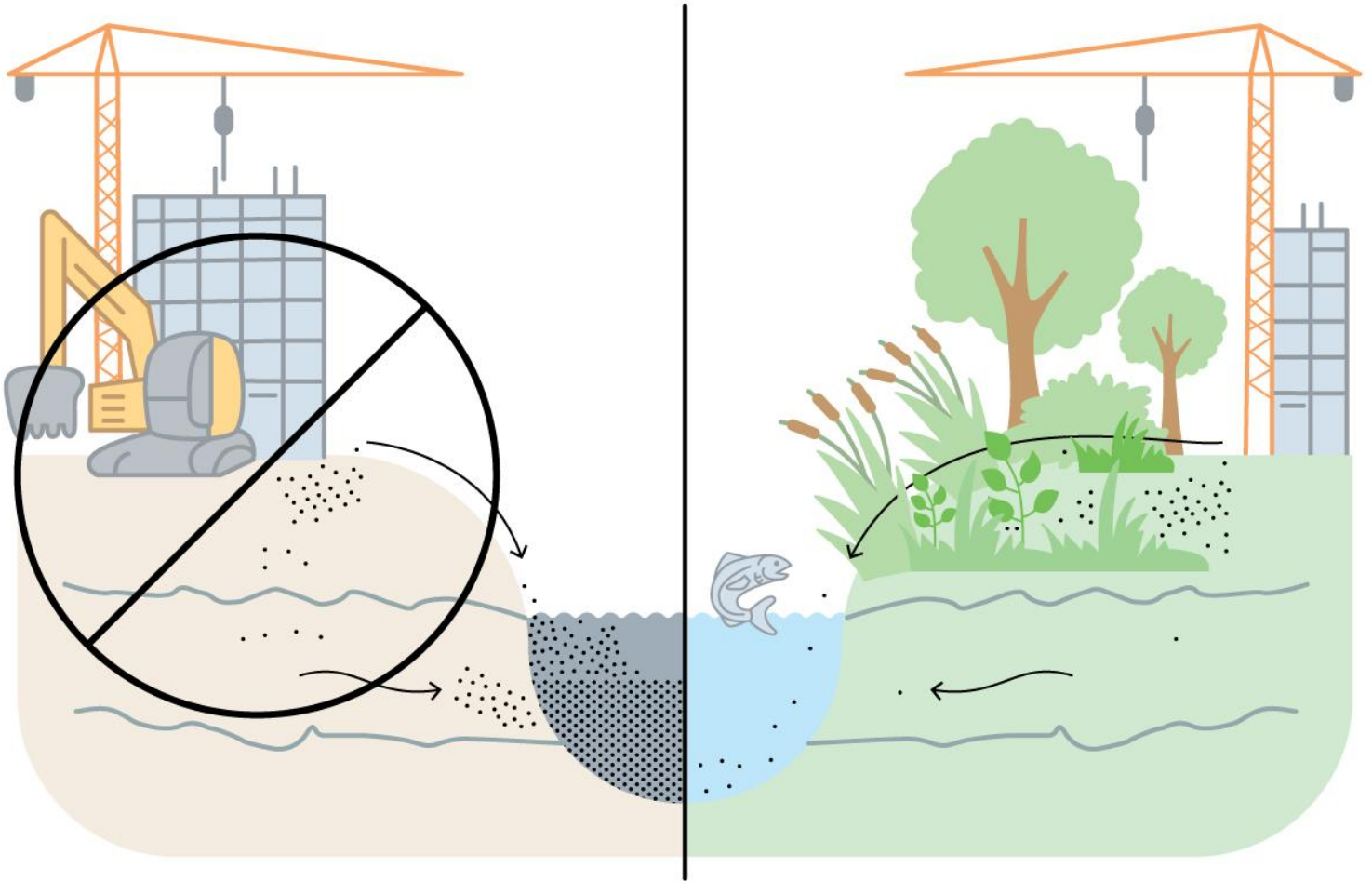
Suojavyöhykkeiden jättäminen vesiympäristöjen reunoille

Työmaan toimintojen pitäminen riittävän kaukana ojista, noroista, puroista, merestä tai muista vesiympäristöistä vähentää riskiä kiintoaineksen, haitta-aineiden ja epäpuhtauksien kulkeutumiselle luonnonvesiin. Kasvillisuusvyöhykkeiden säilyttäminen työmaan ja vesien välissä vähentää haitallisia vaikutuksia entisestään. Suojavyöhykkeellä ei poisteta maata sitovaa kasvillisuutta, rikota maanpintaa, ajeta työkoneilla tai säilytetä maamassoja. Suojavyöhykkeeksi tulee jättää vähintään 10 m alueella, jossa ei ole kasvipeitettä, tai 5 m kasvipeitteisellä alueella.

Kunnossapito: Suojavyöhykkeiden kunnossapito ei vaadi erillisiä toimia, kun se jätetään koskemattomaksi.

Puhdistusteho: Pintavalunnan mukana tulevan typpikuormituksen on havaittu vähenevän 40–60 %. Suojakaistoilla eroosio väheni 60 % ja fosforikuorma 30–40 %. Kaarinan Rauhalinnan asuinalueen (pehmeää savimaata) rakennushankkeessa rakennuskohteelle 1 asennettiin vesienkäsittelymenetelmäksi suodatuspatoketju. Rakennuskohteella 2 urakoitsijalle annettiin ohjeet kiinnittää erityisesti huomiota työmaakoneiden kulkureittien rajoittamiseen, suojakaistojen turvaamiseen ja kasvillisuuden säästämiseen. Alueella 1 Ladjakoskenojan kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 140–2400 mg/l, sillä patojen toiminnassa havaittiin ongelmia. Alueella 2 Ladjakoskenojan pitoisuudet vaihtelivat välillä 7,3–160 mg/l. Kaikki työmaan valunta imeytyi alueen kasvillisuuskaistoihin.

Hinta-arvio: Kasvillisuuden jättäminen uoman reunoille ei aiheuta kustannuksia.



Kuva 5: Kasvillisuussuojavyöhyke, Kiira Koivunen / Mene Creative Oy

Uomien ylityksen välttäminen ja uoman siirto kuivatyönä

Jos uoman reunan kasvillisuus puuttuu, siitä pääsee jatkuvasti maa-aineksia veteen. Uoman ylittämistä työkonneilla tulee välttää. Tärkeää on valita harkiten koneiden ojien, purojen, ja norojen ylityspaikat. Ylityksiin käytetään tilapäistä siltaa tai rumpuja. Maastoon tulee merkitä etukäteen näkyville erityisen herkeit alueet ja uomalle jätettävä suojaava kasvillisuusvyöhyke tai muu suojeltava alue, jossa ei saa liikkua koneilla. Työmaan päättyessä ylityspaikat puhdistetaan ja siistitään niin, ettei kiintoaineista pääse veteen. Uoman reunaan voidaan asentaa tilapäisiä siltiverhoja kiintoainekuormituksen vähentämiseksi.

Ojan, puron tai muun uoman siirtämistä on vältettävä, koska se tuhoaa uoman eliöstön ja aiheuttaa pitkäksi aikaa veden samentumista, kun vesi vie mukanaan maa-ainesta uudesta uomasta. Jos siirto täytyy tehdä, siirron suunnittelussa

konsultoidaan aina tarvittavia asiantuntijoita, kuten kala- ja vesibiologeja sekä maisema-arkkitehteja. Uusi uoma kaivetaan kuivaan maahan valmiiksi. Linjaus on syytä säilyttää mutkittavana. Uoma suojataan eroosiolta louheella tai kivillä, ja vasta sen jälkeen vesi ohjataan uuteen uomaan. Uoman reunoja voi tukea ja ehkäistä sortumiselta myös pontittamalla. Uomasta poistetut massat sijoitetaan sellaiselle alueelle, etteivät ne pääse valumaan takaisin uomaan.

Kunnossapito: Uuden uoman vedenlaatua ja virtaamaa on tarkkailtava. Myös uoman penkereiden rakennetta on tarkkailtava uoman siirron jälkeen eroosiovahinkojen ehkäisemiseksi.

Puhdistusteho: Ei tarkkoja tietoja saatavilla, mutta mikäli uuden uoman kaivuu tehdään kuivatyönä, eikä kaivuunmassoja sekoiteta veteen, ei kuormitusta lähtökohtaisesti juurikaan muodostu.

Hinta-arvio: Silttiverhot, pontitukset muutamia tuhansia euroja.

Kaivantojen kuivanapito puhtaampaa vettä pumpaten

Pumpattavan veden esisuodatus on esikäsittelyä, joka ei sellaisenaan riitä kiintoaineen puhdistamiseen. Se kuitenkin helpottaa varsinaista puhdistusta.

Kaivannosta pumpattava vesi on usein hyvin kiintoainepitoista. Pumppu tulee asentaa mahdollisimman pintaan ja sijoittaa suodattavaan rakenteeseen kuten sepelipesään, laastipaljuun tai betonirenkaaseen, johon vesi tulee vain yläreunan yli. Pumppuun voi liittää suodatinrakenteeksi myös esim. suodatinkangasta. Näin pumppu ei siirrä kaivannon pohjalta lietteisintä vettä. Mitä vähemmän lietettä varsinaiseen käsittelyyn tulee, sitä vähemmän sitä tarvitsee poistaa.

Töiden aikatauluttaminen ja vaiheistaminen

Maastossa liikkuvan huleveden määrä vaihtelee Suomessa suuresti vuodenaikojen välillä. Jos tämä otetaan työmaalla huomioon töiden aikatauluttamisessa, se vähentää suuresti kuormitusta ja helpottaa työmaavesien käsittelyä. Hulevesiä muodostuu erityisesti lumen sulaessa keväällä, loppusyksyllä ja viime vuosina yhä useammin silloin tällöin talven aikana. Kaivantojen kuivana pitäminen sekä eroosioherkempien ja muiden teknisesti vaikeiden kohteiden kaivu kannattaa ajoittaa mahdollisimman vähäsateiseen ajankohtaan. Loppusyksyä ja talvea vasten on tarpeen eroosiosuojata avoimeksi jäänyt maan pinta, jottei siitä pääse talven aikana huuhtoutumaan kiintoainetta ennen uuden kasvukauden alkua.

Jos suurella työmaalla eri rakennukset tehdään peräkkäin, voidaan myöhemmin rakennettavat paikat jättää kasvipeitteisiksi mahdollisimman pitkään. Tämä vähentää suuresti käsittelyä vaativien työmaavesien määrää. Lisäksi kasvipeitteisiä alueita voidaan käyttää työn alla olevan alueen työmaavesien käsittelyyn imeytysalueina tai pintavalutuskenttinä.

Käsittelymenetelmät

Jos työmaalla kertyy likaisia hulevesiä niin paljon, että vesiä joudutaan johtamaan työmaan ulkopuolelle, tulee ne sitä ennen käsitellä. Seuraavassa on esitelty mahdollisia työmailla sovellettavia käsittelymenetelmiä. Kullekin työmaalle soveltuvat menetelmät on valittava kohdekohtaisesti.

Maahanimeytys

Työmaavesiä tulisi aina ensisijaisesti pyrkiä imeyttämään maastoon edes osittain, mikäli maaperän laatu ja ympäristö sen mahdollistaa. Maahanimeytys ei ole mahdollista, jos maaperä on savea, silttiä tai kalliota tai työmaavedessä on haitallisia aineita kuten kemikaaleja, koska kemikaalit voivat päätyä imeytyksestä pohjaveteen. Maahanimeytyksessä suodattavana materiaalina toimii maaperän oma huokoinen rakenne, esimerkiksi moreeni.

Maahanimeytystä voidaan tehdä pienehköille vesimäärille, koska runsas kiintoaines tukkii nopeasti maan huokoisuutta. Kasvillisuus parantaa imeytymistä kuivattamalla maaperää haihduttamalla ja luomalla maahan rakoja juurikanavilla. Imeyttämisen tehokkuuteen vaikuttaa merkittävästi maaperän laatu. Hiekkamailla maahanimeyttäminen toimii hyvin, kun taas savimailla imeyttäminen ei ole mahdollista. Imeytyspaikalla vesimäärän tulisi suodautua 12–24 tunnin (kerran viidessä vuodessa toistuva mitoitussade) aikana ja imeytysrakenteen pinta-alan olla 2–10 % valuma-alueen läpäisemättömän alueen

pinta-alasta. Imeytysrakenteen pohjan etäisyys pohjaveden pintaan tulisi olla > 1 m. Ylivuotovesille on suunniteltava hallittu purkureitti ja tarpeen mukaan ylivuotovedet tulee johtaa edelleen käsittelyyn esim. suodatus- tai laskeutusrakenteeseen. Imeytyksellä ei saa aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen vaaraa, eli työmaavedessä ei voi olla esim. öljyä tai kemikaaleja.

Imeytystä voi tehdä luontaisissa painanteissa tai erikseen rakennetuissa imeytyskaivoissa tai -kuopissa tai kivipesissä. Imeytyskuopan pohjalle laitetaan mursketta, joka edistää veden imeytymistä. Kuopassa voi olla kasvillisuutta parantamassa haihduntaa ja imeytymistä. Kivipesä on maassa oleva syvennys, jossa on suuria kiviä tukemassa seinämiä. Vettä mahtuu varastoitumaan ja imeytymään kivien väliin.

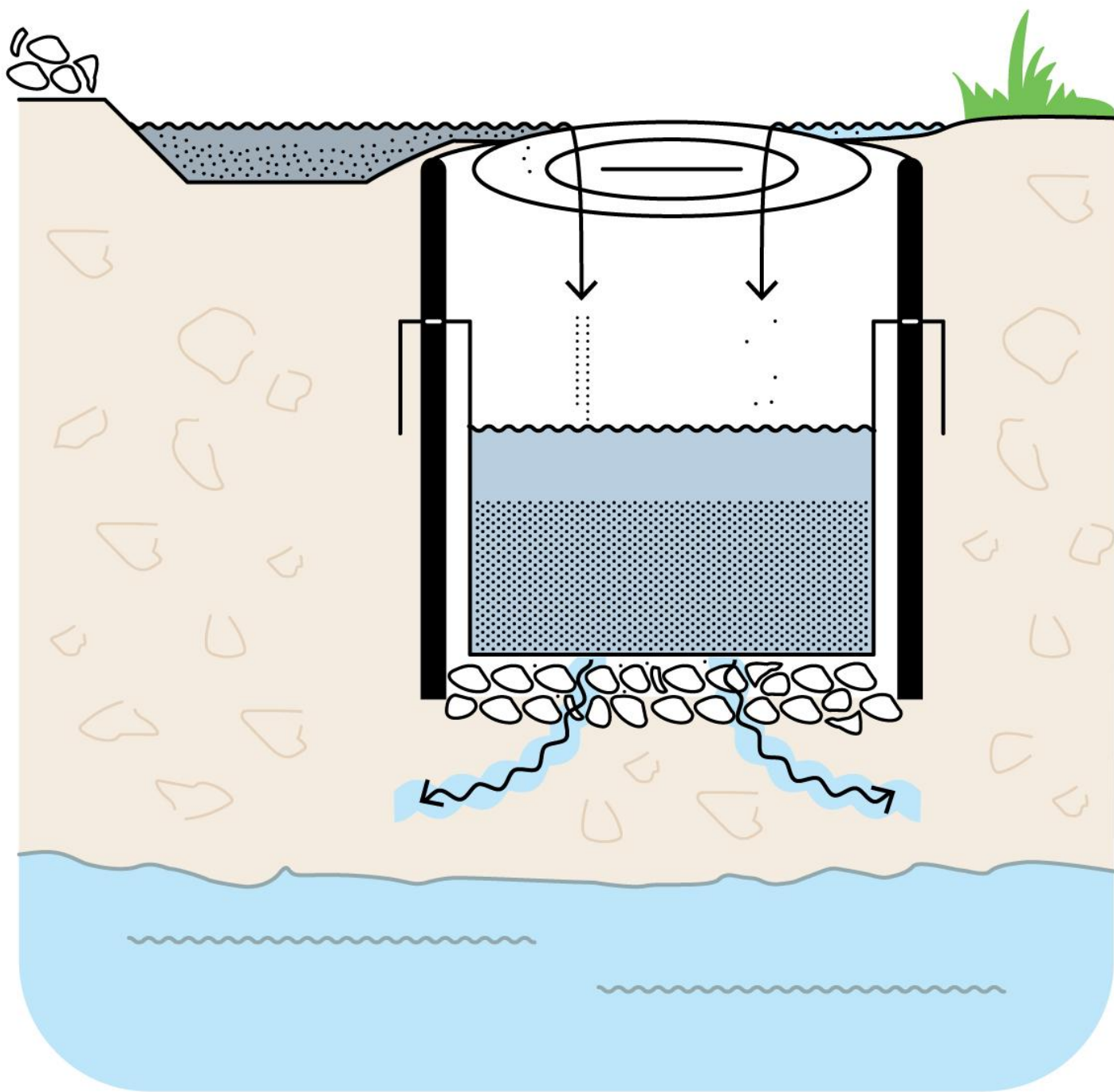
Imeytyskaivon pohjalla on avoin betonirengas ja siinä sepeliä. Vesi kertyy kaivoon ja imeytyy hiljalleen kiviaineksen läpi maaperään. Pohjan tukkeutumisen estämiseksi kaivoon kannattaa laittaa vaihdettava suodatinkangas, joka lepää vapaasti sepelikerroksen päällä. Kiintoaines kertyy suodatinkankaan päälle eikä tuki pohjamaan huokosia. Kaivon seinään kiinnitetään ennen kaivon kokoamista tasavälein puupalikoita. Kaivon kokoamisen jälkeen suodatinkangas kiinnitetään palikoihin. Näin kiinnitetty kangas on helppo vaihtaa.

Työmaan päätyttyä imeytysrakennetta voidaan joissakin tapauksissa käyttää valmiin rakennuksen hulevesien käsittelyyn, kun se on ensin puhdistettu. Imeytyspainanteesta voi täyttää osan ja tehdä lopusta hulevesien viivytysvaatimuksen täyttävä painanne tai sadepuutarha ja lisätä siihen ylivuodon. Valmiin rakennuksen hulevesirakenteita voidaan käyttää työmaavesien käsittelyyn vain, jos ne kestävät työmaavesien suurta kuormitusta ja ne puhdistetaan työmaan loputtua. Liitokset hulevesiverkkoon saa tehdä vasta työmaakäytön päätyttyä ja puhdistamisen jälkeen. Muutoin niistä voi päästä lietettä hulevesilinjaan.

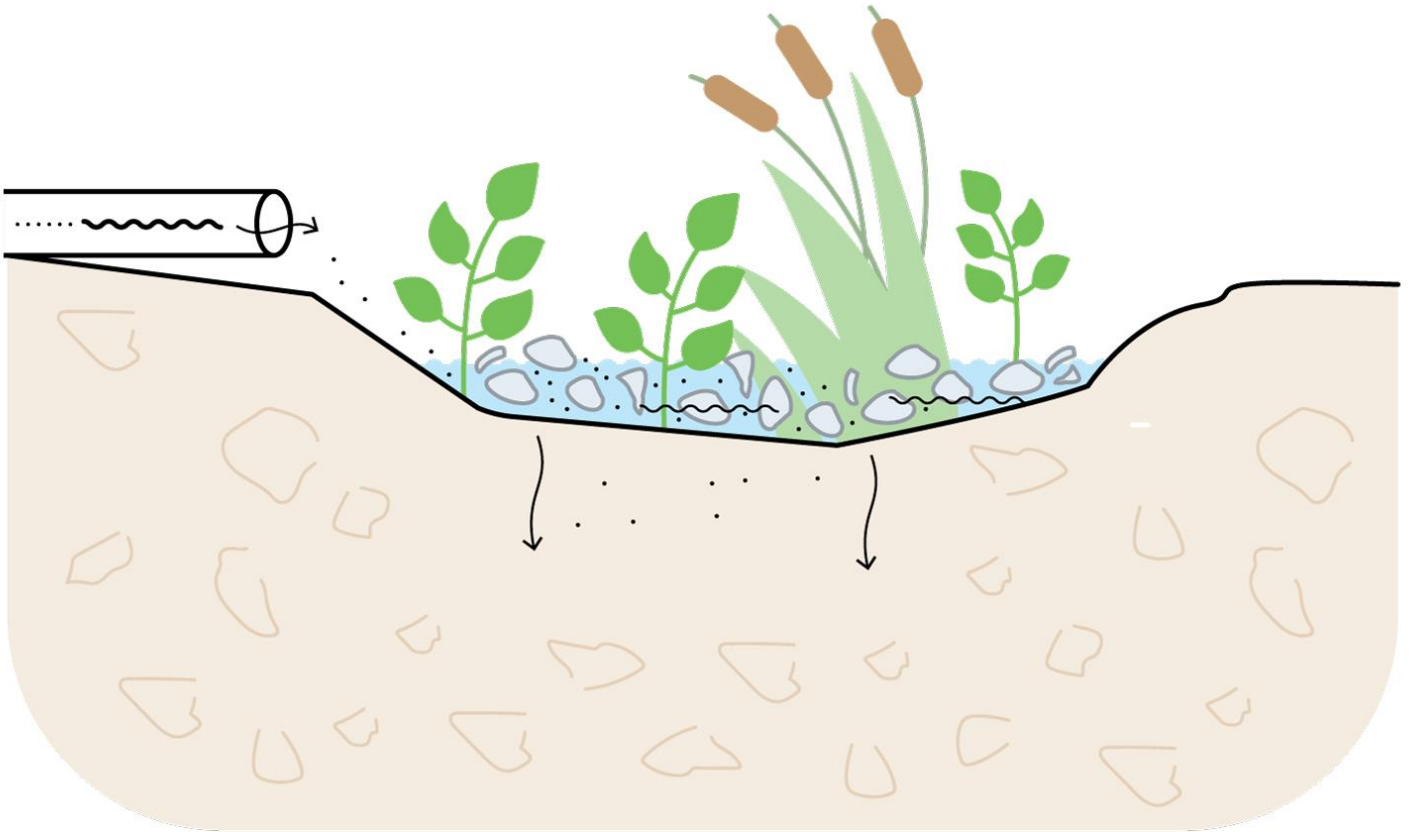
Kunnossapito: Imeytymistehokkuutta ja mahdollista ylivuotoa on tarkkailtava säännöllisesti. Purkupaikkaa on vaihdettava riittävän usein. Kun vesi ei enää imeydy imeytyskaivossa kunnolla, poistetaan vesi ja liete pumppaamalla ja sitten vaihdetaan kaivoon uusi suodatinkangas. Imeytyskuopassa/painanteessa lietteen poisto imeytysrakenteen pohjalta tarpeen mukaan, tarvittaessa myös imeytysmateriaalin vaihto.

Puhdistusteho: Ulkomaalaisissa tutkimuksissa ja suunnitteluohjeissa on esitetty korkeita puhdistustehokkuuksia imeytyskentillä mm. raskasmetalleille (80–95%), kiintoainekselle (85%) ja fosforille (60–80%). Typen puhdistustehon arvot vaihtelevat välillä noin 50–70 %.

Hinta-arvio: Luontaisten painanteiden käyttö ei aiheuta lisäkustannuksia, mutta esim. imeytyskentän hinta vaihtelee 4000 €–10000 €.



Kuva 6: Imeytyskaivo, Kiira Koivunen / Mene Creative Oy



Kuva 7: Imeytyspainanne, Kiira Koivunen / Mene Creative Oy

Laskeutukseen perustuvat menetelmät

Laskeutusaltaat ja -kontit

Laskeutusaltaassa tai -kontissa kiintoainesta sisältävän veden virtaus hidastuu, jolloin kiintoaine laskeutuu pohjalle. Allas tulisi tehdä maastoon paikkaan, jossa kasvillisuus on yhä jäljellä, koska kaivetun altaan pohjasta irtaa lisää kiintoainesta

veteen. Allas voidaan tehdä myös patoamalla nykyinen maastopainanne. Luiskien ja pohjan eroosiota voi estää suodatinkankaalla. Jos käytetään kontteja tai lavoja, niiden on oltava vesitiiviitä.

Vesi tulee altaaseen/konttiin sen yläreunasta ja poistuu ylivuotona mahdollisimman kaukana tulopaikasta yläreunasta. Vettä ei voi tuoda tai poistaa alareunasta, koska silloin vajonnut kiintoaines pääsisi sekoittumaan takaisin veteen. Altaaseen/konttiin ei laiteta pumppua, koska se sekoittaa jo vajonnutta kiintoainetta uudelleen veteen. Jos pumppu on välttämätön veden johtamiseksi edelleen, se sijoitetaan altaan/kontin jälkeen esim. erilliseen kaivoon tai väliseinällä erotettuun osaan altaasta.

Laskeutusaltaat ja -kontit soveltuvat parhaiten karkean kiintoaineen poistoon esikäsitteilynä. Puhdistustulosta voi parantaa pingottamalla poistoputken suulle suodatinkankaan tai tekemällä altaan poistoreunan suotopadoksi.

Laskeutus perustuu siihen, että virtaavassa vedessä oleva kiintoainehiukkanen ehtii vajota veden pinnasta tarpeeksi alas veden kulkiessa altaan/kontin läpi.

Laskeutusaltaan pinta-alaa ei voi pienentää kasvattamalla syvyyttä, koska veden virtausmatka yläpinnalla lyhenee.

Tehokas allas on pitkänomainen: pituus on 7–10 kertaa altaan leveys. Silloin vesi joutuu virtaamaan koko altaan läpi. Altaan/kontin teho paranee myös, kun siinä on pohjasta lähes pintaan ulottuvat poikittaiset väliseinät. Väliseinät ovat kiinteät tai suodatavat. Ne osastoivat pohjalle kertyneen kiintoaineen, joka ei siten pääse valumaan lähelle poistoputkea. Osastoinnin voi tehdä myös käyttämällä peräkkäisiä altaita.

Jos vedet valuvat painovoimaisesti laskeutusaltaaseen, tarvittava tila voidaan määrittää työmaan pinta-alan perusteella (sen osan, josta vedet päätyvät altaaseen). Sade- ja sulamisvedelle tarvittavan altaan pinta-alan ohjeellinen arvio on 5 % työmaa-alueen pinta-alasta ja korkeus vähintään yksi metri. Altaan pinta-ala = $0,05 \times$ työmaan (osan) pinta-ala, josta vedet valuvat altaaseen.

Jos vettä pumpataan laskeutusaltaaseen/konttiin, määritetään tarvittava tila pumpattavan veden virtaaman perusteella (pintakuorman perusteella). Pumpattavalle vedelle tarvitaan vähintään 1 m^2 jokaista altaaseen tunnissa johdettavaa vesikuutiota (m^3) kohti. Näin varmistetaan osaltaan veden riittävän hidas virtaama altaan läpi. Tällä mitoituksella vedestä puhdistuu hieno hietä ja sitä karkeampi materiaali. Altaan korkeus on vähintään yksi metri. Altaan/kontin pinta-ala (m^2) = tunnissa tulevan veden määrä (m^3).

Allas-/konttikäsittelystä on laadittu alle valmis taulukko, joka toteuttaa edellä mainitut mitoitukset. Taulukon vasemmasta reunasta valitaan altaaseen/konttiin vettä pumppaavien pumppujen yhteenlaskettu tuotto tai työmaan pinta-ala. Tämän perusteella valitaan taulukon oikeasta reunasta tarvittava konttien/avolavojen määrä jos käytetään noin 14 tai 28 m^2 kokoisia kontteja/lavoja. Jos työmaan koko, konttien/lavojen koko tai pumppujen teho eroavat taulukosta, on tarvittavien konttien/lavojen määrä laskettava itse yllä olevien kaavojen avulla.

Taulukko 2. Allas- /konttikäsittelyn mitoituksesta laadittu esimerkkitaulukko.

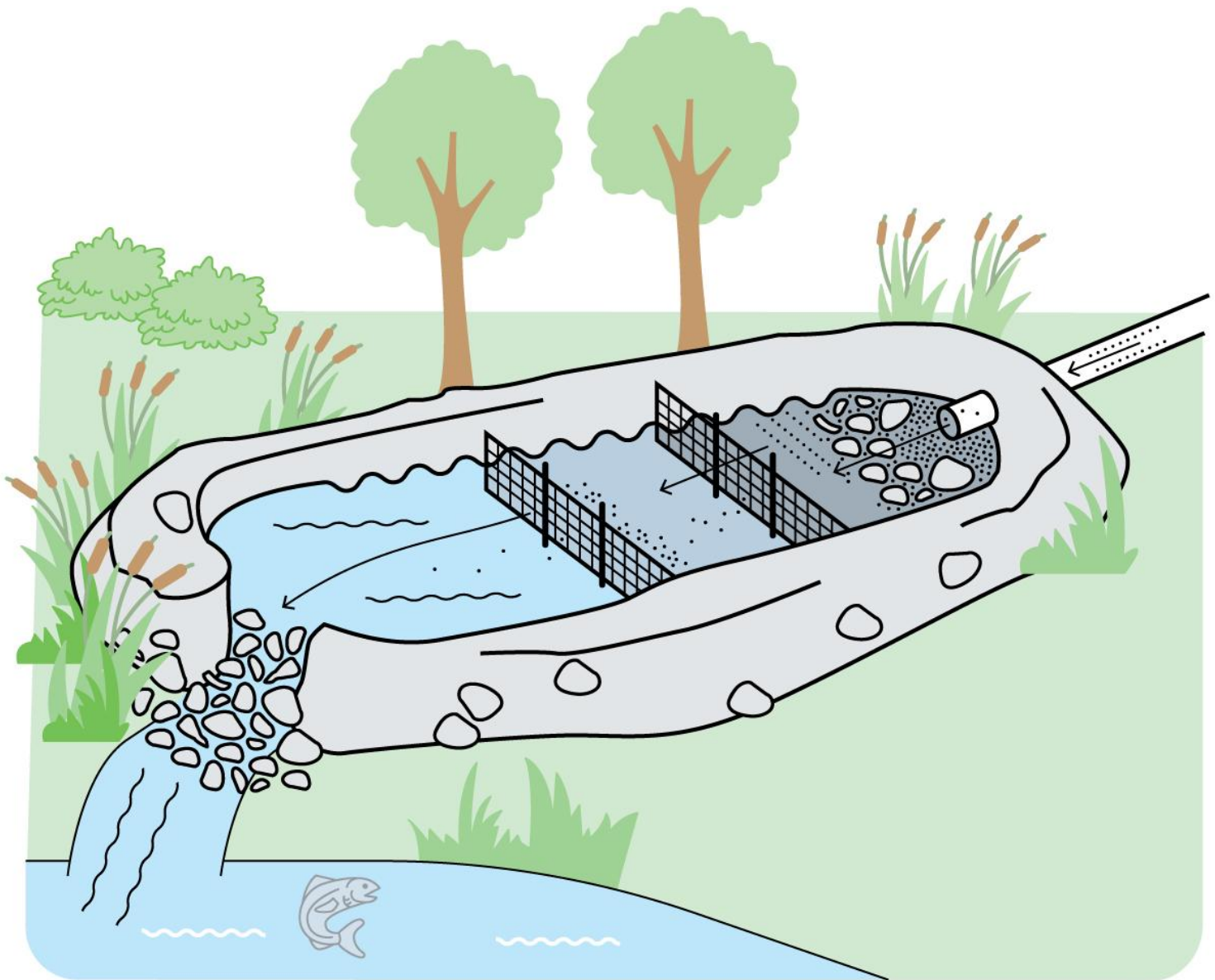
Työmaan (osan) pinta-ala, josta vedet valuvat laskeutusaltaaseen	Pumppujen teho $1 \text{ l/s} = 60 \text{ l/min} = 360 \text{ l/h} = 0,36 \text{ m}^3/\text{h}$	Tarvittava laskeutusala	Kontteja (6 m x 2,4 m)	Kontteja (12 m x 2,4 m)	Avolavoja (5,5 m x 2,5 m)
1000 m^2		50 m^2	4	2	4
	$< 8 \text{ l/s} = 480 \text{ l/min} = 29 \text{ m}^3/\text{h}$	29 m^2	2	1	2
	$< 16 \text{ l/s} = 960 \text{ l/min} = 58 \text{ m}^3/\text{h}$	58 m^2	4	2	4
	$< 24 \text{ l/s} = 1440 \text{ l/min} = 86 \text{ m}^3/\text{h}$	86 m^2	6	3	6
	$< 32 \text{ l/s} = 1920 \text{ l/min} = 115 \text{ m}^3/\text{h}$	115 m^2	8	4	9

Kunnossapito: Altaasta poistetaan sen pohjalle kertynyttä kiintoainesta tasaisin väliajoin, jotta laskeutustilavuus pysyy riittävän suurena, eikä kiintoaine sekoitu takaisin veteen. Erotettu kiintoaine tulee toimittaa asianmukaiseen

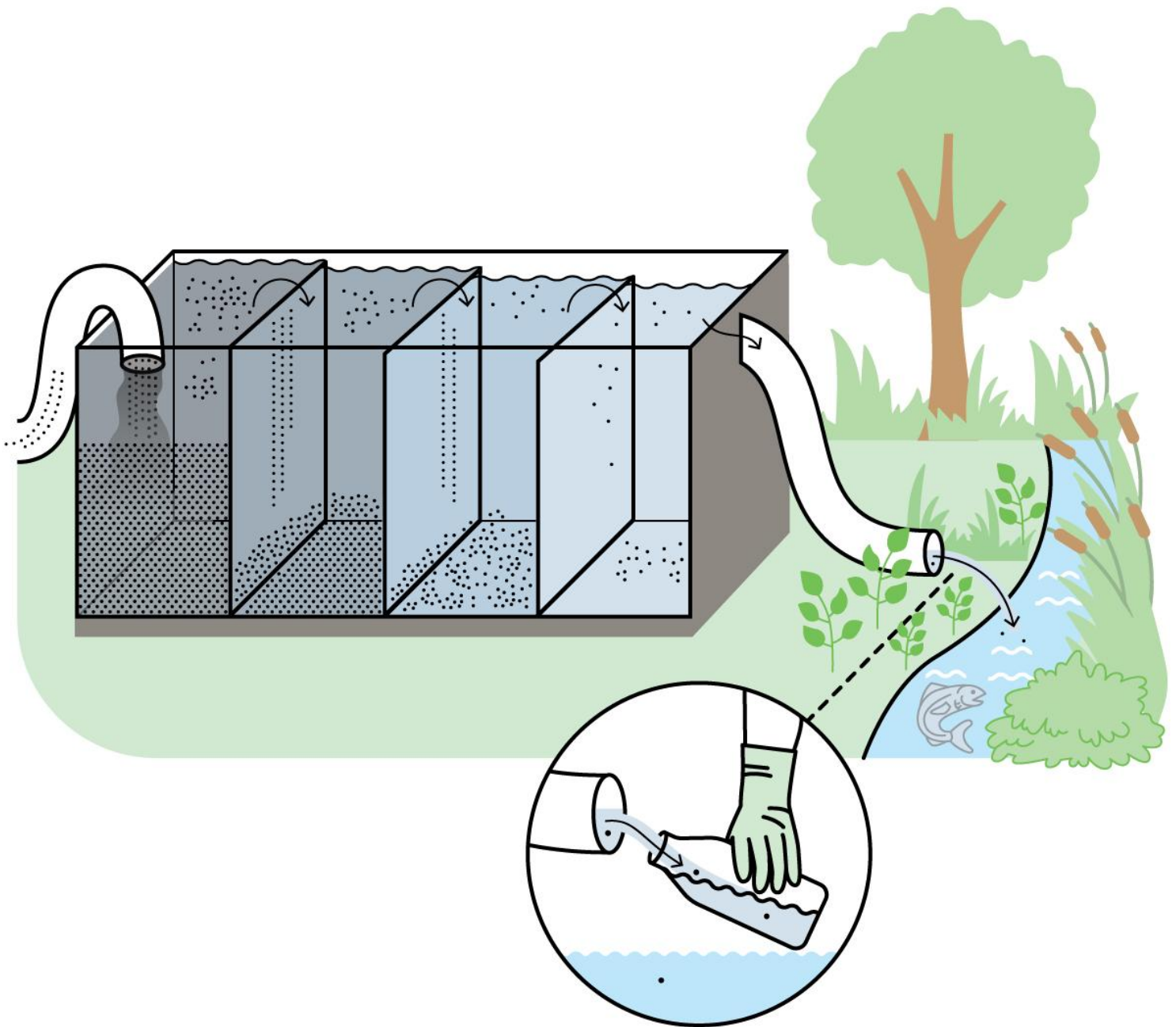
käsittelypaikkaan. Urakoitsijan tulee huolehtia siitä, että erotettua kiintoainetta ei päästetä hule- tai jätevesiviemäriin tai tuoda loka-autolla jätevedenpuhdistamolle. Veden johtaminen työmaalta pois tulee keskeyttää huoltotoimenpiteiden ajaksi, jos vettä ei puhdisteta toisella tavalla. Purkuputken suulla olevaa suodatinkangasta on vaihdettava, jos se tukkeutuu.

Puhdistusteho: Ulkomaisissa tutkimuksissa laskeutusaltaissa on saatu poistettua kiintoainetta 60–80 %, fosforia 51 %, typpeä 33 % ja metalleja noin 60 %. Suomessa puhdistusteho on usein ollut kuitenkin niukasta mitoituksista johtuen savialueilla melko vähäinen.

Hinta-arvio: Tilavuudeltaan 1000–1600 m³ kokaisen laskeutusaltaan perustamisen kustannusarvio on noin 4000–15000 €. Kunnossapidon kustannusarvio on noin 2000–4000 € per lietteenpoistokerta. Laskeutuskontin hinta-arvio on noin 1500–5000 €, riippuen kunnosta, siihen lisäksi väliseiniä teko, hitsaus ja asennus 500 € ja materiaalit 200 €.



Kuva 8: Laskeutusallas, Kiira Koivunen / Mene Creative Oy



Kuva 9: Laskeutuskontti, Kiira Koivunen / Mene Creative Oy

Pohjapadot

Pohjapato on vedenpinnan alapuolelle tehty patorakennelma tai kynnyks. Pohjapadon avulla nostetaan uoman tai kosteikon vedenkorkeutta ja lisätään kiintoaineksen laskeutusta ja vähennetään uoman kulumista. Pohjapatoja voidaan laittaa useita peräkkäin, jolloin ne muodostavat putousportaait. Vedenpinnan korkeuserot saavat olla enintään 20 cm tai mieluiten sen alle. Keskimääräisen vesisyvyyden tulisi olla pohjapadossa aliveden aikana yli 30–40 cm. Pohjapadot sopivat karkean kiintoaineksen poistoon. Pohjapatoja voi toteuttaa ainoastaan kuivatusta varten tehtyihin ojiin. Pohjapatoja ei saa tehdä muihin uomiin, kuten puroihin, työmaavesien puhdistustarkoituksessa.

Kunnossapito: Pehmeälle maapohjalle rakennetuissa pohjapadoissa esiintyvät painumat edellyttävät patojen korotuksia. Tulvat voivat myös liikutella verhoilukiviä, mikä edellyttää korjauksia. Kertynyttä kiintoainesta tulee poistaa säännöllisesti.

pohjapadon yläpuolelta. Erotettu kiintoaine tulee toimittaa asianmukaiseen käsittelypaikkaan. Urakoitsijan tulee huolehtia siitä, että erotettua kiintoainetta ei päästetä hule- tai jätevesiviemäriin tai tuoda loka-autolla jätevedenpuhdistamolle.

Puhdistusteho: Ketjutettujen pohjapatojen avulla kiintoaineen määrää on saatu vähennettyä jopa 90 %3. Pyhäjärvi-instituutin Liinojan patoketjussa kiintoainepitoisuus oli ennen patojen perustamista noin 850 mg/l ja padon perustamisen jälkeen pitoisuus tippui alle 100 mg/l.

Hinta-arvio: Perustamiskustannus vaihtelee välillä 100–1000 €.

Hiekanerotuskaivot

Hiekanerotuskaivo on hulevesilinjassa oleva kaivo, jonka pohjaosassa on säiliö. Säiliö on syvemmällä kuin kaivoon tuleva ja lähtevä putki, minkä takia kiintoaine jää kaivon pohjalla olevaan säiliöön eikä pääse kulkeutumaan kaivosta lähtevän veden mukana. Työmaavesien käsittelyyn on tärkeää valita tarpeeksi suuri kaivo, jotta kiintoaine ehtii laskeutua.

Kunnossapito: Kaivoon kertynyt kiintoaine on tarpeen poistaa säännöllisin väliajoin.

Puhdistusteho: Vaasassa on saatu hiekkasuodatuksella keskimäärin 92 % poistuma kiintoainekselle. Yhdysvalloissa toteutetuissa tutkimuksissa on päästy 84 % puhdistustehoon.

Hinta-arvio: Pelkän hiekanerotuskaivon hinta-arvio on noin 200–500 €. Tämän lisäksi kaivon asentamisesta johtuvat kustannukset, kuten kaivuutyöt muutamia satoja euroja tuntimäärästä riippuen.

Suodatkseen perustuvat menetelmät

Suodatusrakenteessa vesi kulkeutuu suodattavan materiaalin läpi, jolloin kiintoainesta pidättyy ja vesi puhdistuu. Suodatusrakenteita ovat erilaiset suotopadot, suotopatjat, suodatuskentät, geotuubit, suodatuspussit ja märkäsyklonit.

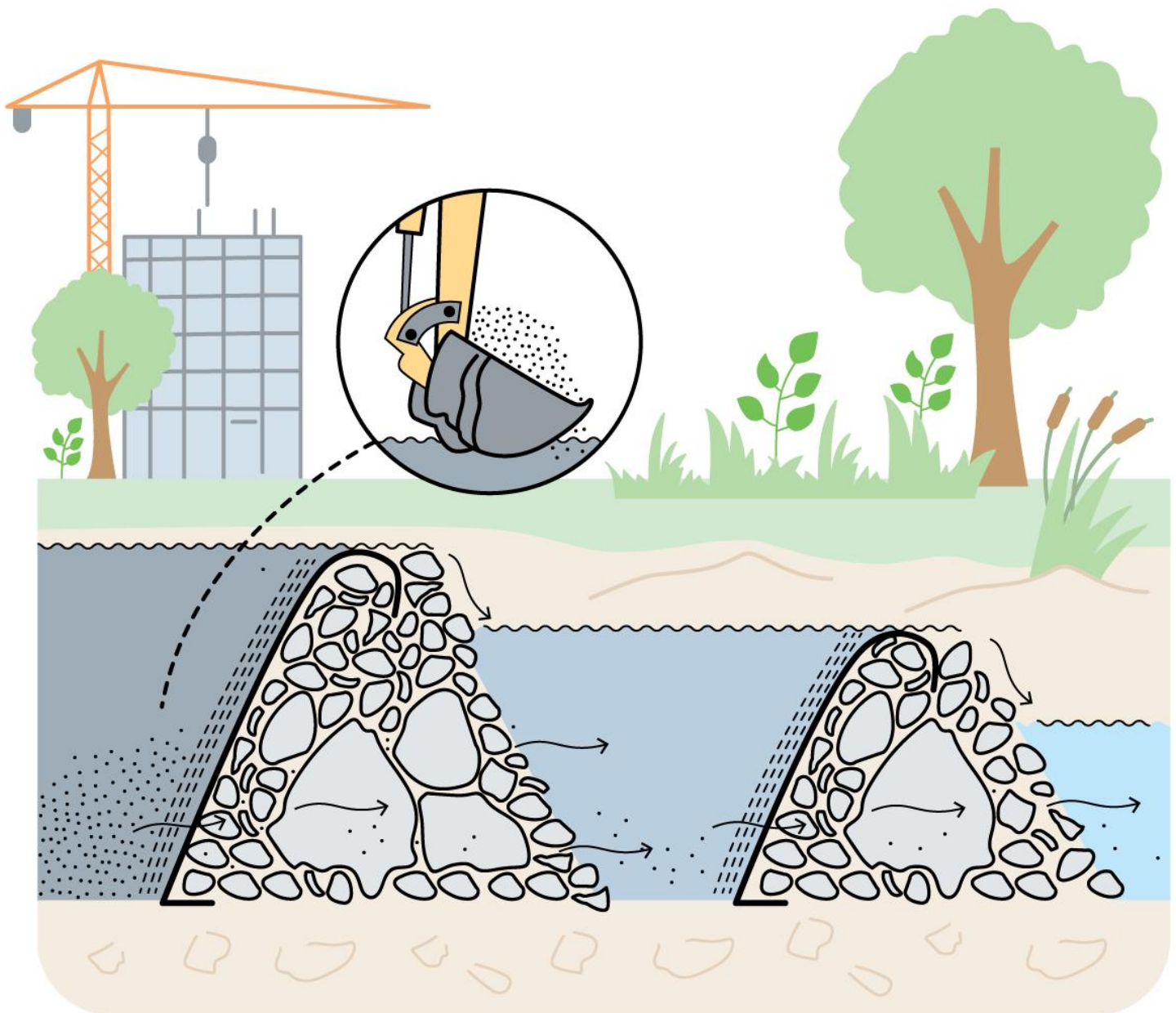
Suotopato ja -patja

Suotopato tehdään ojaan tai altaan poistopäähän suodattavasta materiaalista kuten sorasta. Jotta vesi ei kuluta uutta reittiä padon yli tai ohi, pato tuetaan raskaammalla kiviaineksella tai paaluilla. Suodatusta voidaan tehostaa suodatuskankaalla. Jos mahdollista, padosta tehdään uomaa selvästi korkeampi, jotta padotus ja vedenkorkeuden vaihtelu eivät päästä vettä padon yli ojaan. Suotopato ei yksin riitä käsittelymenetelmäksi, vaan sen yläpuolella on oltava riittävän laaja laskeutusallas (5 % siitä alueesta, jonka vedet käsitellään). Suotopatja on suodattavasta materiaalista tehty kerros, jonka läpi vesi ohjataan hiljalleen valumaan. Patjan voi tehdä esim. avolavalle pestystä sorasta tai karkeasta hiekasta, joista ei irtoa uutta kiintoainetta veteen. Mikäli mahdollista, suotopatoja on hyvä rakentaa ojaan kaksi tai jopa kolme.

Kunnossapito: Suotopatoja ja -patjoja on tarkkailtava, sillä vesi voi syödä uran padon ohi, jolloin suodatinrakenne on korjattava. Mikäli suotopadossa on kangas, se vaihdetaan tasaisin väliajoin tukkeutumisvaaran ehkäisemiseksi.

Puhdistusteho: Suomalaisissa hankkeissa suotopatojen kiintoaineen poistoteho on vaihdellut välillä 30–50 %.

Hinta: Joitain satoja euroja soran ja suodatinkankaan määrästä riippuen.

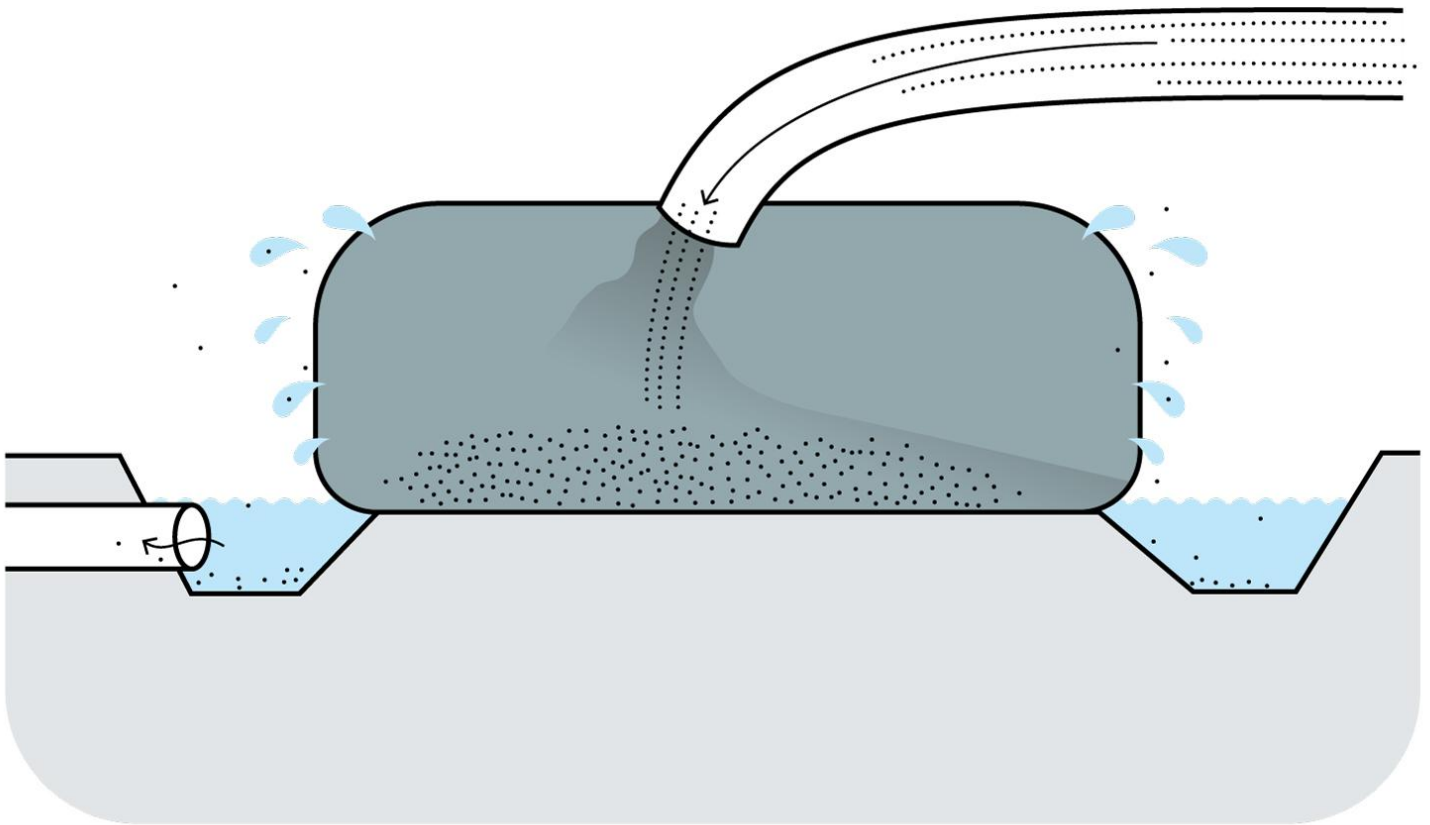


Kuva 10: Suotopato, Kiira Koivunen / Mene Creative Oy

Geotuubit

Geotuubit ovat suodatinkankaisia suuria pusseja. Työmaavesi tai liete johdetaan tuubiin, ja puhdistunut vesi virtaa hiljalleen painovoimaisesti ulos. Kun riittävästi vettä on poistunut, tuubiin voidaan johtaa taas lisää työmaavettä. Tätä jatketaan, kunnes tuubi on täynnä kiintoainetta. Tuubien tilavuus on yleensä 10–1500 m³. Geotuubeja voidaan käyttää erilaisten märkien massojen käsittelymenetelmänä vedenpoistoon sekä esimerkiksi eroosion torjuntaan. Ennen geotuubia kiintoaineeseen lisätään usein saostumisen tehostamiseksi vedenerotuskemikaalia, esimerkiksi polymeeriä. Oikeaa annostelua ja kemikaalien valintaa varten tarvitaan ennakkokoe. Työmailla kemikaalin tulee olla ympäristölle haitatonta silloin, kun vesi johdetaan maastoon, ympäröivään luontoon tai vesiympäristöön. Saostuskemikaaleja käytettäessä kemikaalin jäännöspitoisuutta puhdistetussa vedessä tulee tarkkailla. Pussin täytyttyä sinne kertynyt kiintoaine tulee toimittaa

asianmukaiseen käsittelypaikkaan. Urakoitsijan tulee huolehtia siitä, että erotettua kiintoainetta ei päästetä hule- tai jätevesiviemäriin tai tuoda loka-autolla jätevedenpuhdistamolle. Pienemmät geotuubit voivat soveltua etenkin ahtaampien työmaiden vesienkäsittelyyn ja ne voidaan sijoittaa siirtolavalle.



Kuva 11: Geotuubi, Kiira Koivunen / Mene Creative Oy

Kunnossapito: Geotuubin suodatustehoa on tarkkailtava, sillä puhdistuminen ei ole välttämättä täydellistä. Saostuskemikaalin annostus voi olla riittämätöntä, jolloin puhdistusteho ei ole tavoitteiden mukainen. Saostuskemikaalin jäännöspitoisuutta puhdistetussa vedessä tulee tarkkailla. Geotuubeja käytetään pääasiassa talvikauden ulkopuolella. Talviolosuhteiden vaikutuksista geotuubin puhdistustehoon ja toimintaan ei ole saatavilla tällä hetkellä tarpeeksi tutkimustietoa.

Puhdistusteho: Ulkomaisissa tutkimuksissa geotuubin puhdistustehoksi on saatu 99 % kiintoaineelle, lähes 90 % of typelle ja yli 60 % fosforille.

Hinta: Yhden geotuubin kustannusarvio on noin 1 € per kuutiometri vettä tai lietettä ja käyttökustannus noin 20–30 € per kuutiometri vettä tai lietettä.

Märkäsyklonit

Märkäsykloni on lietteelle suunniteltu kiintoaineen erotin. Siinä vesi ohjataan säiliöön, jossa se pyörii suurella nopeudella ja kiintoaine laskeutuu keskipakovoiman vaikutuksesta syklonin pohjalle tai reunalle veden poistuessa syklonin huokosista.

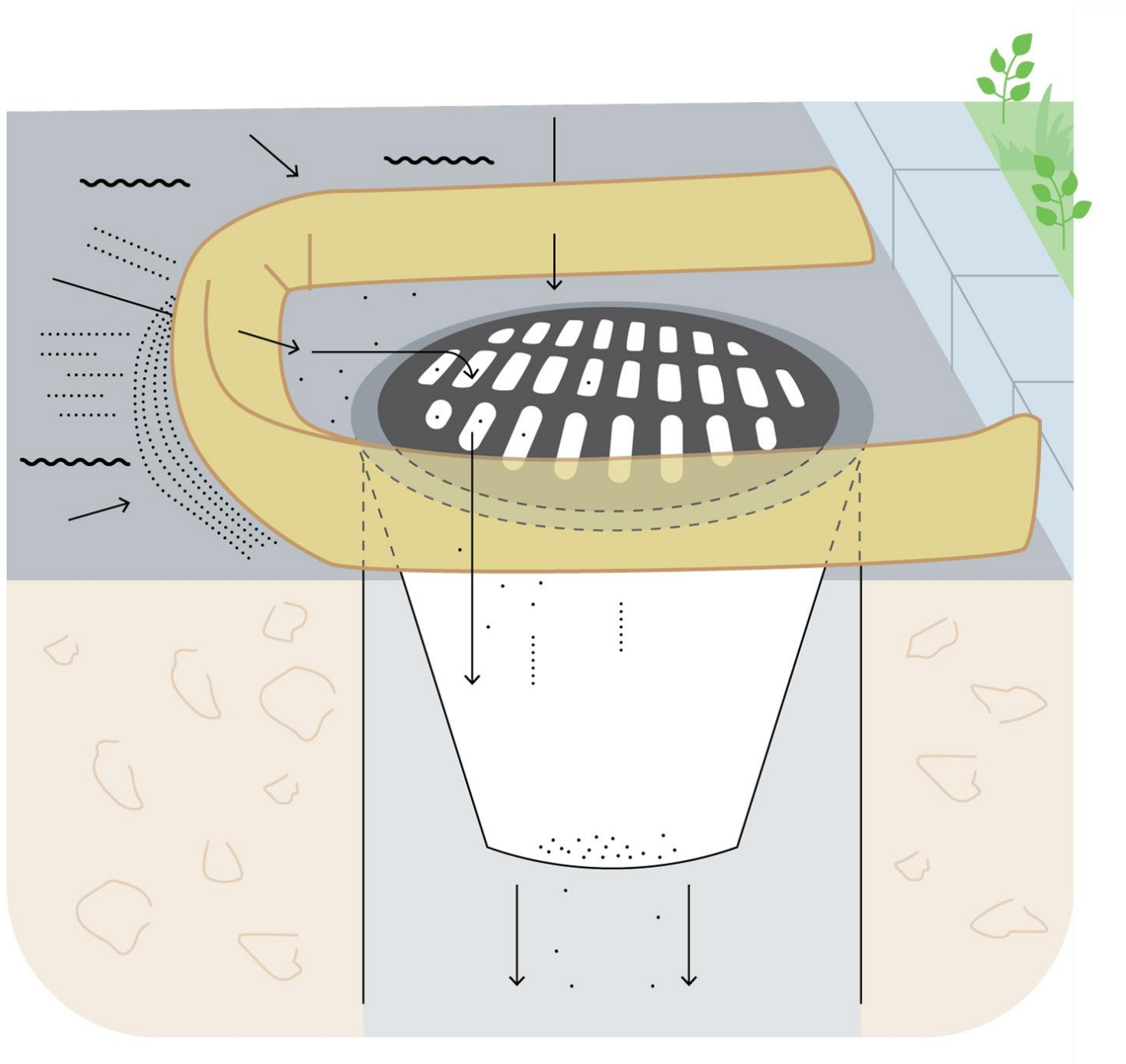
Kunnossapito: Tarkkaile sykloniin syötettävän lietteen virtausnopeutta. Liian alhainen tai korkea virtausnopeus voi vaikuttaa puhdistustehoon. Tarkkaile säiliön sisäistä painetta, ettei se nouse liian korkeaksi. Tyhjennä sakkasäiliö riittävän usein.

Puhdistusteho: Ulkomaisissa tutkimuksissa hiekanpuhdistuksessa saavutettu teho eri märkäsykloneille on ollut 50–80 %.

Hinta: Muutamia tuhansia euroja valmistajasta ja ominaisuuksista riippuen.

Suodatuspussi ja -rulla

Hulevesikaivoihin voidaan asentaa hienojakoisesta verkosta valmistettuja pusseja ja kaivojen ympärille esimerkiksi suodatinkankaisia rullia, joihin kiintoaine kerääntyy. Suodatinpusseja on käytetty katuhulevesien kiintoaineen ja urheilukenttien kumirouheen keräykseen. Pussi ei vie ylimääräistä tilaa ja siinä on ylivuotoa varten aukot. Ennen kaivoihin asentamista tulee selvittää, kenen omistuksessa kaivo on ja pyytää asennukseen lupa, sekä sopia tyhjennyksestä ja kunnossapidosta.



Kuva 12: Ritiäkaivon suodatuspussi sekä ritiäkaivon ympärillä suodatussukka. Kiira Koivunen / Mene Creative Oy

Kunnossapito: Suodatinpussi vaihdetaan tasaisin väliajoin. Vaihdeavuus kannattaa ottaa huomioon jo rakentamisvaiheessa. Suodatinkankaita käytettäessä on huomioitava, että ne tukkeutuvat herkästi hienojakoisesta aineesta ja niiden seurannan ja vaihtamisen on siten oltava tiivistä.

Puhdistusteho: Hulevesikaivoihin asennettujen suodatinpussien on laboratoriokokeiden perusteella havaittu poistavan tehokkaasti (>90 massa-%) yli 0,125 mm:n kokoisia kiintoainepartikkeleita. Poistotehokkuus vaihtelee huomattavasti alle 0,125 mm:n kiintoainepartikkeleiden kohdalla.

Hinta-arvio: Hulevesikaivoihin asennettavat suodatinpussit maksavat joitakin satoja euroja valmistajasta riippuen.

Pintavalutuskenntä

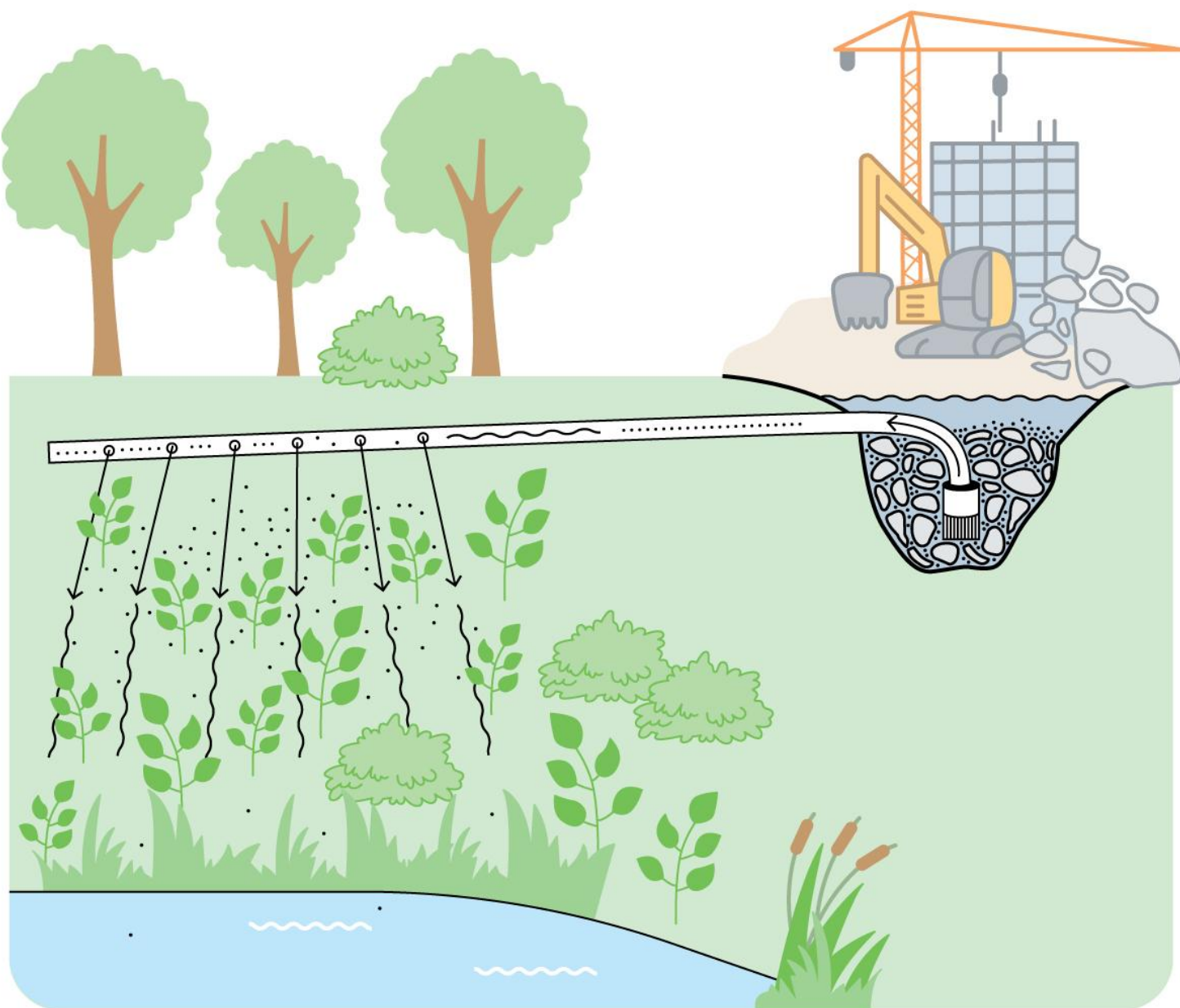
Pintavalutuskenttä on luontainen kasvipintainen kenttä, jolle johdetaan työmaa-alueen vedet jakoputkessa, esim. salaojaputkessa. Sen rei'istä vesi valuu hiljalleen kenttää pitkin puhdistuen ja imeytyen. Pintavalutus voidaan toteuttaa vain alueelle, jonka kasvillisuutta ei ole poistettu ja jossa ei ole ajettu työkoneilla. Pintavalutuskentän tulee sijaita työmaa-alueella tai muutoin vesien johtamiselle on saatava maanomistajan lupa. Koneilla liikkuminen tiivistää maan estäen imeytymisen ja koneiden synnyttämissä urissa vesi virtaa nopeammin heikentäen kentän tehoa. Mikäli työmaavesiä pumpataan, on pumppu hyvä asentaa kivipesään, jossa sen ympärillä oleva sepeli tai muu kiviaines suodattaa vettä ennen veden pumppausta muihin hallintarakenteisiin.

Jos koko työmaan hulevedet johdetaan pintavalutukseen, tarvitaan 1000 m²:n työmaata varten noin 500 m² pintavalutuskenttää. Valutusalueen kaltevuuden tulisi olla noin 0,5–5 %. Jokainen 1 l/s mitoitusvirtaama vaatii karkeasti arvioiden vähintään 20 m jakoletkua ja valutuskaistan leveyden on oltava vähintään 5 m.

Kunnossapito: Kentän käytössä ollessa kuntoa on tarkkailtava noin viikon välein ja jatkoputkea siirrettävä, jos maasto vettyy.

Puhdistusteho: Kiintoaineen puhdistustehon on todettu olevan suomalaisissa tutkimuksissa 60–90 %, fosforin 20–60 % ja typen 20–50 %.

Hinta-arvio: Perustamiskustannukset noin 1000 €.



Kuva 13: Pintavalutuskenttä, Kiira Koivunen / Mene Creative Oy

Öljyntorjuntapuomit, -erottimet, -keräimet ja -pumput

Tehokkaimmin öljy poistetaan imeyttämällä vuotanut öljy tarkkaan imeytysaineeseen kuten imeytysmattoon tai turpeeseen, joka viedään puhdistukseen tai vaarallisen jätteen keräykseen.

Öljypuomi kelluu veden pinnalla ja imee itseensä öljyä, muttei vettä. Puomi viritetään koko uoman tai altaan poikki, jottei öljyä pääse sen ohitse. Sillä voidaan myös ympäröidä vuotanut öljy.

Öljypuomien ja -erottimien toiminta perustuu siihen, että vettä kevyempi öljy nousee pinnalle ja sen voi kerätä pois.

Öljynerotin on tehdasvalmisteinen hulevesilinjassa oleva kaivo, jonka poistoputki on vedenpinnan alapuolella. Lisäksi on myös työmaalle toimitettavia, siirrettäviä öljynerottimia. Tehokkaassa erottimessa on öljypisaroita yhteen kokoavia rakenteita. Kaivossa on usein öljynerotuksen lisäksi hiekanerotus, jossa kaivon pohjalle kertyy kiintoainetta. Johdettaessa vesiä maastoon tulee käyttää I-luokan öljynerotinta riittävän puhdistustuloksen saavuttamiseksi.

Öljypumppu voidaan asentaa esimerkiksi kadunpesuautoihin, jolloin se poistaa öljyjäämiä suoraan tien pinnalta. Lisäksi pumpuilla voidaan poistaa öljypitoista vettä suoraan vesiympäristöstä.

Kunnossapito: Öljypuomeja tulee tarkkailla ja vaihtaa, kun niiden imuteho on heikentynyt. Öljynerottimien täyttymistä tulee tarkkailla. Niihin on saatavissa hälyttimiä. Öljynerotin tyhjennetään imuautolla erillisen huoltokaivon kautta. Öljyinen vesi ja pohjalla ollut kiintoaine ovat vaarallista jätettä, ja ne tulee viedä luvalliseen vastaanottoipaikkaan. Urakoitsijan tulee huolehtia siitä, että erotettua öljyjätettä ei päästetä jätevesiviemäriin tai tuoda loka-autolla jätevedenpuhdistamolle. Öljynerottimen käyttöikä on yleensä pitkä.

Puhdistusteho: Puhdistusteho lähes 100 %.

Hinta-arvio: Öljynerottimien hinnat vaihtelevat välillä 400–4000 €.

Saostus

Suodatuksen tai laskeutuksen tehostamiseksi voidaan joissakin tapauksissa käyttää tarkoitukseen valmistettuja ja turvalliseksi todettuja saostuskemikaaleja, kuten polyalumiinikloridia ja ferrisulfaattia. Kemikaali saostaa isommat partikkelit altaan pohjalle. Saostuskemikaalit ovat suoloja, jotka aiheuttavat väärin annosteltuna luonnonvesissä suolakerrostumista ja edelleen happikatoa. Siksi niillä käsiteltyjä työmaavesiä ei yleensä tule käsitellyrakenteesta johtaa hitaasti vaihtuviin ja vesitilavuudeltaan pieniin vesiympäristöihin, kuten lampiin tai pieniin järviin. Saostuskemikaalit lisätään aina työmaaveteen, joka on johdettu laskeutuskontiin tai vastaavaan kiinteään rakenteeseen. Saostuskemikaalia ei saa koskaan käyttää suoraan vesiympäristöön. Käsitellyrakenteesta saostuskemikaaleilla puhdistettu työmaavesi voidaan johtaa eteenpäin esimerkiksi ojaan vasta sen jälkeen, kun vesi on laadultaan sopivaa luontoon johdettavaksi.

Kunnossapito. Poisjohdettavasta vedestä tarkkailtava mm. alumiini- ja rautapitoisuutta sekä pH:ta.

Puhdistusteho: Ferrosulfaatin puhdistusteho on noin 65 %. Polymeerikoagulaatiolla on saavutettu jopa 99 % kuiva-aineen poisto.

Hinta-arvio: Kemikaalin kustannus on muutama sata euroa, esimerkiksi 30 litraa ferrosulfaattia maksaa noin 100 €.

PH:n säätö

Työmaaveden pH:n säätäminen voi olla tarpeen esimerkiksi happamilla sulfaattimailla kaivettaessa tai kun työmaalla tehdään betonistabilointia. Jos hapanta tai emäksistä vettä on vähän, se on helppoa käsitellä erikseen ja antaa vasta käsitellyn veden sekoittua muihin työmaan vesiin. Kalkkikivikäsittelyllä (kalsiumkarbonaatti, kalsium-magnesiumkarbonaatti tai dolomiitti) pH nousee. pH:ta voidaan laskea myös ilmastuksella, jolla poistetaan ylimääräistä hiilidioksidia. Hiilidioksidi muodostaa veden kanssa heikon hapon, jolla pH:ta pystytään laskemaan tarkemmin ja turvallisemmin kuin mineraalihapoilla.

Kunnossapito: Käsitelyssä tulee seurata pH:n muuttumista mittauksin, jottei pH muutu liikaa. Tavoitteena on, että pH pysyisi välillä 6–9.

Puhdistusteho: Oikea hiilihapon tai kalkkikiven annostelu palauttaa veden pH:n lähelle neutraalia.

Hinta-arvio: Kalkkikivikäsittelyn hinta käsittelyyn tarvittavasta määrästä ja toimittajasta riippuen muutamia tuhansia euroja.

Kasvittuneet ojat, -lammikot ja -painanteet

Kasvittuneet ojat, -lammikot ja -painanteet ovat kasvillisuuden osittain tai täysin peittämiä alueita, joissa on pysyvä tai ajoittainen vesipinta. Kiintoaines ja siihen sitoutuneet haitta-aineet laskeutuvat ojan, lammen tai painanteen pohjalle, kun taas kasvillisuus sitoo ravinteita ja epäpuhtauksia.

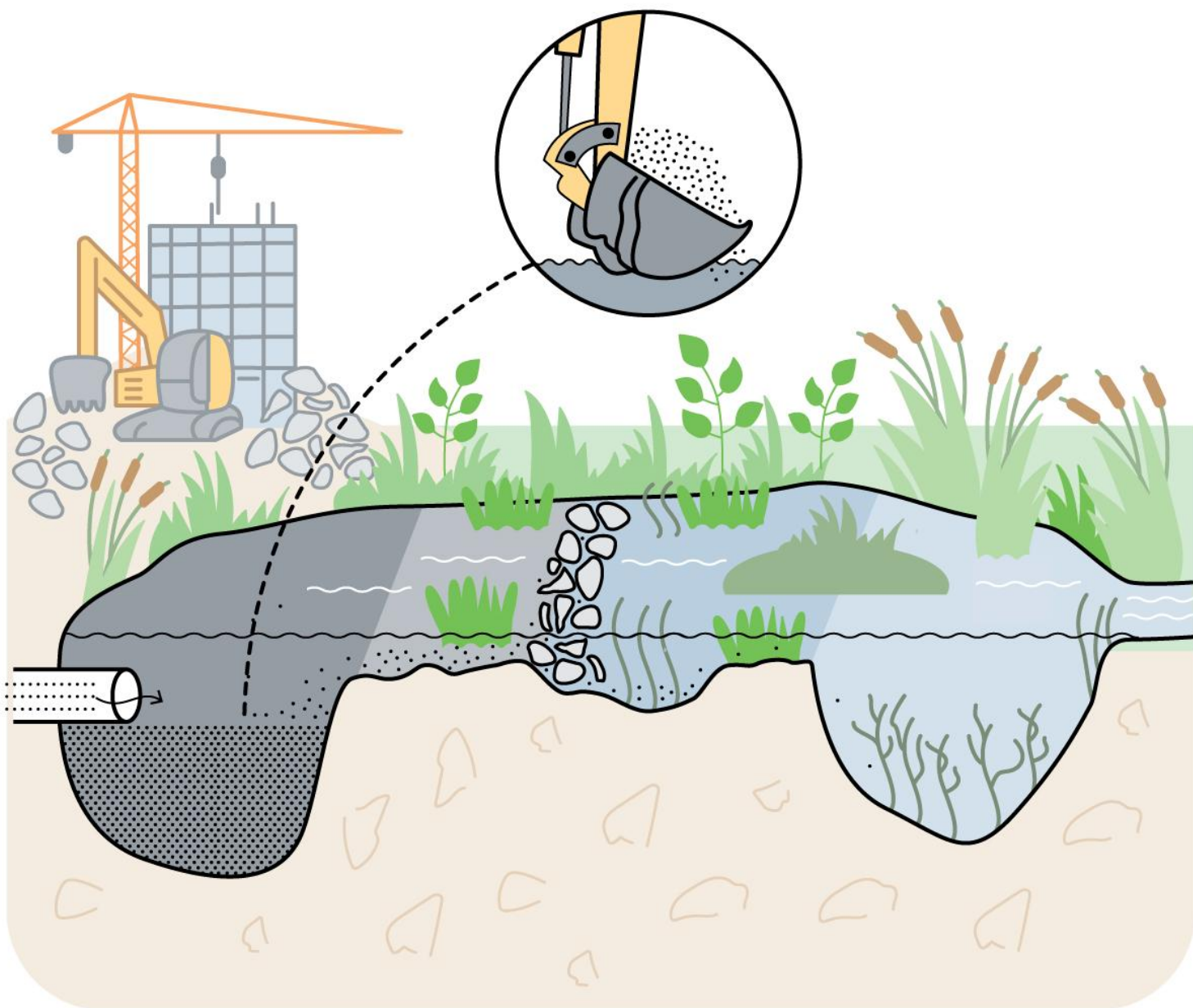
Työmaavesien hallinnassa on mahdollista käyttää lähinnä jo olemassa olevia kasvittuneita oja, lammikoita tai painanteita,

sillä uuden rakennetun kosteikon tekeminen ja kasvillisuuden kehittyminen kestää usean kasvukauden ajan. Kasvittuneen ojan tai lammikon monipuolinen rakenne ja kasvillisuus lisää sen tehokkuutta epäpuhtauksien poistajana. Mikäli vesien hallintaan käytetään siihen tarkoitukseen rakennettua kosteikkoa, kosteikon tulisi kattaa valuma-alueesta vähintään 1 %. Kasvittuneen ojan, lammikon tai painanteen tulee sijaita työmaa-alueella, muutoin vesien johtamiseen on saatava maanomistajan lupa.

Kunnossapito. Rakennettu kosteikko, kasvittunut oja tai lammikko tulisi suunnitella siten, että syvänteeseen pidättynyt maa-aines voidaan helposti poistaa. Kasvillisuutta ei pidä poistaa!

Puhdistusteho: Puhdistustehokkuudeksi on saatu ulkomaisissa tutkimuksissa 69 % kiintoainekselle, 39 % fosforille ja 56 % typelle. Ulkomaisessa kirjallisuudessa lammikoille ja laskeutusaltaille on esitetty suhteellisen korkeita poistumaprosentteja: kiintoaine 80 %, fosfori 51 %, typpi 33 % ja metallit noin 60 %. Suomessa rakennettujen kosteikkojen puhdistusteho on ollut 10–55 % kiintoaineelle, 10–40 % typelle ja 10–60 % fosforille.

Hinta-arvio. Maastossa valmiiksi olevan ojan, lammikon tai painanteen käyttäminen ei aiheuta juurikaan rakennuskustannuksia.



Kuva 14: Kasvittunut lammikko, Kiira Koivunen / Mene Creative Oy

7. Ohjeita hallintarakenteiden toimivuuden seurantaan

Vain oikein toteutetut ja säännöllisesti huolletut rakenteet toimivat tehtävässään.

Työmaavesien käsittelyyn käytettävien hallintarakenteiden toimivuutta on aina seurattava niiden käytössä olon ajan vähintään kerran viikossa. Monet rakenteet ja menetelmät vaativat säännöllistä huoltoa ja/tai tyhjennyksiä. Mikäli työmaalla on ollut haasteita luonnon vesiin kohdistuvien vaikutusten hallitsemisessa, seuranta tulee joissakin tapauksissa jatkaa vielä työmaan päätyttyäkin. Näin voidaan varmistua siitä, ettei ympäristön pilaantumisen vaaraa synny.

Mistä seurataan? Seurataan hallintarakenteeseen johdettavan veden laatua ja verrataan sitä rakenteesta purettavaan veteen sekä vastaanottavan vesikohteen vedenlaatuun.

Mitä seurataan? Havainnoidaan rakenteiden kuntoa, toimintaa ja veden kulkeutumista. Käydään läpi rakenteen eri osat ohivirtausten ja eroosiohaittojen osalta. Tarkastetaan rakenteeseen kertyneen kiintoaineen tai muun haitallisen aineen määrä ja poistetaan sitä tarpeen mukaan. Seurataan milloin suodattavia ja muita osia on tarpeen vaihtaa ja vaihdetaan niitä.

Mitä tehdään, jos rakenteissa tai työmaavedessä havaitaan puutteita? Mikäli työmaalta poisjohdettavan veden laatu heikkenee, tulee hallintarakenteiden toiminta tarkistaa, toimintaa tehostaa tai ottaa käyttöön olemassa olevien ratkaisujen lisäksi lisäkeinoja. Mikäli työmaalta johdettavien vesien laatu jatkuu merkittävästi heikenneenä, ja niistä aiheutuu ympäristön pilaantumisen vaaraa, tulee niiden johtaminen vesiympäristöön tai viemäriin keskeyttää, kunnes ongelma on selvitetty ja korjattu.



Kuva 15: Laskeutusaltaaseen kertyneen sedimentin määrää selvitetään kokeilemalla altaan pohjaa kepillä. Saara Olsen

Työmaalla on syytä varautua etukäteen myös häiriötilanteisiin, esimerkiksi tulviin tai jonkin laitteen rikkoutumiseen, ja laatia toimintamalli (sisältäen tarvittavat yhteystiedot) tilanteen korjaamiseen. Etukäteen varautumalla häiriöön voidaan reagoida mahdollisimman nopeasti.

8. Ohjeita työmaavesien laadun ja määrän seurantaan

Työmaavesien laatua ja määrää on aina seurattava kaikilla työmailla vähintään aistinvaraisin havainnoin ympäristövahinkojen ehkäisemiseksi.

Työmaalta pois johdettavien vesien laatua on syytä seurata koko työmaan kattavana kokonaisuutena vähintään kerran viikossa. Aistinvaraisia havaintoja ovat esimerkiksi veden sameus ja koostumus, haju sekä öljykalvo veden pinnalla. Lisäksi työmaalla voidaan itse tehdä pH- ja lämpötilamittauksia tarvittaessa.

Myös puhdistettavan työmaaveden määrää on tarpeen seurata joko laskennallisesti arvioiden tai työmailla, joilla johdetaan merkittäviä määriä työmaavettä (suhteessa vastaanottavaan vesistöön), virtausmittauksin. Mikäli työmaavesiä ei viivytetä tai niiden purkupisteitä hajauteta, pumppaus voi aiheuttaa eroosiota uomissa. Kun vesiä johdetaan maaperäimeytykseen, tulee purkupaikkaa vaihtaa riittävän usein. Talviolosuhteissa tulee huomioida myös, ettei työmaavesien johtaminen aiheuta esimerkiksi jäävaurioita.

On toimijan etu, että veden laadun ja määrän tarkkailuhavainnot ja tulokset dokumentoidaan huolellisesti työmaan omavalvonnassa. Valvontaviranomainen pyytää omavalvonnassa kerättyjä tietoja yleensä esim. haittaepäilyn yhteydessä.

Mistä veden laatua ja määrää seurataan? Seuranta kohdistuu veteen, joka johdetaan pois työmaalta maastoon, vesiympäristöön, hulevesiviemäriin tai jätevesiviemäriin. Syntyvien työmaavesien määrää seurataan pääsääntöisesti kaivannoista ja työmaaojista. Seurantaan tulee sisällyttää mahdollisuuksien mukaan yksi purkukohdan yläpuolinen vertailupiste, johon työmaan kuormitus ei kohdistu ja johon havaintoja/tuloksia voi verrata. Työmaavesien seurannasta vastaa hankkeeseen ryhtyvä. Myös jätevesiviemäriin johdettavia vesiä on syytä seurata, koska myös jätevedenpuhdistamolla on kriteerit sinne johdettavan veden laadulle. Työmaan on tarvittaessa pystyttävä osoittamaan mittaus- tai näytteenottotulokset työmaalla syntyvien ja poisjohdettavien vesien laatu viranomaisen sitä pyytäessä.





Kuva 16: Muokattua savimaata ja siitä huuhtoutuvaa valuntaa työmaalla. Saara Olsen

Milloin laboratorioanalyysit ovat tarpeen? Hankkeissa, joihin ei liity vedenlaadun tarkkailuun kohdistettuja lupamääräyksiä, vesinäytteenoton ja -analyysien tarvetta joudutaan arvioimaan tapauskohtaisesti. Alla olevassa taulukossa on esitetty yleisimpiä tilanteita, joissa on tarve tarkkailla poistettavien vesien laatua. Tarkkailutarve perustuu ympäristöriskeihin. Kullakin rivillä kuvattu tarkkailu tulee tehdä vain, jos työmaalla toteutuu kolmannen sarakkeen ympäristöriskin aiheuttava olosuhde tai toiminta. Tarvittaessa ota yhteyttä kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiseen.

Taulukko 3. Vedenlaadun seurannan ohjeellinen tarve eri kokoisilla työmailla sekä mitä vedestä tulee tutkia. Valvontaviranomainen voi edellyttää tarkkailua muissakin kuin tässä taulukossa esitetyissä tilanteissa ja vaatia vedenlaadun selvittämistä myös muista kuin tässä taulukossa esitetyistä aineista. Taulukon ohjeistus on suuntaa antava ja perustuu sadannasta syntyvän työmaaveden määrään. Jos työmaavettä syntyy suuria määriä esim. maaperän vedestä, tarkkailua voi olla tarpeen tihentää. Huom! Katso myös Kappale 10, Toiminta ohjearvon ylittyessä.

Päästö (mitattava suure)	Työmaan koko	Työmaan ympäristöriskin aiheuttava olosuhde tai toiminta, jonka takia tarkkailua tarvitaan	Seurantamenetelmä ja -tiheys	Seurantatulosten kirjaustarve
Kiintoaine	Pienet hankkeet (paritaloa suurempi hanke, valmiin rakennuksen tai rakenteen pohjapinta-ala alle	Työmaalla irtonaista maa-ainesta tai suojaamatonta maaperää	Aistinvaraisesti päivittäin	x

	5000 m ²)			
		Sijainti herkän vesikohteen alueella, uoman siirto, uoman alitus tai ylitys, työmaa vesistön tai meren tai suuren ojan tai puron rannassa	Aistinvaraisesti päivittäin ja lisäksi sameusmittari* tai laboratoriomittaus päivittäin, mikäli lasketaan viikkokeskiarvo, muuten kerran viikossa aina samana päivänä. Jos tulos pysyy alle ohjearvon ja tasaisena, joka toinen viikko.	x
	Keskisuuret hankkeet (valmiin rakennuksen tai rakenteen pohjapinta-ala 5000-10 000 m ²)	Työmaalla irtonaista maa-ainesta tai suojaamatonta maaperää	Aistinvaraisesti päivittäin	x
		Sijainti herkän vesikohteen alueella, uoman siirto, uoman alitus tai ylitys, työmaa vesistön tai meren tai suuren ojan tai puron rannassa	Aistinvaraisesti päivittäin ja lisäksi sameusmittari* tai laboratoriomittaus päivittäin, mikäli lasketaan viikkokeskiarvo, muuten kaksi kertaa viikossa aina samoina päivinä. Jos tulos pysyy alle ohjearvon ja tasaisena, kerran viikossa.	x
	Suuret hankkeet (valmiin rakennuksen tai rakenteen pohjapinta-ala yli 10 000 m ²)	Työmaalla irtonaista maa-ainesta tai suojaamatonta maaperää	Aistinvaraisesti päivittäin ja lisäksi sameusmittari* tai laboratoriomittaus päivittäin, mikäli lasketaan viikkokeskiarvo, muuten kaksi kertaa viikossa aina samoina päivinä. Jos tulos pysyy alle ohjearvon ja tasaisena, kerran viikossa.	x
		Sijainti herkän vesikohteen alueella, uoman siirto, uoman alitus tai ylitys, työmaa vesistön tai meren tai suuren ojan tai puron rannassa	Aistinvaraisesti päivittäin ja lisäksi sameusmittari* tai laboratoriomittaus päivittäin, mikäli lasketaan viikkokeskiarvo, muuten vähintään kolme kertaa viikossa aina samoina päivinä. Jos tulos pysyy alle ohjearvon ja tasaisena, kerran viikossa.	x
pH	Pienet hankkeet (paritaloa suurempi, valmiin rakennuksen tai rakenteen pohjapinta-ala alle 5000 m ²)	Todennäköisiä tai todettuja happamia sulfaattimaita tai laaja betonistabilointi tai betonimurskeen käyttö tai varastointi	Joka päivä vähintään pH-liuskoilla ja lisäksi mittarilla vähintään kerran viikossa	x
	Keskisuuret hankkeet (valmiin rakennuksen tai rakenteen pohjapinta-ala 5000-10 000 m ²)	Todennäköisiä tai todettuja happamia sulfaattimaita tai laaja betonistabilointi tai betonimurskeen käyttö tai varastointi	Joka päivä vähintään pH-liuskoilla ja lisäksi mittarilla vähintään kaksi kertaa viikossa	x
	Suuret hankkeet (valmiin rakennuksen tai rakenteen pohjapinta-ala yli 10 000 m ²)	Todennäköisiä tai todettuja happamia sulfaattimaita tai laaja betonistabilointi tai betonimurskeen käyttö tai varastointi	Joka päivä vähintään pH-liuskoilla ja lisäksi mittarilla vähintään kolme kertaa viikossa	x
Alkaliniteetti (mmol/l)	Kaikki hankkeet	pH pysyy säädöstä huolimatta matalana (<6)	Laboratoriomittaus päivittäin	x

Kokonaistyyppi	Kaikki hankkeet	Laaja louhinta (alueella louhintaa noin 50 000 k-m ³ . Mikäli samalla alueella on useita louhintaa tekeviä toimijoita, tarkastellaan louhinnan kokonaismäärää)	Laboratoriomittaus kerran viikossa, jos tyyppipitoisuus pysyy lähellä ohjearvotaulukossa esitettyjä viitteitä ja tasaisena, tarkkailua voi harventaa kerran kahteen viikkoon	x
Öljy	Kaikki hankkeet	Työmaan koneet, laitteet, polttoaineiden varastointi, täyttö- ja tankkaus jne.	Aistinvaraisesti päivittäin	
Lämpötila	Pienet hankkeet (paritaloa suurempi, valmiin rakennuksen tai rakenteen pohjapinta-ala alle 5000 m ²)	Käytetään > 1 m ³ kuumaa vettä tai sama vesimäärä höyryä	Lämpömittari kerran viikossa	
	Keskisuuret hankkeet (valmiin rakennuksen tai rakenteen pohjapinta-ala 5000-10 000 m ²)	Käytetään > 1 m ³ kuumaa vettä tai sama vesimäärä höyryä	Lämpömittari kerran viikossa	x
	Suuret hankkeet (valmiin rakennuksen tai rakenteen pohjapinta-ala yli 10 000 m ²)	Käytetään > 1 m ³ kuumaa vettä tai sama vesimäärä höyryä	Lämpömittari kolme kertaa viikossa	x

* sameuden ja kiintoaineen suhteen määrittämiseksi on mittausten alussa seurattava molempia parametreja ja laskettava tuloksista tapauskohtainen suhdekerroin

Taulukon tulkinnasta esimerkki 1

Rakennetaan rivitalo, jonka pohjapinta-ala on alle 5000 m². Kiinteistö ei sijaitse herkän vesikohteen alueella tai vesistön tai meren tai suuren ojan tai puron rannassa eikä sillä tehdä uoman siirtoa, uoman alitusta tai ylitystä. Kiinteistöllä ei ole potentiaalisia happamia sulfaattimaita eikä sillä tehdä betonistabilointia tai käytetä tai varastoida betonimursketta. Kiinteistöllä ei tehdä laajaa louhintaa eikä käytetä kuumaa vettä tai vesihöyryä.

Tarvittava tarkkailu

- sameuden arviointi aistinvaraisesti päivittäin
- öljykalvon arviointi aistinvaraisesti päivittäin

Taulukon tulkinnasta esimerkki 2

Tietyömaa, jonka pituus on 500 m ja leveys 15 m = 7500 m². Työmaa on herkän vesikohteen alueella ja sillä on potentiaalisia happamia sulfaattimaita. Työmaalla ei tehdä laajaa louhintaa eikä käytetä kuumaa vettä tai vesihöyryä.

Tarvittava tarkkailu:

- Sameuden arviointi aistinvaraisesti päivittäin.
- Lisäksi kiintoainepitoisuuden tai sameuden mittaaminen (kiintoainepitoisuus vesinäytteestä laboratoriossa, sameus sameusmittarilla työmaalla tai vesinäytteestä laboratoriossa) joko kaksi kertamittauksia viikossa tai viikkokeskiarvo. Kertamittaukset tehdään aina samoina viikonpäivinä, esim. aina ti ja to. Viikkokeskiarvoa varten mittaus päivittäin niiltä päiviltä, joina vettä johdetaan, ja tuloksista lasketaan viikkokeskiarvo. Jos tulos pysyy alle ohjearvon ja tasaisena, mittausiheyttä voidaan harventaa tehtäväksi kerran viikossa.
- Happamuuden mittaus joko pH-mittarilla päivittäin tai pH-liuskoilla päivittäin ja lisäksi pH-mittarilla vähintään kaksi kertaa viikossa. Jos pH laskee matalammaksi kuin 6, työmaavettä pitää neutraloida. Jos neutraloinnista huolimatta pH on alle 6, tulee mitata alkaliteettiä vesinäytteestä laboratoriossa päivittäin niiltä päiviltä, joina vettä johdetaan.
- Öljykalvon arviointi aistinvaraisesti päivittäin.

Ohjeita aistinvaraiseen seurantaan

Kiintoaine ja sameus

Pullovertailu on tarkoitettu kiintoaineen ja sameuden määrän arvioimiseksi, mikäli työmaavesiä johdetaan vesiympäristöön:

- Kerätään työmaalta pois johdettavaa vettä kirkkaaseen lasi-/muovipulloon
- Kerätään vastaanottavasta vesiympäristöstä vettä toiseen pulloon. Näytepisteen tulee olla yläjuoksun puolella työmaahan nähden.
- Vertaillaan pulloja vierekkäin: Onko työmaalta pois johdettava vesi sameampaa kuin lähiveden vesi?



Kuva 17. Kiintoainepitoisuudeltaan ja sameudeltaan erilaisia vesiä muovipulloissa. Pulloihin on merkattu veden kiintoainepitoisuus yksikössä mg/l ja sameus yksikössä NTU. Kuva: Turun Ammattikorkeakoulu.

PH ja lämpötila

Työmaavesien pH-seurannassa voidaan hyödyntää esimerkiksi apteekeista tai rautakaupoista saatavia pH-liuskoja tai pH-mittareita. PH:n seuraamisen tarve on harkittava tapauskohtaisesti pH:ta muuttavan tekijän ja ympäristöolosuhteiden

perusteella. Seuranta on tarpeen erityisesti työmailla, joissa tehdään laajoja pilari- ja massastabilointeja tai jotka sijaitsevat happamilla sulfaattimailla.

Työmaaveden lämpötilaa on tarpeen seurata, mikäli työmaalla on käytössä prosesseja, jotka voivat nostaa poisjohdettavan veden lämpötilaa vuodenaikaan nähden. Lämpötilan mittaamiseen vedestä on olemassa useita yksinkertaisia vesilämpömittareita.

Öljy

Öljyä työmaavedessä tarkkaillaan katsomalla, muodostuuko vesialtaisiin tai lammikoihin öljykalvo, sekä haistelemalla, tuntuuko öljyn hajua.

9. Herkkien vesikohteiden sijainnin tarkastaminen

Herkkä vesikohde ei sijaitse välttämättä aina aivan työmaan vieressä tai ole muutoin helposti havaittavissa, kuten esimerkiksi lähteet. Siksi on tärkeää jo suunnitteluvaiheessa tarkistaa kaupungin karttapalvelusta, sijaitseeko työmaa herkän vesikohteen alueella. Herkät vesikohteet on tunnistettu nykyhetkellä käytettävissä olevien tietojen perusteella kustakin kaupungista. Kaupunkien aineistoissa ja selvityksissä olevien erojen takia herkkien vesikohteiden määrittelyperusteissa voi olla kuntakohtaista vaihtelua.

Mitä herkillä vesikohteilla tarkoitetaan?

Pääkaupunkiseudulla esiintyy paikoin luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia vesiympäristöjä, lainsäädännöllä suojeltua lajistoa, näiden lajien lisääntymisalueita sekä virkistykselle tärkeitä kohteita. Luonnontilaisessa tai sen kaltaisessa ekosysteemissä hetkellinenkin kuormitus voi heikentää ekosysteemin toimintaa merkittävästi tai esimerkiksi muuttaa vesiympäristöä siten, ettei uhanalaisen lajin lisääntyminen onnistu. Pääkaupunkiseudun runsas rakentaminen kuormittaa paljon samoja vesistöjä.

Herkkiä vesikohteita yleensä ovat, mikäli selvityksissä tai tutkimuksissa tunnistettu, esimerkiksi:

- Arvokkaat virtavedet ja purojen luonnontilaiset tai niiden kaltaiset uomaosuudet
- Kalastollisesti arvokkaat uomat, joissa kalankulku on mahdollista
- Vesilain suojelemat luonnontilaiset norot, lähteet ja alle 1 hehtaarin kokoiset luonnontilaiset lammet
- Natura 2000-verkostoon kuuluvat vesialueet
- Erityisesti suojeltujen vesieliöiden tunnistetut esiintymispaikat
- Viralliset uimarannat

Työmaan katsotaan sijaitsevan herkän vesikohteen vaikutusalueella, jos työmaa sijaitsee alle 200 metrin etäisyydellä (linnuntietä) herkästä vesikohteesta. Herkät vesikohteet löytyvät kaupunkien internetsivuilta:

Kaupunkien karttapalvelut:

- Helsinki: kartta.hel.fi
- Espoo: kartat.espoo.fi/ims
- Vantaa: kartta.vantaa.fi
- Kauniainen: kartat.kauniainen.fi/ims

10. Työmaavesien ohjearvot vesiympäristöön ja hulevesiviemäriin johdettaessa

Vesiympäristöön, mereen tai hulevesiviemäriin johdettavan työmaaveden tulee olla laadultaan sellaista, että siitä ei aiheudu haittaa ympäristölle, viemäreille tai muille rakenteille. Maahan voi imeyttää vain vesiä, jotka eivät aiheuta pohjaveden pilaantumista tai sen vaaraa.

Taulukko 4. Taulukossa esitetään tavanomaisten työmaavesien sisältämät olennaisimmat päästöt ja annetaan ohjearvot niistä aiheutuvien mahdollisten haittavaikutusten ehkäisemiseksi silloin, kun työmaavedet johdetaan vesiympäristöön tai hulevesiviemäriin. Mikäli työmaavesiä syntyy epätavallisen runsaasti, työmaavesien käsittelyn suunnittelu voi olla tarpeen tehdä tapauskohtaisesti ympäristöolosuhteisiin sovitteen, jotta vesiympäristön pilaantumisen vaaraa ei synny. Tarvittaessa voi olla yhteydessä ympäristönsuojeluviranomaiseen.

Taulukossa on myös esimerkkejä työmaaveden käsittely- ja estomenetelmistä sekä muita huomioita veden laatuun liittyen. Ohjearvon voi ylittää, jos työmaavesistä ei asiantuntijan laatiman tapauskohtaisen arvioinnin perusteella aiheudu tämän ohjeen tavoitteiden heikentymistä tai ympäristön pilaantumisen vaaraa. Arviointi on laadittava kirjallisesti ja se on pyydettäessä esitettävä valvontaviranomaiselle.

Päästö (mitattava suure)	Päästön lähde	Ohjearvo	Ohjearvon määrittäminen	Päästön aiheuttama haitta vesiympäristössä	Esimerkkejä haitan käsittely- ja estomenetelmistä
Kiintoaine ja siihen sitoutuneet haitta-aineet ja ravinteet (kiintoaine tai sameus) Huom! Kiintoaineen arvot ovat viikkokeskiarvoja. Herkkien vesikohteiden suojavyöhykkeet on esitetty kaupunkien karttapalveluissa.	Kaikki työmaat, erityisesti kaivannot ja poraus	Kiintoaine ≤ 30 mg/l^{1,2} tai tätä vastaava sameuden tapauskohtainen arvo (NTU) ^{2,4} silloin, kun työmaa on herkän vesikohteen suojavyöhykkeellä eli alle 200 m etäisyydellä (suorinta tietä) herkästä vesikohteesta Kiintoaine ≤ 100 mg/l¹ tai tätä vastaava sameuden tapauskohtainen arvo (NTU) ⁴ muilla alueilla kuin herkän vesikohteen suojavyöhykkeellä	Veden värin ja sameuden aistinvarainen arviointi, sameusmittari (turbidity meter) ja laboratoriomittaus Huom! TDS-mittari ei sovellu kiintoainepitoisuuden tai sameuden mittaamiseen ³	Vesiympäristön pilaantuminen, valoisuuden väheneminen, samentuminen, taimen mädän tukahtuminen, eliöstön muutokset	Laskeutus (vain karkeimmat partikkelit), suodatus, maahan imeytys, geotuubit, kemiallinen käsittely, märkäsyklonit
Happamuus, emäksisyys, alkaliteetti	Happamat sulfaattimaat, laaja betonistabilointi tai betonimurskeen käyttö tai varastointi ⁵	pH 6–9 alkaliteetti > 0,2 mmol/l	pH-mittaus pH-liuskoilla tai pH-mittarilla, alkaliteetin mittaaminen laboratoriossa	Veden pH-muutokset, metallien liukeneminen, haitat eliöille, eliöstömuutokset	pH:n säätö saostuskemikaaleilla, ilmastuksella, hiilidioksidilla tai kalkilla
Öljy	Työmaan koneet, laitteet, polttoaineiden varastointi, täyttö- ja tankkaus jne.	< 5 mg/l eikä näkyvää öljykalvoa	Aistinvarainen arviointi ja laboratoriomittaus	Eliöiden tukahtuminen, tahriintuminen ja myrkytysoireet	Öljypuomit ja -erottimet
Lämpötila	Työmaaveden sisältämä	Vastaanottavan uoman lämpötila	Lämpömittari	Eliöiden kuolemat, vauriot ja energiankulutuksen	Jäähdyttäminen, sekoittaminen

Lämpötila	Suorittama lämpöenergia	ei saa oleellisesti (noin 2°C) nousta.	Lämpömittaus	Energiankulutuksen kasvu, happiongelmat	Suorittaminen viileään veteen
Kokonaistyyppi, nitraattityppi, ammoniumtyppi (HUOM! Typen osalta ei anneta yksittäistä ohjearvoa, vaan esitetään suuntaviivoina Ruotsin ohjearvot kokonaistypelle sekä typen eri muotojen haitallisia pitoisuuksia kaloille.)	Louhinta	Tukholman lääninhallituksen raja-arvo kokonaistypelle on vastaanottavan vesistön herkkyydestä riippuen 2,5–7 mg/l . Ulkomaisissa tutkimuksissa lohikalojen ja mutun (särkikala) 50 % kuolleisuus on aiheutunut ammoniumtypen ja nitraatin pitoisuuksilla ≤ 10 mg/l	Laboratoriomittaus	Rehevöityminen	Maahanimeytys, pintavalutuskenttä, kosteikot, vähätyppisten räjähteiden käyttö, huolellisuus poraustyössä ja panostuksen suunnittelussa.

¹Perustuu pääkaupunkiseudun pienviesien viiden vuoden keskiarvoon sekä tutkimustuloksiin vesieliöiden toleranssista.

² Mikäli työmaa voi osoittaa, että vedet johdetaan muuhun kuin herkkään vesikohteeseen, voidaan noudattaa ohjeellista viikkokeskiarvoa 100 mg/l tai vastaava sameus (NTU).

³ TDS-mittari (total dissolved solids) mittaa liukoisen kiintoaineen pitoisuutta, mutta ohjearvo koskee liukenemattoman kiintoaineen pitoisuutta.

⁴ Huom.! Sameutta kuvastavaan NTU arvoon vaikuttaa mm. vedessä esiintyvien partikkeleiden koko

⁵ Laajana pidetään yli 5000 t betonimurskeen käyttöä tai varastointia. Tarkkailua jatketaan, kunnes betonimurske on päällystetty tai peitetty.

Mitä tehdään, jos ohjearvot ylittyvät?

- Ohjeelliset arvot tai kiintoaineen viikkokeskiarvot ylittyvät jollain aineella tai suureella useita kertoja: työmaalla tarkastetaan ja tarvittaessa huolletaan ja korjataan olemassa olevat työmaaveden hallintarakenteet ja arvioidaan, onko jokin päästölähde jäänyt aiemmin huomaamatta.
- Ohjearvot tai viikkokeskiarvo ylittyvät edelleen useita kertoja: hallintarakenteita lisätään ja seurataan veden määrää ja laatua tavanomaista tiiviimmin. Jos jatkuvaa työmaaveden seurantaa ja näytteenottoa ei ole ollut vielä käytössä, se aloitetaan nyt.
- Ohjearvot ylittyvät edelleen useita kertoja merkittävästi ja niistä aiheutuu ympäristön pilaantumisen vaaraa: työmaavesien johtaminen vesiympäristöön tai viemäriin keskeytetään, kunnes syy laadun heikkenemiseen saadaan selvitettyä ja puhdistustoimenpiteet tehostettua. Mikäli työmaa voi ympäristöasiantuntijan laatiman arvion perusteella osoittaa, ettei ohjeellista arvoa korkeammista pitoisuuksista ole haittaa, ei työmaavesien johtamista tarvitse keskeyttää. Asiasta on hyvä olla yhteydessä kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiseen.

11. Työmaavesien hallinnan laiminlyönnin seuraukset

Tämä ohje on pääkaupunkiseudun ympäristönsuojelun viranomaisten suositus siitä, millä tavalla työmaavesien hallinta tulee toteuttaa, jotta se on vesiensuojellisesti laadukasta. Jos työmaavesien puutteellisen hallinnan takia aiheutuu ympäristönsuojelulaissa tarkoitettua ympäristön pilaantumista, vastaa tästä pilaantumisen aiheuttaja. Ympäristövahinkojen tai -onnettomuuksien seurauksena ympäristönsuojelulain valvontaviranomainen voi antaa toimintaa koskevia määräyksiä tai tehdä rikosilmoituksen poliisille, jolloin seurauksena voi olla esimerkiksi sakkoja. Lisäksi ELY-keskus (luonnonsuojelulain nojalla) tai rakennusvalvontaviranomainen voi asettaa työmaalle toimenpidekiellon. Myös rakennuttaja voi asettaa urakoitsijalle urakkaan liittyen sanktioita tai kannustimia työmaavesien hallintaan. Työmaavesien hallinnan laiminlyönti johtaa usein myös negatiiviseen julkisuuteen mediassa sekä mainehaittoihin.

12. Työmaihin liittyvät luvat, ilmoitukset, suostumukset ja säädökset

Taulukko 5. Vasemmassa sarakkeessa toiminta ja oikealla siihen vaadittava lupa, suostumus tai ilmoitus. Luvan viitteenä myös siihen kuuluva lainsäädäntö. Taulukossa on kuitenkin mainittu vain eräitä rakentamistoimia ja niiden lupatarpeita. Näiden lisäksi rakentaminen saattaa vaatia myös muita ennakkovalvonnallisia menettelyjä.

Toiminta	Lupa/ilmoitus/suostumus
Uusien rakennusten rakentaminen sekä suuremmat peruskorjaustyöt. Lisäksi uudisrakennushankkeisiin verrattavat korjaus-, laajennus- ja muutostyöt.	Rakennuslupa (MRL 125 §)
Maisemaa muuttava maanrakennustyö, puiden kaataminen yms.	Maisematyölupa (MRL 128 §)
Työmaavesien hallintarakenteiden sijoittaminen työmaan ulkopuolelle	Maanomistajan suostumus
Katu- tai muulla yleisellä alueella kaivaminen	Kaivulupa tai kaivu ilmoitus (KYK 214 a §)
Rakenteiden (esim. viemäriputken) sijoittaminen yleiselle alueelle	Sijoituslupa tai sijoitussopimus (KYK 14 a §)
Vesien johtaminen hulevesi- tai jätevesiviemäriin	Johtamislupa HSY:ltä
Pinta- tai pohjavettä otetaan yli 100 m ³ vuorokaudessa eikä veden otolle ole vesilain mukaista lupaa	Ilmoitus ELY-keskukselle 30 vrk ennen johtamisen aloittamista (VL 2 luku 15 §)
Ojan tekeminen happamilla sulfaattimailla tai pohjavesialueilla tai muu merkittävä ojittaminen	Ilmoitusvelvollisuus ELY-keskukselle 60 vrk ennen työn aloittamista (VL 5 luku 6 §)
Talousjätevedestä poikkeavien, esim. haitta-aineita sisältävien, jätevesien johtaminen jätevesiviemäriin	Johtamislupa HSY:ltä
Pilaantuneen maaperän puhdistus	YSL 136 §
Maalämpökaivon poraus	Toimenpidelupa (MRL 126 §) tai rakennusluvan yhteydessä
Vesistöä, vesiympäristöä tai pohjavesioloja muuttavat hankkeet	Vesilupa (mm. vesirakentaminen) tai Ilmoitus ELYlle (ojitus happamilla sulfaattimailla) tai valvontaviranomaisen lausunto (puruoman siirto) ⁴ VL 3 luku 2 §
Toiminta, josta saattaa aiheutua vesiympäristöön pilaantumista (esim. pitkäaikainen työmaa, josta ympäristölle haitallisia työmaavesiä johdetaan hulevesiviemäriin tai suoraan vesiympäristöön)	YSL 27 § mukainen ympäristölupa
Vesialueen ruoppaaminen: - enintään 500 m ³ - yli 500 m ³	Enintään 500 m ³ : ilmoitus ELY-keskukselle 30 vrk ennen työn aloittamista (VL 2 luku 6a § ja 15 §) Yli 500 m ³ : VL 3 luku 3 § vesilupa
Rakennustoiminta, joka sijoittuu tai jonka vaikutukset saattavat ulottua Natura-alueelle (esim. työmaavedet, melu, pöly)	Natura-arvioinnin tarveharkinta / ilmoitus Natura 2000 –alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä (LSL 65 §/65 b § mukainen ilmoitusvelvollisuus)

¹MRL = Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)

²KYK = Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta (669/1978)

³YSL = Ympäristönsuojelulaki (527/2014)

⁴VL = Vesilaki (587/2011)

⁵LSL = Luonnonsuojelulaki (9/2023)

- Antikainen, E. ja Koskenlahti, A. 2019: Testausraportti Hulevesisuodattimen tutkimus. Savonia University of Applied Sciences.
- B.C. Ministry of Environment and Climate Change Strategy. 2021: Ambient Water Quality Guidelines for Turbidity and Suspended and Benthic Sediments (Reformatted from original 1997 version). Water Quality Guideline Series.
- Buendia, C., Gibbins, N., Vericat, D., Batalla, J., & Douglas, A. 2013: Detecting the structural and functional impacts of fine sediment on stream invertebrates. *Ecological Indicators*, 25, 184–196.
- Davis, P., Shokouhan, M., Sharma, H. & Minami, C. 2001: Laboratory Study of Biological Retention for Urban Stormwater Management. *Water Environment Research* 73: 1, 5-14.
- Environmental protection agency (EPA) 2021: Stormwater Best Management Practice Sand and Organic Filters.
- Eskola, M. 2010: Kosteikot vesistökuormituksen pienentäjänä-case Niihaman erityisrastsastuskeskus. Hämeen ammattikorkeakoulun opinnäytetyö. Lepaan yksikkö.
- EU-standardi I-luokan öljynerottimille SFS-EN 858-1
- Faucette, L., Governo, J., Tyler, R., Gigley, G., Jordan, C. and Lockaby, B. 2009: Performance of compost filter socks and conventional sediment control barriers used for perimeter control on construction sites. *Soil and water conservation society* 64: 81-88.
- Hanson, J., Schueler T. and Lane, C. 2014: Recommendations of the Expert Panel to Define Removal Rates for Erosion and Sediment Control Practices. Urban Stormwater Workgroup 1/21/2014
- Hossain, M., Alam, M., Yonge, D., Dutta, P. 2005: Efficiency and flow regime of a highway stormwater detention pond in Washington, USA. *Water Air Soil Pollut.* 2005, 164, 79–89.
- Huoltovarmuusorganisaatio 2020): Kemiallisen saostuksen huoltovarmuuden parantaminen Suomen vesihuollossa - Kansallinen selvitys lyhyen ja pitkän aikavälin vaihtoehtoja.
- Hämeen ammattikorkeakoulu, Kestävä kehitys 2017: Pääjärven nykytila ja kunnostustoimenpide-ehdotukset.
- Hämeen ammattikorkeakoulun julkaisu 2017: Pääjärven nykytila ja kunnostustoimenpide-ehdotukset.
- Jormola, J., Järvelä, J., Lehtinen, A. & Pajula, H. 1998: Luonnonmukainen vesirakentaminen: mahdollisuudet ja erityispiirteet Suomessa. Suomen ympäristökeskus.
- Julien, P., & Bergeron, E. 2006: Effect of fine sediment infiltration during the incubation period on Atlantic Salmon (*Salmo salar*) embryo survival. *Hydrobiologia*, 563, 61–71.
- Kaarela, T. 2015: Geotekstiilituubien käyttöpotentiaali Suomessa. Diplomityö, Oulun yliopisto.
- Kamppuri, S-L. 2018: Geoenergiakaivojen porauksen yhteydessä syntyvän kivituhkan ja veden separointi.
- Kannala, M. 2005: Katsaus hulevesien käsittelymenetelmiin ja niistä saatuihin tuloksiin. Esitys Järvipooliseminaarissa 23.8.2005.
- Kasvio, P., Ulvi, T., Koskiaho, J. ja Jormola, J. 2016: Kosteikkojen ja biosuodatusalueiden toimivuus hulevesien käsittelyssä. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7 | 2016.
- Kentucky state university 2009: Best Management Practices (BMPs) for Controlling Erosion, Sediment, and Pollutant Runoff from Construction Sites. 246 s.
- Kincheloe, J., Wedemeyer, G., Koch, D. 1979: Tolerance of developing salmonid eggs and fry to nitrate exposure. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 23, pp. 575-578.
- Kincl, D., Kabelka, D., Hermanovska, D., Vopravil, J., Urban, R. & Kremen, T. 2022: Evaluation of sediment barriers in relation to the trap of soil particles. *Soil and Water Research*, 17 (4): 201–210.
- Klöve, B., Eskelinen, R., Mohadighavam, S. & Haghighi, A. 2015: Kevättulvien ja rankkasateiden aiheuttamat virtaamat ja niiden aikainen vesienhallinta. SulKA-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2015.

Knox County 2008: Knox County stormwater management manual volume 2.
<https://www.knoxcounty.org/stormwater/volume2.php>

Lapin kullankaivajain liitto ry: Koneellisen kullankaivun yhteistarkkailu vuonna 2014. Pöyry 2015

Leskinen, P. ja Vilminko, H. 2019: Rakennustyömaiden vesienhallinnan keinoja savimailla. Vesitalous 3/2019.

Line, D., White, N. 2001: Efficiencies of temporary sediment traps on two North Carolina construction sites. Trans. Am. Soc. Agric. Eng. 2001, 44, 1207–1215.

McLaughlin, R., Hayes, S., Clinton, D., McCaleb, M., Jennings, G. 2009: Water quality improvements using modified sediment control systems on construction sites. Trans. ASABE 2009, 52, 1859–1867.

Metsäkeskus Tapio 2001: Syventävä tietopaketti metsäammattilaisille.

Nybacka, H. 2019: Allas- ja patorakenteiden vaikutus kiintoaineksen poistoon maankäsittelyn samentamista vesistä. LuK-tutkielma. Oulun yliopisto.

Oravainen, R. 1999: Vesistötulosten tulkinta –opasvihkonen

Puustinen, M., Koskiahio, J., Jormola, J., Järvenpää, L., Karhunen, A., Mikkola-Roos, M., Pitkänen, J., Riihimäki, J., Svensberg, M. & Vikberg, P. 2007: Maatalouden monivaikutteisten kosteikkojen suunnittelu ja mitoitus. Suomen ympäristö 21/2007, 77 s

Puustinen, M. 2007: Kosteikot leikkaavat ravinnekuormitusta ja elävöittävät maisemaa. Maaseudun tiede 64 / 3.

Puustinen, M., Koskiahio, J., Gran, V., Jormola, J., Majjala, T., Mikkola-Roos, M., Puumala, M., Riihimäki, J., Rätty, M. & Sarmakorpi, I. 2001: Maatalouden vesiensuojelukosteikot – VESIKOT-projektin loppuraportti. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 499. 61 s

Ramboll Finland Oy 2021: Kangasalan kaupunki: Hulevesien käsittely ja hallinta Lamminrahkan tonttien rakennustyömailla. 13 s.

Ramboll Finland Oy 2020 -2021: Kehä 1 Laajalahti, Vesinäytteiden mittaustulokset.

Ramboll Finland Oy, 2018: Esiselvitys happamien sulfaattimaiden kartoitusmenetelmistä ja suosituksia toimenpiteiksi infrahankkeissa pääkaupunkiseudulla. 65 s.

RT-kortti 89-11230

Ruotula, J. (toim.). 1996: Kosteikkojen ja laskeutusaltaiden suunnittelu. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen moniste 11.

Ryömä, H. 2013: Esitysmateriaali: Kokemuksia pohjapadon rakentamisesta Pyhäjärven valuma-alueella.

SGU, 2022: Erfarenhetsåterföring från projekt med förorenade sediment. Konsultrapport 02, Sveriges geologiska undersökning.

Stockholms Stad 2022: Hantering av länshållningsvatten med avledning till yt- eller grundvatten. Miljöförvaltningen.

Turunen J., Marttila H., Kämäri M., Saari M., Heikkinen k., Postila H., Koljonen S., 2019: Kiintoaineen eroosio ja sedimentaatio virtavesissä – luonnollisesta prosessista virtavesien ongelmaksi. Helsinki: Suomen ympäristökeskus

U.S. Environment Protection Agency 2022: Construction General Permit (CGP).

Uusi-Kämppe, J. & Kilpinen, M. 2000: Suojakaistat ravinnekuormituksen vähentäjänä. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja, sarja A.

Vilminko, H., Auranen, J., Leskinen, P., Honkala, N., Simi-Virahsawmy, J., Yliruusi, H., Nenonen, A., Rantakari, M., Korhonen, A. ja Rautakorpi S. 2022: TYÖMAAVESIEN LAADUNHALLINTA HALTUUN – Opas kaupungeille ja kunnille. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 148, 32 s.

WAMBAF 2018 – Hyvät käytännöt kunnostusojituksen vesiensuojeluun Itämeren alueelle.

Winer, R. 2000: National Pollutant Removal Performance Database for Stormwater Treatment Practices- 2nd Edition. EPA Office of Science and Technology.

Yliruusi, H., Lyytinen, S., Härjämäki, K. & Klemola, H. 2007: Rauvolanlahden ruovikko- ja kosteikkoalueen toimenpidesuunnitelma. 24 s.

Ympäristöministeriö. 2015: Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015. Luontoympäristöosasto.

Liite 2: Työmaan vesienhallinnan seurantalomake



Työmaavesien tilan havainnointia varten on kehitetty työmaavesien seurantalomake, muokattu Vilminko et. Al. 2023 pohjalta. Lomake tarjoaa työkalun työmaavesien hallinnan omavalvontaan rakennustyömailla ja sen tavoitteena on yhdistää työmaavesien seuranta osaksi muita työmaan tarkastuksia, kuten MVR-mittauksia.

KOHDE	Tila ok	Korjattavaa	Huomiot
Työmaaliittymät ja työmaan ajoväylät on soraistettu, ja ne estävät kiintoaineen kulkeutumisen veteen ja työmaan ulkopuolelle. Yleisten alueiden päällystetyöt toteutetaan niiden erillisen ohjeistuksen mukaan.			
Työmaaliikenne kulkee sille osoitetuilla reiteillä.			
Maamassat ja läjitysalueet ovat kaukana vesialueista ja työmaavesien käsittely-rakenteista ja ne on eroosiosuojattu.			
Muualta valuvien vesien pääsy työmaalle on estetty, esimerkiksi ojilla, putkilla tai valleilla.			
Työmaalta poisjohdettavat vedet on käsitelty työmaan ominaisuudet huomioiden asianmukaisilla menetelmillä.			
Työmaavesien sisältämät kiintoaineen, suolojen, öljyjen, ja typen pitoisuudet sekä pH ja lämpötila ovat ohjearvojen mukaiset.			
Työmaavesien laaduntarkkailun havainnot ja tulokset on dokumentoitu (esitetään pyydettäessä viranomaiselle).			
Työmaavesien hallintarakenteiden toimivuutta ja kunnossapitotarvetta seurataan säännöllisesti.			
Työmaalle on jätetty valuntaa ehkäisevää kasvillisuutta, joka on suojattu liikenteeltä.			
Työmaalla tai sen läheisyydessä olevat suojelua vaativat kohteet on merkitty näkyvästi.			
Työmaalla ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat ritiläkaivot on suojattu imeytysrenkaalla, suodatinkankaalla ja/tai kaivoon asennettavalla suodatinpussilla.			
Rakennusmateriaalit, jätteet, polttoaineet ja kemikaalit on varastoitu niin, etteivät hulevedet pääse huuhtomaan niitä.			
Jätteiden, polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin ja käsittelyn on oltava kaupungin ympäristönsuojelumääräysten mukaista.			
Rakennustyömaan ympäristössä ei ole roskia.			