



Työmaavedet ja niiden hallinta

Raisio kaupunki Kunnallistekniset palvelut, 1.10.2025

raisio

SISÄLLYS

1.	Johdanto	2
2.	Työmaalla syntyvät vedet ja niiden riskit	3
3.	Työmaavesien hallinta ja logistiikka	4
3.1.	Suunnittelu ja logistiikka	4
3.2.	Kaivu- ja täyttötöiden eroosion hallinta.....	4
3.3.	Kiintoaineksen pidättäminen työmaalla	5
4.	Hallintasuunnitelman laadinta ja käyttö	6
5.	Hallintasuunnitelman liitteet	6
6.	Hallintaratkaisuja	7
6.1.	Geotekstiilit ja eroosiosuojamatot / Eroosiorullat	8
6.2.	Geotuubit ja eroosioaidat.....	9
6.3.	Laskeutuskontit ja -altaat	10
6.4.	Suoto- ja kalkkisuotopadot.....	11
6.5.	Uomat ja painanteet.....	12
	Liite 1 Mallipohja hallintasuunnitelman tiedoista	0
	Liite 2: Esimerkki hallintasuunnitelman karttaliitteestä	1

1. Johdanto

Rakentamisen aikaisilla työmaavesillä tarkoitetaan työmaa-alueen pinnoilta sateen ja lumen sulamisen aikana kertyviä pintavesiä sekä muita työmaan eri toiminnoissa muodostuvia vesiä.

Työmaavesien merkitys valumavesien laadun hallinnassa on suuri, sillä työmaavesien mukana voi kulkeutua moninkertaisia määriä haitta-aineita rakennettuun alueeseen nähden. Kaupunkitasolla tarkasteltuna työmaat ovat merkittävä vesistöjen kuormittajia.

Käsittelemättömät työmaavedet voivat aiheuttaa:

- ✓ avo-ojien, rumpujen, hule- ja jätevesiviemäreiden ja -kaivojen sekä pumppaamojen liettymistä tai tukkeutumista
- ✓ puhdistusprosessin häiriöitä jätevedenpuhdistamolla
- ✓ vaarantaa koko työmaan toiminnan aiheuttaen paikallisen ja/tai alueellisen tulvariskin työmaalla tai lähikiinteistöillä.
- ✓ kohonnut riski tavanomaisesta kaupunkiympäristöstä poikkeaville vahingoille, kuten jätevesi-, pesuvesi- ja öljypäästöille
- ✓ purkuvesistöjen rehevöitymistä ja samentumista sekä haittaa eliöstölle

Tämän ohjeen tarkoituksena on toimia työkaluna Raision kaupungin alueella tapahtuvaa rakentamista suunniteltaessa ja toteutettaessa.

Työmaavesien hallinta poikkeaa monin tavoin lopputilanteen hulevesien hallinnan suunnittelusta. Työmaiden kestosta ja luonteesta riippuen työmaavesien hallinnan tarve vaihtelee ajallisesti ja myös keinovalikoima voi vaihtua työmaan edetessä.

2. Työmaalla syntyvät vedet ja niiden riskit

Työmaiden aiheuttamat riskit vaihtelevat rakennushankkeiden luonteen, ominaispiirteiden sekä paikallisten olosuhteiden mukaan. Tyypillisimmät riskit liittyvät seuraaviin seikkoihin:

- ✓ kaivu- ja täyttötyöt sekä niihin liittyvät massojen siirtelyt ja läjittäminen
- ✓ rakennusmateriaalien ja -jätteiden säilytys sekä niiden käsittely
- ✓ työmaalla käytettävät koneet (polttoaine, öljy)
- ✓ suojaamattomat maanpinnat
- ✓ työmaiden läpi kulkevat tulvareitit ja avo-ojat
- ✓ kapasiteetiltaan huono hulevesiverkosto
- ✓ ahdas rakennuspaikka
- ✓ eroosioherkkä tai jyrkkärintainen rakennuspaikka
- ✓ pinnassa oleva kallio (hankala muotoilla)
- ✓ henkilöstön välinen tiedonkulku ja henkilöstön asenne asiaa kohtaan

Työmaan sijainti laajemman alueen tulvareitillä aiheuttaa merkittäviä riskejä sekä työmaalla, että sen ympäristössä kuten myös kapasiteettinsa äärirajoilla oleva hulevesiverkosto.

Jotta rakentamisen aikainen työmaavesien hallinta onnistuu, tulee työmaan koko henkilöstön olla sitoutunut asiaan ja tiedostaa oman toimintansa seuraukset.



Kuva 1 Työn aikaisen lietteen hallinta epäonnistunut

3. Työmaavesien hallinta ja logistiikka

3.1. Suunnittelu ja logistiikka

Työmaanvesien hallintasuunnitelman kannalta keskeisintä ovat työmaan sisäisten virtaus- ja tulvareittien tunnistaminen ja niiden huolellinen yhteen sovittaminen työmaan muiden toimintojen kanssa.

Työmaan toimintojen käytössä olevat alueet tulee lähtökohtaisesti sijoittaa virtausreittien ulkopuolelle. Työmaareittien sekä rakennusmateriaalien ja -jätteiden varastoinnin ulkopuoliset alueet pyritään säilyttämään kasvipeitteisinä pintoina. Samalla ehkäistään niistä kertyvän pintavalunnan kulkeutuminen työmaareiteille, varastoalueille tai muille vastaaville toimenpidealueille.

- ✓ erityyppisillä työmailla tulee käyttää erilaisia työmenetelmiä ja tekniikoita sekä niiden yhdistelmiä
- ✓ ennakointi; työmaavesienviesien hallintaan liittyvät rakenteet ja toimenpiteet tulee tehdä ennen rakentamisen aloittamista, tarvittaessa vaiheittain
- ✓ rakennusjätteen ja roskien säännöllinen kerääminen ja asianmukainen säilyttäminen
- ✓ valumaveden laadun systemaattinen tarkkailu



Kuva 2 Työstä syntyvää lietettä ohjattu pihan kuivatusjärjestelmään

3.2. Kaivu- ja täyttötöiden eroosion hallinta

Rakennushankkeet ja työmaakohteet voidaan jakaa yleisiin alueisiin ja korttelialueisiin. Lähes kaikissa rakennushankkeissa joudutaan tekemään joko pysyvää tai väliaikaista läjitystä.

Maa-aineksia ei pidä läjittää valumavesiä keräävien rakenteiden, esimerkiksi ojien tai ritiläkaivojen lähelle. Valunta läjityksiltä suoraan ojiin tai ritiläkaivoihin tulee estää ja vedet tulee ohjata käsittelyyn.

Rakennuspaikan ympäristön pinnanmuodot ja eroosioherkkyys pitää huomioida, samoin työmaan sisäisten luiskien kaltevuuden huomioiminen suhteessa maaperän ominaisuuksiin ja tarvittaessa tehdä luiskien tilapäinen eroosionsuojaus

Myös rakennetut luiskat, jotka ovat 1:3 tai jyrkempiä, tulee suojata eroosiosuojamatolla tai suodatinkankaalla, kunnes luiska on katettu joko lopullisella pintamateriaalilla tai kasvillisuudella.



Kuva 3 Vesien hallinnan suunnittelun tärkeys töiden eri vaiheiden aikana

3.3. Kiintoaineksen pidättäminen työmaalla

Työmaalta ei saa johtaa runsaasti kiintoainesta sisältäviä työmaavesiä suoraan ojaan, vesistöön tai hulevesiviemäriin, vaan ne on puhdistettava ennen vesien johtamista eteenpäin.

Kiintoaineen kulkeutumisen ehkäisyyn ja hulevesien puhdistamiseen tarkoitetut hallintarakenteet voivat olla työmaanaikaisia tilapäisiä rakenteita tai pysyviä rakenteita. Jos hulevesirakenteet jäävät käyttöön työmaan päätyttyä, ne on kunnostettava tai tarvittaessa uusittava.

Pilaantuneen maaperän kunnostuskohteille laaditaan tyypillisesti Ympäristönsuojelulain 78 §:n mukainen ilmoitus tai 28 §:n mukainen lupahakemus pilaantuneen maan puhdistamista varten. Viranomainen antaa päätöksen pilaantuneen maaperän puhdistamisesta. Työmaalla on noudatettava työmaa- ja kaivantovesien johtamisessa em. päätöstä.

Toimia kiintoaineiden pidättämiseen työmaalla:

- ✓ työkoneiden pesu siihen varatulla paikalla
- ✓ vesipitoisen tai pölyävän materiaalin käsittelyssä ja kuljetuksessa tarkoituksenmukainen toteutustapa
- ✓ kaivantoihin kertyvän huleveden puhdistus esim. suodattamalla ennen niiden johtamista työmaan ulkopuolelle
- ✓ olemassa olevien hulevesien hallintarakenteiden suojaus kiintoainekselta erilaisin suodattimin tms.

RT-kortissa (RT 89-11230 Rakennustyömaan hulevesien hallinta) on määritelty ohjeelliset raja-arvot työmaavesille, jotka johdetaan vesistöön, ojaan tai maaperään:

- ✓ kiintoaine < 300 mg/l
- ✓ pH 6-9
- ✓ lämpötila < 25 °C, pienissä kaupunkipuroissa <21 °C
- ✓ öljyt < 5mg /l, jolloin veden pinnalla ei näkyvää öljykalvoa

4. Hallintasuunnitelman laadinta ja käyttö

Työmaalle on laadittava työmaavastaavan toimesta työnaikaisen kuivatuksen ja työmaavesien hallintasuunnitelma. Infratyömaan työmaavesien hallintasuunnitelman tulee sisältää.

- ✓ kartta koko työmaa-alueesta, johon on merkitty hulevesien nykyiset reitit, eli hv- viemärit ja ojat, sekä mahdollisesti laskupaikat vesistöön (jos kartta ei ulotu purkupaikkaan, niin sanallinen selvitys minne hulevesi päättyy)
- ✓ arvio kaivettavan maan määrästä ja laadusta
- ✓ pumppauksen tarve työmaalla (kaivantojen kuivana pidon vuoksi)
- ✓ kiintoaineiden pidättäminen / laskeutas ja johtaminen
- ✓ hallintaan liittyvien rakenteiden ja toimenpiteiden seuranta ja valvonta, tarkastuslista
- ✓ selvitys pysyväksi tarkoitettujen rakenteiden kunnostussuunnitelmasta
- ✓ arvio toimenpiteiden aikatauluttamisesta ja vastuuhenkilö

Hallintasuunnitelma liitetään tarvittaessa Lupapiste.fi rakennusluvan erityissuunnitelmiin.

5. Hallintasuunnitelman liitteet

Liite 1: Mallipohja hallintasuunnitelman tiedoista

Liite 2: Esimerkki hallintasuunnitelman karttaliitteestä

6. Hallintaratkaisuja

Kiintoaineiden hallinta	Ratkaisu
Läjäytys/ varastokasojen suojaus	Geotekstiilit
	Eroosiorullat
Kiintoaineiden pidättäminen	Alkuperäisen kasvillisuuden säästäminen
	Työmaaliittymän sorastaminen
	Suotopadot
	Geotuubit
Kiintoaineiden laskeutus	Laskeutuskontit
	Laskeutusaltaat

Pintavalun ja eroosion hallinta	Ratkaisu
Viivytyksen ja ohjauksen	Alkuperäisen kasvillisuuden säästäminen
	Eroosiorullat
	Eroosioaidat
	Laskeutusaltaat
	Uomat ja painanteet
Eroosioherkät kohteet	Geotuubit
	Eroosiorullat
	Eroosiosuojamatot
Rinnealueet	Alkuperäisen kasvillisuuden säästäminen
	Eroosiorullat
	Eroosiosuojamatot
	Eroosioaidat

Olemassa olevien rakenteiden ja muiden kohteiden suojaus	Ratkaisu
Alueella hulevesiviemäri	Geotekstiilit
	Eroosiorullat

Työmaavesien sis. haitallisten aineiden ja pH:n hallinta	Ratkaisu
Orgaanisia haitta-aineita sis. Työmaavedet	Laskeutuskontti
	Suotopadot
Työmaavesien pH:n hallinta	Kalkkisuotopato

6.1. Geotekstiilit ja eroosiosuojamatot / Eroosiorullat

TYÖMAAVESIEN HALLINTAKEINOT

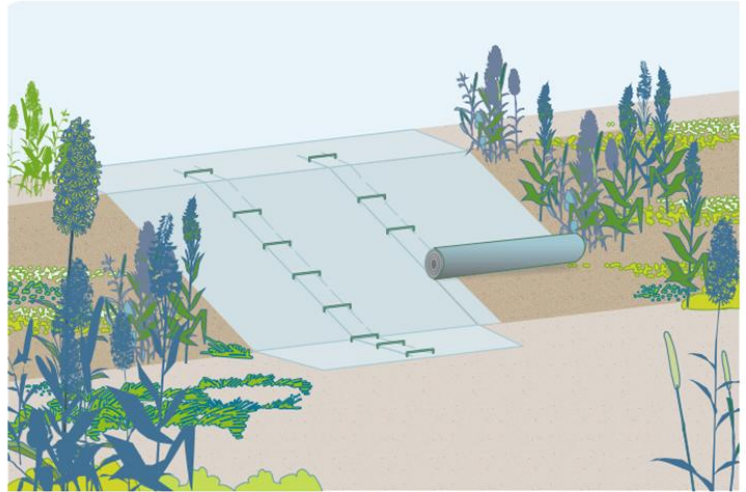
Geotekstiilit ja eroosiosuojamatot

Geotekstiilit ja eroosiosuojamatot ovat rakenteita, joiden tarkoituksena on pienentää eroosioriskiä peittämällä maanpintaa sekä suojaamalla sitä tuulelta ja pintavalunnalta. Niitä on suositeltavaa käyttää esimerkiksi jyrkissä luiskissa, vastakaivetuissa ojissa ja uomissa, laskeutusaltaiden penkereillä sekä herkeissä kohteissa, kuten vesistöjen läheisyydessä.

Geotekstiilejä voidaan hyödyntää myös olemassa olevan hulevesijärjestelmän suojauksessa sekä erilaisissa suodatusratkaisussa, kuten eroosiosuojarullissa tai geotubeissa. Geotekstiileillä ja eroosiosuojamatoilla voidaan helposti toteuttaa väliaikaisia suojauksia esimerkiksi läjitetyille kasoille ja alueille, joille tullaan myöhemmin istuttamaan kasvillisuutta.

Suunnittelussa ja toteutuksessa huomioitavaa

- Peitteitä ja mattoja voidaan asentaa kohteeseen vaiheittain urakan edetessä.
- Asennusalueelta tulee poistaa isot kivet ja muut ukonevat kohteet, jotka saattavat vahingoittaa peitteitä ja mattoja.
- Ennen asennusta maanpinta tulee viimeistellä tasoitteen ja haravoiden, jonka jälkeen mahdolliset siemenet kylvetään maaperään. Maakontaktin varmistaminen on tärkeää peitteiden ja mattojen alapuolisen eroosion välttämiseksi.
- Peitteet ja matot tulee asentaa vähintään 30 cm limityksin ja ne ankkuroidaan ylä- ja alapäässä tähän tarkoitettiin niitein tai hakasin.



- Asennuksen jälkeen alueet suositellaan aidattavaksi niiden suojaamiseksi esimerkiksi työmaaliikenteeltä. Alueita ja rakenteita tulee tarkkailla mahdollisten vaurioiden varalta. Tarkastukset tulee tehdä etenkin voimakkaiden sateiden jälkeen.

TYÖMAAVESIEN HALLINTAKEINOT

Eroosiorullat

Eroosiorullat ovat rullattuja geotekstiilejä, joiden sisällä on olkea, kompostia, puuhaketta tai muuta vastaavaa materiaalia. Niiden tarkoituksena on hidastaa ja hajauttaa pintavaluntaa sekä pidättää kiintoainesta. Eroosiorullat ovat yleensä noin parinkymmen senttimetrin paksuisia ja 7–9 metrin pituisia.

Eroosiorullat soveltuvat käytettäväksi lukuisissa erilaisissa kohteissa, esimerkiksi alueilla, joissa on huonosti vettä läpäisevä maaperä tai muutoin tarpeen hajauttaa pintavaluntaa. Ne soveltuvat käytettäväksi myös hulevesikaivojen suojauksissa, rinnealueilla, vesistöjen ja muiden herkkien kohteiden läheisyydessä sekä patorakenteina ojissa ja painanteissa. Roudan aikaan niillä voidaan korvata eroosioaitoja.

Suunnittelussa ja toteutuksessa huomioitavaa

- Mitoitustulokset tulee suunnitella siten, että rakenteiden yli ei tapahdu virtausta voimakkaimpienkaan sateiden yhteydessä. Mitoitussateena käytetään kerran viidessä vuodessa esiintyvää sadetta.
- Eroosiorullat tulee asentaa kohtisuoraan virtaukseen nähden ja rinnealueilla korkeuskäyrien suuntaisesti. Rinnealueilla rullien päät tulee kääntää ylös rinteeseen.
- Jyrkille rinteille tulee eroosion ehkäisemiseksi asentaa rullia tiheämmin välein kuin loivemmillä rinteillä.
- Eroosiorullat tulee asentaa vähintään 30 cm limityksin, jotta estetään rakenteet ohittavien puroomien muodostuminen. Rullia voidaan myös pinota päällekkäin, mikäli kohteessa on tarvetta korkeammille esteille.
- Eroosiorullat tulee asentaa mataliin kaivantoihin ja ne tulee ankkuroida maahan esimerkiksi kepein. Ankkurointikeppiin tulee ulottua muutama kymmen senttimetrin syvyyteen ja niiden tulee olla korkeampia kuin niiden tukema eroosiorulla. Eroosiorullien maakontakti tulee varmistaa, jottei vesi kulkeudu rullien alitse.

- Eroosiorullien sisältämä materiaali voidaan valita käyttökohteen ominaisuuksien mukaan. Kiintoaineen hallintaan suositeltavaa on käyttää puuhaketta tai kompostia sisältäviä rullia. Kompostia sisältäviä rullia voidaan käyttää myös esimerkiksi kohteissa, joissa tarvitaan luokosten ravinteiden ja öljyhiilivetyjen hallintaa.
- Eroosiorullien toimintaa tulee tarkkailla, jotta tarvittavat huolto- ja korjaustoimenpiteet voidaan suorittaa ajoissa.
- Eroosiorullan kertynyt kiintoaine tulee poistaa, kun sakkakertymän korkeus on noin kolmannes rullan korkeudesta. Eroosioaitaan kertynyt kiintoaine tulee toimittaa asianmukaiseen käsittelyyn.
- Kohteeseen tulee asentaa enemmän ja/tai suurempia rullia, mikäli rullien kapasiteetti ylittyy ja vesi pääsee virtaamaan rullien ylitse tai ohi.
- Eroosiorullien täytemateriaalista riippuen ne voidaan lopuksi hyödyntää esimerkiksi alueen kasvillisuuden perustamisessa.



19

Lähde. Työmaavesien laadunhallinta haltuun – opas kaupungeille ja kunnille
<http://turkuamk.fi/julkaisut>

6.2. Geotuubit ja eroosioaidat

TYÖMAAVESIEN HALLINTAKEINOT

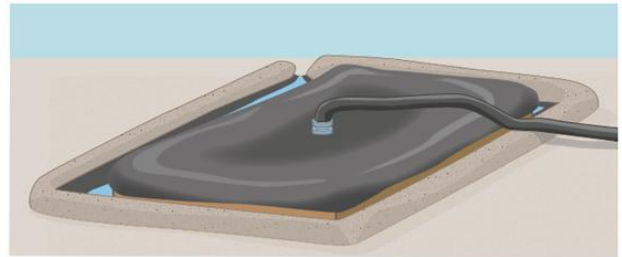
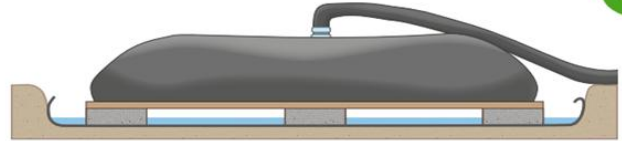
Geotuubit

Geotuubit ovat geotekstiileistä valmistettuja pusseja, joihin työmaavesiä voidaan pumpata. Niiden tarkoituksena on pidättää ja suodattaa pumpattavan veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta. Geotuubin täytettyä sen annetaan painovoimaisesti valuttaa vettä pois, mikä helpottaa sen siirtoa.

Geotuubit soveltuvat käytettäväksi esimerkiksi ahtaila tai kuivatusta vaativilla työmailla, kuten tunnelointi- ja kaivukohteissa. Geotuubeja voidaan hyödyntää myös laskeutusaltaiden lietteen tyhjennyksessä ja täysiä geotuubeja voidaan käyttää esimerkiksi eroosiorullien tapaan eroosion torjunnassa.

Suunnittelussa ja toteutuksessa huomioitavaa

- Geotuubeja on saatavilla valmiina useissa eri kokoluokissa sekä mittilaustyonä.
- Geotubien materiaalin tulee olla kestävä, UV-suojattua ja sillä tulee olla korkea vetomurtolujuus. Tekstiilin aukkokoolta voidaan määrittää, minkä kokoisia partikkeleita geotuubi pidättää.
- Saostumisen tehostamiseksi suositellaan käytettäväksi saostuskemikaalia, kuten flokkulantia, koagulantia tai polymeerejä.
- Järjestelmä tulee sijoittaa vähintään 30 metrin etäisyydelle vesistöistä siten, että se on helposti saavutettavissa käytössä olevalla kalustolla. Järjestelmän luo tulee olla esteetön pääsy huolto- ja korjaustoimenpiteiden suorittamiseksi sekä geotuubin siirtämiseksi. Sijoitus tulee tehdä suhteellisen tasaiselle ja vakaalle maapohjalle.



- Järjestelmän alle on suositeltavaa asentaa geotekstiili ja sen ympärille varoimenpiteenä esimerkiksi eroosiorullia.
- Järjestelmän toimintaa tulee tarkkailla, jotta tarvittavat huolto- ja korjaustoimenpiteet voidaan suorittaa ajoissa.
- Käyttöaikana tulee seurata, ettei purkuvirtaama aiheuta eroosiota tuubin ympäristössä.

- Kylmällä ilmalla tulee varmistaa, ettei geotuubi jäädy kiinni maahan ja repeä siirtojen yhteydessä.
- Geotuubi tulee vaihtaa uuteen sen täyttyttyä. Täysi geotuubi tulee toimittaa asianmukaiseen jatkokäsittelyyn.

TYÖMAAVESIEN HALLINTAKEINOT

Eroosioaidat

Eroosioaidat ovat pressusta tai geotekstiilistä rakennettuja aitoja, joiden tarkoituksena on estää kiintoaineksen kulkeutumista pois työmaalta sekä alentaa pintavalunnan virtausnopeutta. Eroosioaitojen avulla voidaan myös ohjata pintavaluntaa toisaalle, esim. muihin hallintatarkaisuihin tai kasvi- ja eläinalueille. Lisäksi aitoja voidaan käyttää erityistä suojausta vaativien kohteiden ympärillä.

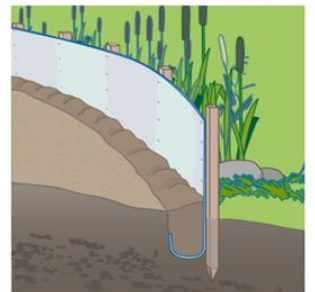
Eroosioaidat soveltuvat esimerkiksi pienempien työmaiden vesienhallintaan, rinnealueille sekä huonosti vettä läpäiseville alueille. Suuremmissa kohteissa niitä voidaan käyttää yhdessä muiden hallintatarkaisujen kanssa. Eroosioaitoja on suositeltavaa käyttää työmaa-alueen ja siellä sijaitsevien suojattavien kohteiden, kuten läjitysmassojen sekä suojeltavien puiden ja pensaiden, ympärillä.

Suunnittelussa ja toteutuksessa huomioitavaa

- Eroosioaitoja ei ole tarkoitettu suurten vesimäärien hallintaan.
- Rinnealueilla eroosioaidat tulee sijoittaa muokattujen alueiden alapuolelle korkeuskäyriä mukaillen. Rinteen ja siellä sijaitsevien aitojen alapuolella olisi hyvä olla kasvipeitteinen suojavyöhyke.
- Herkillä alueilla on suositeltavaa asentaa kaksinkertainen eroosioaita.
- Eroosioaidan tulee olla vähintään puolen metrin korkeinen ja tukipylväät, esim. teräksinen t-tanko, tulee kaivaa maahan aidan korkeutta syvemmälle. Suositeltava väli tukipylväille on noin puolitoista metriä, jyrkissä rinteissä tätä tiheämpi.
- Eroosioaita rakennetaan geotekstiilistä tai pressusta, joka tuetaan esim. metalliverkolla. Suositeltavaa on käyttää tukimateriaalina galvanoitua verkkoaitaa (10 cm x 10 cm).



- Geotekstiilit kiinnitetään tukipylväisiin esimerkiksi niiteillä tai rautalangalla vähintään puolen metrin limityksin.
- Geotekstiili ankkuroidaan maahan noin 30 cm:n matkalta ja maaperä tiivistetään aidan ympäriltä. Rinnealueilla eroosioaidan päät käännetään ylös rinteeseen, jotta kiintoaine ei pääse liikkeelle aidan päädystä.
- Eroosioaitojen toimintaa tulee tarkkailla, jotta tarvittavat huolto- ja korjaustoimenpiteet voidaan suorittaa ajoissa.
- Eroosioaitaan kertynyt kiintoaine tulee poistaa, kun sakkakertymän korkeus on noin kolmanneksen aidan korkeudesta. Aitaan kertynyt kiintoaine tulee toimittaa asianmukaiseen käsittelyyn.



Lähde. Työmaavesien laadunhallinta haltuun – opas kaupungeille ja kunnille
<http://turkuamk.fi/julkaisut>

6.3. Laskeutuskontit ja -altaat

TYÖMAAVESIEN HALLINTAKEINOT

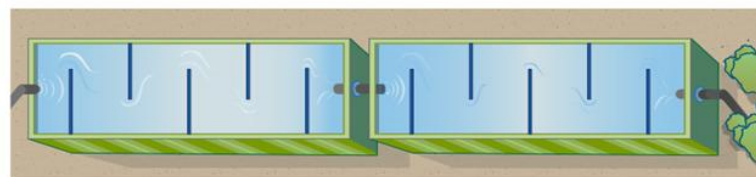
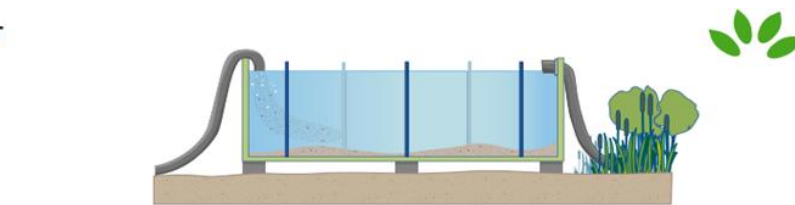
Laskeutuskontit

Laskeutuskontit ovat vesitiiviitä kontteja tai avolavoja, jotka on tarkoitettu työmaavesien viivyttämiseen ja kiintoaineksen laskeuttamiseen. Laskeutuskontteja voidaan käyttää yksittäisenä hallintaratkaisuna tai liittää osaksi muita ratkaisuja. Lisäksi niihin voidaan asentaa viivyttäviä pohjapatoja tai väliseiniä käsittelyn tehostamiseksi. Puhdistustehon lisäämiseksi konteissa voidaan käyttää myös saostuskemikaaleja kuten polymeerejä, ja pinnalle muodostuva öljy on mahdollista kerätä öljynerotuspuomeilla.

Laskeutuskontit soveltuvat esimerkiksi lyhytaikaiseen pumppaamiseen kohteissa, joissa vaaditaan suurta vesienkäsittelykapasiteettia, ahtaille työmaille sekä tilanteisiin, joissa muiden ratkaisujen toteutus on epäkäytännöllistä tai suuri osa kohteesta on jo valmistunut.

Suunnittelussa ja toteutuksessa huomioitavaa

- Järjestelmää suunniteltaessa tulee ottaa huomioon kohteen maalaji, järjestelmän erotushokkuus, tarvittava viivytyaika ja pumppausteho. Esimerkiksi savimailla viivytystarve ja -aika on merkittävästi suurempi kuin kivennäismailla.
- Laskeutuskontin pinta-alan tulee olla vähintään 5 prosenttia työmaan pinta-alasta.
- Järjestelmä tulee sijoittaa vähintään 30 metrin etäisyydelle vesistöistä siten, että se on helposti saavutettavissa käytössä olevalla kalustolla.



- Järjestelmän purkuvedet tulisi ohjata kasvillisuusalueelle. Purkuvesien suodattamisen tehostamiseksi purkuputken päähän voidaan asentaa suodatinkangas, joka tulee vaihtaa tarvittaessa.
- Järjestelmän toimintaa tulee tarkkailla päivittäin, jotta mahdolliset vuodot, purkupisteen eroosio ja muut häiriötilanteet voidaan havaita ajoissa.
- Järjestelmän toimivuuden varmistamiseksi myös poistuvan veden laatua tulee tarkkailla.
- Järjestelmään kertyvän lietteen määrää tulee seurata ja liete on poistettava viimeistään kontin ollessa puolillaan kiintoainesta. Kontin tyhjentämisellä ajoissa voidaan myös parantaa järjestelmän käsittelytehokkuutta.

TYÖMAAVESIEN HALLINTAKEINOT

Laskeutusaltaat

Laskeutusaltaat ovat rakenteita, joiden tarkoituksena on viivyttää työmaa-alueelta lähtevää valuntaa ja edistää kiintoaineksen laskeutumista. Laskeutusaltaita käytetään usein yhdessä muiden hallintaratkaisujen kanssa ja yleensä ne sijoitetaan näiden sarjassa viimeiseksi. Laskeutusaltaat tehdään ennen muuta rakentamista joko patoamalla vedet olemassa olevaan painanteeseen tai kaivamalla allas työmaalle tai sen läheisyyteen.

Tyypillisesti parempi ratkaisu on muodostaa laskeutusallas patoamalla maaston painanteeseen, jossa kasvipeite on jo olemassa, sillä juuri kaivetut laskeutusaltaat ovat erittäin herkkiä eroosiolle ja niiden käsittelyteho voi jäädä vaatimattomaksi.

Laskeutusaltaat soveltuvat esimerkiksi kohteisiin, joissa altaan kautta kulkevat vesimäärät ovat pieniä sekä kohteisiin, minne on tarkoitus rakentaa vastavia pysyviä rakenteita.

Suunnittelussa ja toteutuksessa huomioitavaa

- Mitoituslaskelmien tulee perustua kohdealueen rakennusaikaisiin olosuhteisiin.
- Mitoitus: $V = \text{mitoitussade} (0,1 \text{ m}) \times \text{työmaan pinta-ala} (m^2) \times \text{valuntakerroin}$.
- Valuntakerroin on suhdeluku, joka tarkoittaa pintavalunnan osuutta alueelle satavasta vedestä. Rakennustyömailta käytetään tyypillisesti lukuarvoa 0,5. Mitoitussateena on tässä yhteydessä käytetty 10 min 10 mm rankkasadetta.



- Laskeutusaltaan pinta-alan tulee olla vähintään 5 prosenttia sitä kuormittavan työmaan pinta-alasta. Laskeutusaltaan syvyyden tulee olla puolesta metristä metriin.
- Tulovirtaus tulee tehdä mahdollisimman rauhalliseksi esimerkiksi patokynnyksellä, jotta kiintoaineen laskeutuminen altaan pohjalle ei häiriinny.
- Laskeutusaltaan reunat tulee tiivistää ja eroosioriskin pienentämiseksi on suositeltavaa käyttää kasvillisuutta ja/tai eroosiosuojamattoja reuna-alueilla.
- Mahdollisen purkuputken päähän tulee tehdä kiiveämällä eroosiosuojaus. Pääasiallisen purkureitin lisäksi altaassa tulee olla ylivuoto/tulvareitti tulvatilanteiden varalle.
- Mikäli altaan pohjalle kertyvä kiintoaines vähentää merkittävästi altaan tilavuutta, tulee allas tyhjentää. Poistettu kiintoaines tulee läjittää paikkaan, mistä se ei päädy vesistöön tai toimittaa asianmukaiseen jatkokäsittelyyn.

Lähde. Työmaavesien laadunhallinta haltuun – opas kaupungeille ja kunnille
<http://turkuamk.fi/julkaisut>

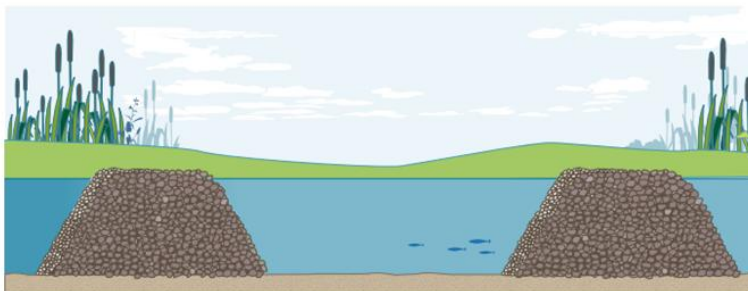
6.4. Suoto- ja kalkkisuotopadot

TYÖMAAVESIEN HALLINTAKEINOT



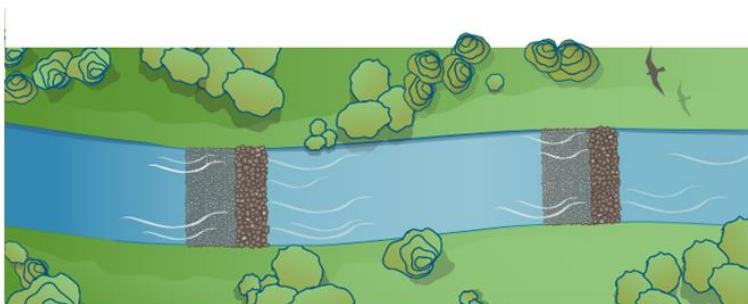
Suotopadot

Suotopadot ovat patorakennelmia, joiden tarkoituksena on pidättää suodatusmateriaaleihin veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta. Suotopatoja voidaan käyttää esimerkiksi laskeutus- ja viivytyksaltaiden yhteydessä sekä ojissa. Materiaalina käytetään hyvin läpäisevää pestyä kiviainesta, kuten seulottua mursketta tai soraa. Tukkeutumisriskin takia kiviaines ei saa sisältää hienoaainesta. Happamien työmaavesien neutralointia voidaan toteuttaa suotopadolla, jonka sisällä on kalkkirakeita ks. sivu 25. Suotopatorakennelmissa voidaan hyödyntää kiviaineksen lisäksi myös muita materiaaleja kuten olki- ja heinäpaaleja.



Suunnittelussa ja toteutuksessa huomioitavaa

- Suotopadon kiviaineksen valinnassa tulee ottaa huomioon rakenteen läpi johdettavan veden arvioitu kiintoaineen määrä ja laatu, jotta rakenteen tukkeutumiselta välttyttäisiin.
- Suotopatoketjussa suodatustehoa voidaan tehostaa käyttämällä pienemmän raekoon kiviainesta alajuoksun rakenteissa.
- Patorakenteiden etuluiskan kaltevuus tulisi olla 1:2 ja rakenteen ylivuoto tulee järjestää hallitusti.



TYÖMAAVESIEN HALLINTAKEINOT



Kalkkisuotopato

Happamilla sulfidisavialueilla sijaitsevilla työmailla saattaa syntyä happamia työmaavesiä, jotka liuottavat maaperästä metalleja ja vesistöön päätyessään heikentävät vesistön tilaa. Tästä syystä työmaavesien pH tulee tarvittaessa säätää ennen viemäriin tai vesistöön purkua. Sallittu pH-taso riippuu vastaanottavasta vesistöstä, sen herkkyydestä sekä vesimäärästä, mutta pääsääntöisesti työmaavesien pH:n tulee olla 6–9.

Työmaavedet voidaan neutraloida johtamalla happamat vedet kalkkirakeita sisältävän suotopadon lävitse. Menetelmän haasteena on vedenlaadun vaihtelu sekä neutraloinnin yhteydessä syntyvä metallisakka, jonka poistamiseksi suotovedet tulee johtaa toiseen työmaavesien hallintarakenteeseen, kuten esimerkiksi laskeutusaltaaseen. Kalkkisuotopadot soveltuvat käytettäväksi kaikilla työmailla, joilla muodostuu happamia työmaavesiä.

Suunnittelussa ja toteutuksessa huomioitavaa

- Järjestelmää suunniteltaessa tulee ottaa huomioon muodostuvien työmaavesien pH, käytettävän kalkin ominaisuudet, veden läpivirtausnopeus ja viipymä rakenteessa, jotta työmaavesien neutralointi voidaan suorittaa onnistuneesti.
- Kalkkisuodatuspatoon tulee ohjata vain happamat työmaavedet. Neutraalit vedet tulee pitää erillään happamista vesistä.
- Työmaavesistä tulee poistaa kiintoaine ja humus ennen niiden johtamista kalkkisuotopatoon.
- Kalkkisuotopadon läpäisseet vedet tulee johtaa laskeutusaltaaseen tai muuhun vastaavaan ratkaisuun metallisakan poistamiseksi.
- Kalkkisuotopadon toimintaa sekä veden pH-arvoa ja alkaliniteettiä tulee seurata.
- Kertynyt metallisakka tulee toimittaa asianmukaiseen jatkokäsittelyyn.



Lähde. Työmaavesien laadunhallinta haltuun – opas kaupungeille ja kunnille
<http://turkuamk.fi/julkaisut>

6.5. Uomat ja painanteet

TYÖMAAVESIEN HALLINTAKEINOT

Uomat ja painanteet

Uomien ja painanteiden avulla voidaan kerätä ja johtaa pintavaluntaa eroosioalttiilta alueilta toisaalle, kuten esimerkiksi kiintoaineen hallintaratkaisiin tai kasvillisuusalueille. Uomia voidaan hyödyntää myös vesien ohjaamiseksi rakennusalueen ohitse sekä suojaustarkoituksissa esimerkiksi suojattavien kohteiden ympärille.

Suunnittelussa ja toteutuksessa huomioitavaa

- Painanteiden luiskauksien tulee olla loivempia kuin 1:2 eroosioriskin minimoimiseksi.
- Uomat soveltuvat parhaiten pienten virtaamien ohjaamiseen. Uomiin ja painanteisiin on suositeltavaa rakentaa hidastavia patoja tai asentaa esimerkiksi eroosiosuojarullia tai -mattoja eroosioriskin pienentämiseksi.
- Uomien keräämät työmaavedet tulee johtaa kiintoainetta pidättävään hallintarakenteeseen tai -järjestelmään.
- Uomia ja painanteita tulee tarkkailla eroosion varalta, jotta tarvittavat huolto- ja korjaustoimenpiteet voidaan suorittaa ajoissa. Tarkastus tulee tehdä etenkin voimakkaiden sateiden jälkeen.
- Uomiin ja painanteisiin kertynyt kiintoaine tulee poistaa ja toimittaa asianmukaiseen jatkokäsittelyyn työmaan päätyttyä.



17

Lähde. Työmaavesien laadunhallinta haltuun – opas kaupungeille ja kunnille
<http://turkuamk.fi/julkaisut>

Liite 1 Mallipohja hallintasuunnitelman tiedoista

Työmaan osoite:	Käytettävät työmaavesien hallintakeinot ☐ Kasvillisuuden säästäminen ☐ Suojakaistat ☐ Sorastetut työmaaliittymät ☐ Laskeutusaltaat ☐ Suotopadot ☐ Geotekstiilit ja eroosionsuojamatot / rullat ☐ Geotuubit ☐ Olemassa olevan hulevesijärjestelmän suojaaminen ☐ Uomien ja painanteiden eroosiosuojaus ☐ Imeytys maaperään / pintavalutuskenttä ☐ Muuta:	Työmaavesien hallintaratkaisujen seuranta- ja ylläpitomenetelmät:
Kohteen kuvaus:		Purkuvesien laadun seurantamenetelmät ja -aikataulut:
Kohteen ympäristön kuvaus:		Onko kunta / kaupunki asettanut laadullisia raja-arvoja työmaavesille? ☐ Ei ☐ Kyllä:
Työmaan koko:		Työmaavesisuunnitelman perehdytys:
Arvio työmaavesien määrästä ja niiden lähteistä:	Työmaavesien hallinnan tavoitteet ja menetelmät:	Työmaavesien hallinnan yhteyshenkilö ja puhelinnumero:
Minne työmaavedet purkautuvat:	Kuvaus työmaavesien hallintakeinojen rakentamisjärjestyksestä:	
Työmaalla on: ☐ Pilaantunutta maata ☐ Happamia sulfaattimaita ☐ Ojia tai puroja ☐ Meren tai järven ranta ☐ Olemassa oleva hulevesiverkosto ☐ Pohjavesialue ☐ Tulvareitti		
Työmaalla käytetään seuraavia työmenetelmiä, jotka vaikuttavat työmaavesien laatuun: ☐ Timanttiporaus ☐ Betonin käsittely ☐ Stabilointi ☐ Louhinta/räjäytystyöt ☐ Työmaalla käsitellään vaarallisia kemikaaleja ☐ Paalutus ☐ Kaivutöitä ☐ Maalämpötyöt		Suunnitelman laatija ja yhteystiedot:

Pidettävä nähtävillä työmaalla yhdessä työmaavesisuunnitelman kartan kanssa

Liite 2: Esimerkki hallintasuunnitelman karttaliitteestä

