

JYVÄSKYLÄN KAUPUNGIN TYÖMAAVESIEN HALLINNAN OHJE



Työmaavesien hallinnan ohje

Päivämäärä	15.12.2023
Laatija	Anni Orkoneva, Päivi Paavilainen
Hyväksyjä	Jyväskylän kaupunki
Kuvaus	Ohjeistus

Sisältö

1.	TAUSTA JA TAVOITTEET	1
1.1	Työmaavesien hallinnan haasteet	1
1.2	Lait, asetukset ja paikalliset määräykset	2
1.3	Ohjeen tavoite	2
2.	TYÖMAAVESI EN LAATU	3
2.1	Työmaavesien haitta-aineet	3
2.2	Ohjeelliset raja-arvot työmaaveden laadulle	3
3.	TYÖMAAVESI EN HALLINTAMENETELMÄT	4
3.1	Työmaan vaiheistus ja siisteys	4
3.1.1	Kasvillisuuden säilyttäminen	4
3.1.2	Läjitusten hallinta ja luiskien suojaaminen	5
3.1.3	Työmaan siisteys	6
3.2	Puhtaiden vesien pitäminen erillään työmaavesistä	7
3.3	Kaivantojen kuivanapito	7
3.4	Likaisten työmaavesien puhdistus	7
3.4.1	Imeytys	7
3.4.2	Pintavalutus	9
3.4.3	Laskeuttaminen ja suodatus	10
3.4.4	Konttikäsittely	12
3.4.5	Öljynerotus	14
3.5	Likaisten työmaavesien vesistöön pääsyn estäminen	14
3.6	Tulvatilanteiden hallinta	14
4.	KUNNOSSAPITO	14
5.	TYÖMAAVESI EN HALLINTASUUNNITELMAN LAADINTA	16
5.1	Työmaavesien hallintasuunnitelman sisältö	16
6.	VASTUUALUEET	18
6.1	Urakoitsijan vastuu	18
6.2	Kaupungin vastuu	18
7.	TIIIVISTELMÄ URAKOITSIJALLE	19

Liitteet

- Liite 1. Ohjekortti imeytyskaivanto
- Liite 2. Ohjekortti pintavalutus
- Liite 3. Ohjekortti laskeutus ja suodatus
- Liite 4. Ohjekortti konttikäsittely
- Liite 5. Työmaavesien hallinnan tiekartta

1. TAUSTA JA TAVOITTEET

1.1 Työmaavesien hallinnan haasteet

Työmaavesillä tarkoitetaan työmaalla sateen tai lumensulannan seurauksena muodostuvia vesiä ja lietteitä pois lukien työmaakoppien saniteettivedet. Työmaavesiä muodostuu kaivantoihin, maastopainanteisiin ja huuhtoutuu pintoja pitkin läheisiin ojiin ja vesistöihin. Vesiä voi kaivantoon muodostua paitsi suoraan satavasta vedestä, myös pohjavedestä, suotautumalla vesistöistä tai erilaisissa työmenetelmissä käytettävästä vedestä.

Työmaavesien merkitys hulevesien laadun hallinnassa on suuri, sillä työmaavesien mukana voi kulkeutua moninkertaisia määriä haitta-aineita rakennettuun alueeseen nähden. Näin ollen kaupunkitasolla tarkasteltuna työmaat ovat merkittävä vesistöjen kuormittaja.

Käsittelemättömät työmaavedet voivat aiheuttaa:

- purkuvesistöjen rehevöitymistä ja samentumista sekä haittaa eliöstölle
- avo-ojien, rumpujen, hule- ja jätevesiviemäreiden ja -kaivojen sekä pumppaamojen lietymistä tai tukkeutumista
- puhdistusprosessin häiriöitä jätevedenpuhdistamolla
- vaaraa työntekijöille

Hyvällä työmaavesien hallinnalla varmistetaan, ettei työmaavesistä aiheudu haittaa työmaalle, vesistöille, lähiympäristön alueille tai kaupunki-infralle. Haittojen ennalta ehkäisemiseksi työmaavesien käsittely ja pois johtaminen tulee suunnitella osana muuta rakentamisen suunnittelua hyvissä ajoin ennen rakennustyömaan aloitusta. Työmailla haitallisia vesistövaikutuksia aiheutuu maankaivun, louhinnan ja joidenkin rakennustyömenetelmien ja toimintatapojen seurauksena:

- työkoneiden siirrot avo-ojien ja pienvesien yli
- avo-ojien ja pienvesien perkaustyöt
- nykyisen puuston ja pensaiden poisto
- pintamaan kuoriminen sitä sitovasta kasvillisuudesta
- rakennusmateriaalien ja maamassojen huolimaton säilytys
- rakennusjätteiden pääsy työmaan ulkopuolelle
- jotkin työmenetelmät esim. räjäytystyöt
- yksittäiset päästöt, kuten pesuvedet, öljyt, polttoaineet ja rappauslietteet ja tasoiteaineet ja maalit.
- mahdolliset tulvatilanteet

Työmaavesien hallinta poikkeaa monin tavoin lopputilanteen hulevesien hallinnan suunnittelusta, vaikka sovellettavat hallintamenetelmät ovat osin samojakin. Työmaiden kestosta ja luonteesta riippuen työmaavesien hallinnan tarve vaihtelee ajallisesti voimakkaasti ja myös keinovalikoima voi vaihtua työmaan edetessä.

1.2 Lait, asetukset ja paikalliset määräykset

Työmaavesiä koskevia määräyksiä annetaan useissa laissa ja asetuksissa. Lisäksi Jyväskylän kaupungin paikallisissa määräyksissä on työmaavesiin liittyviä määräyksiä.

Ympäristönsuojelulaissa on määritelty yleiset periaatteet ja velvollisuudet ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi. Laissa määritetään myös maaperän ja pohjaveden pilaamiskiellot. Ympäristölupa vaaditaan toimintaan, josta saattaa aiheutua vesistön pilaantumista, ellei kyse ole vesilain mukaisesta hankkeesta.

Ympäristönsuojeluasetuksessa on määritelty vesihuoltolaitoksen viemäriin johdettavia päästöjä koskevat yleiset vaatimukset.

Vesilaissa määrätään vesilain vaatiman toiminnon ilmoitusvelvollisuudesta, luvanvaraisuudesta ja ojitusilmoituksista.

Jyväskylän kaupungin hulevesimääräyksissä määrätään, että työmaalta ei saa laskea suoraan vesistöön tai ojaan runsaasti kiintoainesta tai lietettä tai haitallisia aineita sisältäviä hule- tai kuivatusvesiä.

Jyväskylän kaupungin rakennusjärjestyksessä määrätään, että hule- tai jätevesiviemäriin ei saa johtaa haittaa tai vahingonvaaraa aiheuttavia aineita, esineitä, maa-ainesta tai muita jätteitä.

Alva-yhtiöt Oy:n ohjeistuksessa mm. kaivantovesien johtaminen jätevesiviemäriin on aina luvanvaraista. Lupaa haetaan lomakkeella, joka on saatavissa Alva-yhtiöiden kotisivuilta. Tilapäisessä viemärointiluvassa määritellään tarvittavat esikäsittelyt ja veden laadun seuranta. Jos poikkeavaa jätevettä muodostuu vain vähän tai jäteveden laatu poikkeaa vain vähän normaalista asumajätevedestä, voidaan johtamislupaa pyytää vapaamuotoisella hakemuksella sähköpostitse.

1.3 Ohjeen tavoite

Tämän ohjeistuksen tarkoituksena on selkeyttää työmaavesien hallinnan menettelytapoja niin Jyväskylän kaupungin omilla kuin yksityisillä työmaillakin. Ohjeen avulla on tarkoitus:

- jakaa tietoa työmaavesien merkityksestä vesistökuormittajana ja niihin liittyvistä haasteista
- kuvata missä vaiheissa ja miten työmaavesien hallinta tulisi huomioida osana hankkeen suunnittelua ja toteutusta
- kuvata esimerkein, millaisia työmaavesien hallintamenetelmiä voidaan toteuttaa ja millaisiin kohteisiin ne soveltuvat

2. TYÖMAAVESIEN LAATU

2.1 Työmaavesien haitta-aineet

Rakennustyömailla muodostuvissa hule- ja kaivantovesissä selkeästi merkittävin haitta-aine on kiintoaine eli vesiin huuhtoutuva maa-aines, jota työmaavesissä esiintyy moninkertaisia määriä tavanomaisiin hulevesiin verraten. Kiintoainesta joutuu runsaasti veteen kaikkialta, missä maa-ainesta on paljaana ja löytyneenä. Vesistöissä kiintoaine aiheuttaa samentumista ja liettymistä, pH-muutoksia ja se voi myös rehevöittää vesistöjä sisältämiensä ravinteiden kautta. Työmaavesissä on myös muita haitta-aineita, kuten esimerkiksi ravinteita, öljyjä ja metalleja, sekä roskia. Huomioitavaa on, että myös vastavalmistuneilla alueilla kuormitus jatkuu korkeampana (arviolta n. 1,5 v) ennen kuin kasvillisuus on ehtinyt kokonaan kehittyä.

2.2 Ohjeelliset raja-arvot työmaaveden laadulle

Vesistöön, avo-ojiin ja hulevesiviemäriin johdettavan tai maahan imeytettävän työmaaveden tulee olla laadultaan sellaista, ettei siitä aiheudu ympäristön pilaantumista tai haittaa rakennetulle ympäristölle ja sen rakenteille. Työmaavedet eivät saa kuormittaa vesistöjä tai infrarakenteita tavallisia hulevesiä enempää.

Työmaavesille on asetettu ohjeelliset raja-arvot (RT 89-11230), jotka on esitetty alla. Näitä ohjeita noudatetaan Jyväskylässä. Työmaavesille voidaan kuitenkin asettaa tarkempia kohdekohtaisia vaatimuksia esim. asemakaavassa tai viranomaisluvuissa. Mikäli työmaa sijaitsee herkän vastaanottavan vesistön valuma-alueella, voidaan alla esitettyjä ohjeita kiristää. Mikäli työmaavesiä johdetaan vesihuoltolaitoksen jätevesiviemäriin, voi vesihuoltolaitos asettaa rajoituksia vesin laadulle ja määrälle. Johtamisesta on sovittava erikseen vesihuoltolaitoksen kanssa.

Kiintoaine < 300 mg/l

pH 6..9

Lämpötila < 25 astetta

Öljyt < 5 mg/l eikä näkyvää öljykalvoa saa esiintyä.

Urakoitsijan tulee aistivaraisten havaintojen perusteella tarkkailla kaivumaita ja ilmoittaa epäilyistä pilaantuneista maista viipymättä rakennuttajalle ja valvojalle. Tarvittaessa veden laatu voidaan varmistaa laboratorioanalysein. Vesinäytteenotto voi olla tarpeen esimerkiksi pilaantuneen maaperän työmailla, louhintatyömailla tai työmailla, joilla käytetään aineita, joista voi liueta haitta-aineita työmaavesiin. Jyväskylän kaupungin ympäristönsuojelu määrittelee tapauskohtaisesti tarkemmin vesinäytteenottotarpeet. Pilaantuneen maaperän työmailla ELY-keskus on valvova viranomainen.

3. TYÖMAAVESIEN HALLINTAMENETELMÄT

Työmaalle on laadittava työnaikaisen kuivatuksen ja työmaavesien hallintasuunnitelma. Suunnitelman laadinnasta vastaa kohteen urakoitsija. Suunnittelijana voi toimia kohteen hulevesisuunnittelija tai muu pätevä suunnittelija yhdessä rakennuttajan/urakoitsijan kanssa. Suunnitelman sisältö on tarkemmin kuvattu kappaleessa 5. Suunnitelma hyväksytetään kaupungilla kappaleen 6 mukaisesti.

Tässä luvussa on esitetty esimerkkejä toimivista työmaavesien hallintamenetelmistä, joita urakoitsijan tulee soveltaa kohdekohtaisesti työmaalla. Hallintarakenteet on syytä pitää mahdollisimman yksinkertaisina. Työmaavesien hallinta edellyttää paikallisten olosuhteiden huomioimista. Huomioitavaa on, että sama ratkaisu soveltu kaikille työmaille. Usein hallinta edellyttää useiden keinojen yhteensovittamista. Mikäli olosuhteista johtuen vesien puhdistusta ei kyettäisi toteuttamaan, on vedet kuljetettava loka-autolla esim. jätevedenpuhdistamolle.

Varsinaisten puhdistusmenetelmien lisäksi on olennaista ymmärtää, että työmaavesien hallinta on laaja kokonaisuus, johon liittyy olennaisesti työmaan toiminta ja vaiheistus. Työmaavesien hallinnan kokonaisuutta on jaettu seuraavien teemojen alle:

- Työmaan vaiheistus ja siisteydestä huolehtiminen
- Puhtaiden vesien erottaminen työmaavesistä
- Kaivantojen kuivanapito
- Likaisten työmaavesien puhdistus
- Likaisten työmaavesien vesistöön pääsyn estäminen

Työmaa-aikaisten hulevesien hallinnan kannalta on oleellista, että hallintarakenteet toteutetaan aivan ensi vaiheessa rakentamisen käynnistyessä, parhaimmassa tapauksessa jo ennen puiden kaatoa tai viimeistään ennen pintamaiden poistoa. Hallintarakenteet on toteutettava, vaikka sääennusteet lupaisivat kuivaa kautta.

3.1 Työmaan vaiheistus ja siisteys

3.1.1 Kasvillisuuden säilyttäminen

Koska työmaalla muodostuvien likaisten hulevesien käsittely on teknisesti hyvin vaikeaa etenkin jatkuvasti vaihtelevissa työmaaoiloissa, tärkeintä olisi estää likaisten hulevesien muodostumista.

Työmailla likaisia hulevesiä muodostuu lähinnä alueilla, joilta kasvipeite on poistettu. Myös päällystetyillä alueilla työkoneiden kulkureiteillä muodostuu likaista hulevettä. Kasvillisuuden säilyttäminen on tehokkain ja halvin tapa ehkäistä käsittelyä vaativien työmaahulevesien muodostumista.

Paljaana olevan maa-alueen pinta-alaa kannattaa minimoida työmaan ja koneiden kulkureittien suunnittelulla sekä työmaata vaiheistamalla siten, että jo avatulla alueella pihan 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. Paljaan maa-alueen pinta-alan minimoiminen vähentää käsiteltävien hulevesien määrää ja pienentää näin tarvittavien käsittelyjärjestelmien kokoa. Eroosioherkkien ja muiden haastavien kohteiden kaivuu ajoitetaan mahdollisimman vähäsateiseen ajankohtaan.

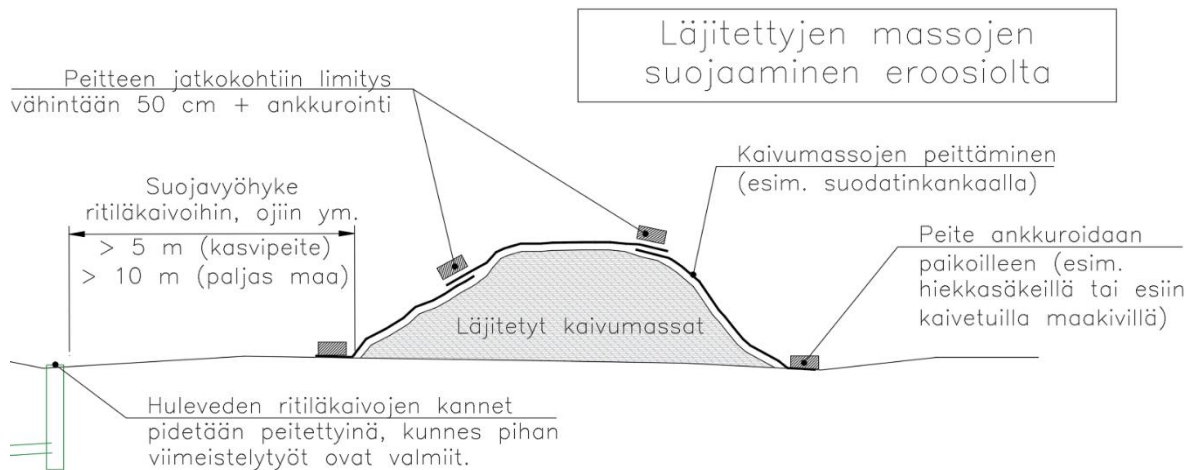
3.1.2 Läjitysten hallinta ja luiskien suojaaminen

Läjitetty massat ovat kaikkein altteimpia yksittäisiä kohteita kiintoaineksen huuhtoutumiselle, koska ne ovat löyhtyneitä ja luiskat ovat tyypillisesti hyvin jyrkässä kaltevuudessa.

Maa-aineksia ei pidä läjittää hulevesiä keräävien rakenteiden, esimerkiksi ojien tai ritiläkaivojen lähelle. Suojavyöhykkeeksi tulee jättää vähintään 10 m alueella, jossa ei ole kasvipeitettä, tai 5 m kasvipeitteisellä alueella. Valunta läjityksiltä suoraan ojiin tai ritiläkaivoihin tulee estää ja vedet tulee ohjata käsittelyyn.

Jos työmaalla säilytetään maamassoja pitempään kuin yksi viikko, massat tulisi peittää esimerkiksi suodatinkankaalla tai eroosiosuojamatolla. Massat tulee peittää myös lyhyempiaikaisessa säilytyksessä sateen (vähintään 5 mm sademäärä / vrk) uhatessa. Työmaalla tulee varautua sateisiin pitämällä saatavilla riittävä määrä peittomateriaalia.

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



Kuva 1. Esimerkki läjitysten suojaamisesta.



Kuva 2. Tyypillistä aluerakentamisen työmaa-aluetta, jossa sulamisvedet pääsevät esteettä huuhteamaan mukaansa maa-ainesta paljaalta ja löyhtyneeltä maanpinnalta.

3.1.3 Työmaan siisteys

Maa-aineksen kulkeutuminen ajoneuvojen renkaissa työmaan ulkopuolelle tulee estää. Kulku työmaalle tulee järjestää vähintään 10 metriä pitkän, karkealla sepelillä päällystetyn työmaaliittymän kautta. Työmaaliittymää pidetään kunnossa niin, että kertynyt maa-aines poistetaan, peitetään riittävän vahvalla puhtaalla sepelikerroksella tai tarvittaessa sepelikerros uusitaan kokonaan. Maa-aineksen kulkeutumista sepelikerrokseen voidaan vähentää työmaa-alueen ajoreitien suunnittelulla. Sepelipintaisen liittymän tilavaraus pitää näkyä työmaaavesisuunnitelman asemapiirustuksella.

Kuraiset työkoneet tulee pestä pelkällä vedellä ilman kemikaaleja tarkoitukseen varatulla alueella. Pesuvedet ohjataan työmaahulevesien käsittelyjärjestelmään.

Rakennustyömaat aiheuttavat myös pienvesien roskaantumista. Työmaalla tulee kiinnittää huomiota jätteiden varastointiin. Jäteastioissa tulee olla tukeva, vesitiivis kansi. Vaaralliset jätteet sekä työmaalla käytettävät kemikaalit, maalit yms. säilytetään katetulla alueella tai kontissa siten, että vuodon sattuessakaan aineita ei pääse ympäristöön tai työmaahulevesien käsittelyjärjestelmään. Vaarallisten kemikaalien varastoinnissa noudatetaan Jyväskylän kaupungin ympäristönsuojelumääräysten kohtaa 21§:ä, jonka mukaan mm. säilytyspaikan alustan tulee olla tiivis (mahdolliset vuodot oltava kerättävissä nopeasti eivätkä vuototapauksissa kemikaalit pääse hulevesijärjestelmiin) ja ulkopuolisten pääsy käsiksi vaarallisiin kemikaaleihin tai jätteisiin estetään.

Valumuottien, betonimyllyjen, betoniautojen yms. sementtipitoisia pesuvesiä ei saa päästää ympäristöön, kaupungin hulevesiviemäriin tai työmaahulevesien käsittelyjärjestelmään. Pesuvedet ovat voimakkaan emäksisiä ja sisältävät myös erilaisia haitta-aineita. Pienet määrät sementtipohjaisia pesuvesiä voidaan imeyttää työmaalla maaperään esim. imeytyskaivannossa, mutta niitä ei saa johtaa ojiin tai kaupungin hulevesiviemäriin laskeutusaltaiden kautta tai käsitellä pintavalutuksella, koska voimakkaan emäksinen vesi voi vaurioittaa kasvillisuutta.

Maalaus- ja tasoitetyövälineiden pesuvesiä ei saa laskea ympäristöön tai maaperään, ojiin, kaupungin hulevesiviemäriin tai työmaan hulevesijärjestelmään.

3.2 Puhtaiden vesien pitäminen erillään työmaavesistä

Puhtaat pintavedet tulee ohjata työmaan ohitse esimerkiksi putkituksilla tai pumppauksilla siten, että ne eivät pääse sekoittumaan työmaavesiin tai pääsemään kuivana pidettäviin kaivantoihin. Tämä vähentää myös käsiteltävää vesimäärää työmaalla. Vesien ohjaaminen kannattaa suunnitella niin, että virtausreitit risteävät mahdollisimman vähän työmaan kulkureittien kanssa.

Uusien ojien kaivaminen ei ole suositeltavaa, koska tuoreeltaan kaivetusta ojasta huuhtoutuu kiintoainesta koko matkaltaan. Suositeltavampi ratkaisu on tilapäinen putkitus tai uusien ojien suojaaminen esimerkiksi suodatinkankaalla (tilapäiset ojat) tai eroosiosuojamatoilla ja kasvillisuuskyllöllä (pysyvät ojat).

Varsinkin kesäaikaan työmaalla voi olla myös alueita, joille satavat vedet poistuvat imeytymällä ja haihtumalla eli niitä ei erikseen pyritä aktiivisesti kuivattamaan. Näiden alueiden tilaa tulee kuitenkin pitää silmällä. Vesien kertyminen ei saa johtaa ylivuotoihin työmaan ulkopuolelle.

Kun rakennuksen katto on valmis, katolta alkaa tulla sateilla suuria määriä puhdasta hulevettä. Kattovesiä ei tule johtaa työmaahulevesien kanssa samoihin rakenteisiin, koska katolta tulevat äkilliset virtaamapiikit huuhtoisivat käsittelyrakenteisiin jääneen lietteen mukanaan.

3.3 Kaivantojen kuivanapito

Kaivantovesien pumppauksessa tulee kiinnittää huomiota pumpun sijoittamiseen kaivannossa. Suoraan kaivannon maapohjalle asetettu pumppu imee veden mukana huomattavasti maa-ainesta, mikä aiheuttaa hulevesien käsittelyrakenteiden nopeaa liettymistä ja tiheää huoltotarvetta. Tätä voi estää sijoittamalla pumppu kaivannon pohjalla esimerkiksi laastipaljuun tai karkeasta sepelistä toteutetun pesän päälle.

3.4 Likaisten työmaavesien puhdistus

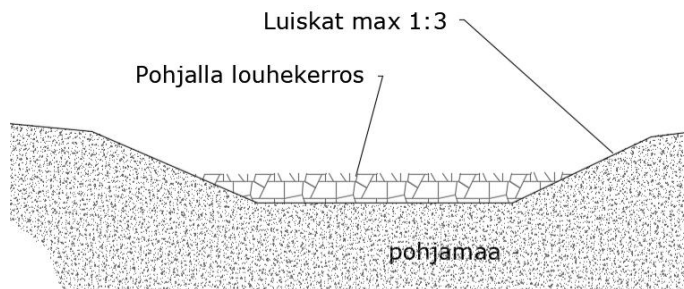
Jos työmaalla kertyy likaisia hulevesiä niin paljon, että vesiä joudutaan johtamaan työmaan ulkopuolelle, tulee ne ensin käsitellä. Seuraavassa on esitelty mahdollisia työmailla sovellettavia käsittelymenetelmiä. Kullekin työmaalle soveltuvat menetelmät on valittava kohdekohtaisesti. Menetelmän valintaan vaikuttavat mm. työmaavesien laatu, maaperä, käytössä oleva tila ja vastaanottavan vesistön sijainti ja herkkyys.

3.4.1 Imeytys

Imeyttäminen soveltuu parhaiten pienehköille hulevesimäärille, koska työmaavesien sisältämä runsas kiintoaine tukkii nopeasti maan huokoisuutta ja imeytyminen hidastuu. Jos imeytysalueella on kasvillisuutta, saattaa se kesäaikaan hieman hidastaa maahuokosten tukkeutumista ja parantaa imeytymistä kuivattamalla maaperää haihduttamalla. Vesiä on mahdollista imeyttää pohjaveden tason salliessa myös rakennettuihin kuoppiin tai kaivantoihin.

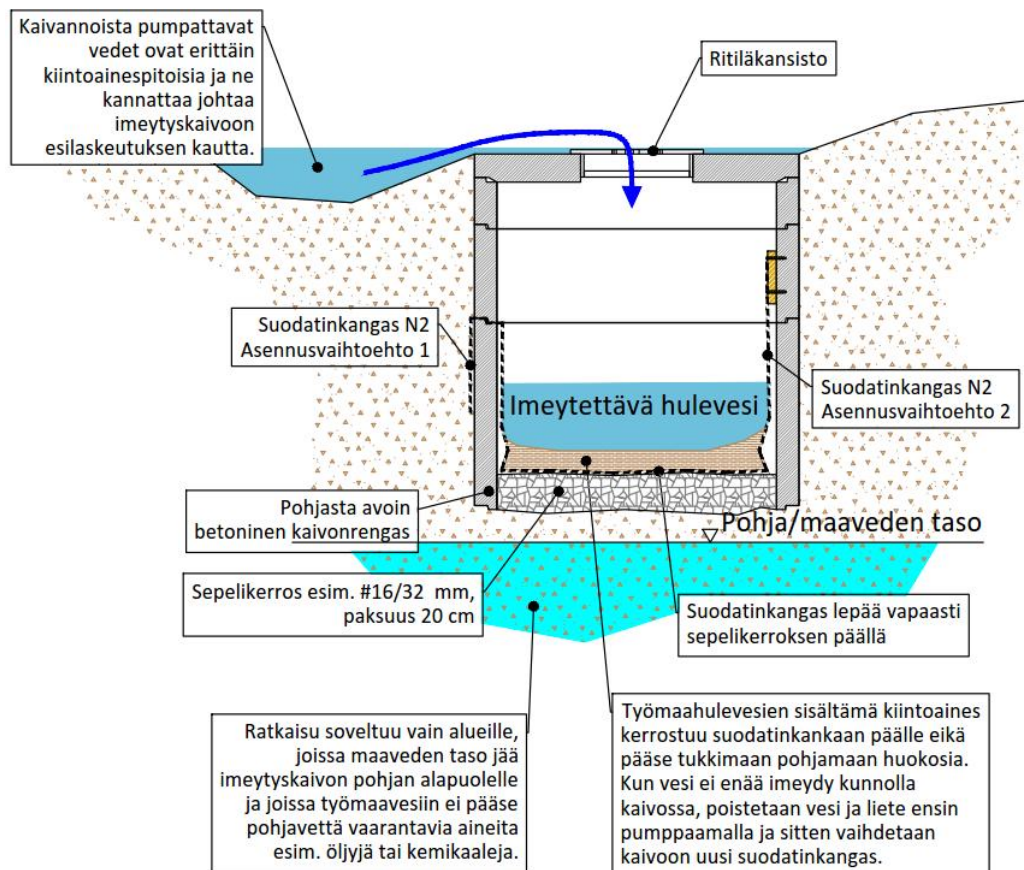
Imeytysrakenteet mitoitetaan usein niin, että mitoitussateella esim. 1/5 vuodessa esiintyvällä sateella vesimäärä suotautuu 12–24 h aikana ja imeytysrakenteen pinta-ala on 2–10 % valuma-alueen läpäisemättömän alueen pinta-alasta. Imeytysrakenteen pohjan etäisyys pohjaveden pintaan tulisi olla > 1 m. Ylivuotovesille on suunniteltava hallittu purkureitti ja tarpeen mukaan ylivuotovedet tulee johtaa edelleen käsittelyyn esim. laskeutukseen. Imeytyksen suunnitteluun vaikuttaa merkittävästi niin maaperä, imeytykseen johdettavan veden kiintoainepitoisuus kuin vuodenaika ja sadeolotkin. Näin ollen imeytyksen soveltuvuus on arvioitava kohdekohtaisesti.

Imeytykseen soveltuvilla alueilla vältetään raskaiden työkonoiden liikkumista maan tiivistymisen estämiseksi. Yksinkertainen imeytyspainanne / -oja voidaan toteuttaa alla olevan periaatekuvan mukaan.



Kuva 3. Periaatekuva yksinkertaisesta imeytyspainanteesta.

Hyvin ahtailla paikoilla hulevesiä voidaan imeyttää myös kaivoissa pohja-/maaveden tason salliessa. Imeytyskaivon pohjan tukkeutumisen varalta pohjalle tulee asentaa sepeliä ja suodatinkangas, joka voidaan tarvittaessa poistaa tai vaihtaa (kts. ohjekortti liite 1):



Kuva 4. Periaatekuva imeytyskaivannon toteuttamisesta.

Imeytyskaivoa ei saa työmaan aikana liittää hule- tai jätevesiverkostoon. Jos kaivoa on tarkoitus käyttää työmaan valmistuttua hulevesien viivytyks- tai imeytyskäyttöön, liitokset hulevesiverkkoon saa toteuttaa ehdottomasti vasta työmaakäytön päätyttyä ja kun kaivosta on poistettu sinne kertynyt liete. Jos kaivon tehdään ylivuodot, on riskinä, että lietettä pääsee kaivosta hulevesiliinaan ilman että imeytymisen heikkenemistä ja liettilän täyttymistä havaitaan työmaalla.

3.4.2 Pintavalutus

Kiintoainespitoisia hule- ja kaivantovesiä on mahdollista käsitellä pintavalutuksella (kts. ohjekortti liite 2). Pintavalutus voidaan toteuttaa vain alueelle, jonka kasvillisuutta ei ole poistettu ja jossa ei ole ajettu työkoneilla. Menetelmässä hulevesivirtaama jaetaan tasaisesti esim. toisesta päästään tulpatulla, maanpinnalle korkeuskäyrää pitkin vedetyllä salaojaputkella tai rei'itetyllä letkulla mahdollisimman leveälle, kasvipeitteiselle alueelle. Hulevesi imeytyy maahan ja kiintoaines jää maan pintakerrokseen.

Jakoputken alapuolisella kentällä ei saa ajaa työkoneilla, jotta maastoon ei synny vettä nopeasti johtavia, kiintoaineksen huuhtoutumiselle alttiita pyöränuria. Tarvittaessa jakoputken sijaintia maastossa vaihdetaan (esimerkiksi, jos ympäröivä maaperä vettyy niin voimakkaasti, että vesiä alkaa kertyä merkittävässä määrin maastoon, kasvillisuus vaikuttaa kärsivän märkydestä tai vedet alkavat valua suoraan ojiin).

Pintavalutukselle ei ole mahdollista antaa yksiselitteistä mitoitusta, koska se riippuu voimakkaasti työmaavesien laadusta, kasvillisuudesta, valutusalueen kaltevuudesta ja maaperästä. Yleisesti ottaen kuitenkin

- valutusalueen kaltevuuden pitäisi olla vähintään noin 0,5 % ja korkeintaan noin 5 %
- jokainen 1 l/s mitoitusvirtaama vaatii karkeasti arvioiden vähintään 20 m jakoletkua
- valutuskaidan leveys oltava vähintään 5 m

Tyypillisimmin pintavalutukseen voidaan johtaa kaivantovesiä, jotka tulevat joka tapauksessa pumpattavaksi, ja jotka hyvin kiintoainespitoisina ovat hankalia käsiteltäviä muilla tavoin. Jos koko työmaan hulevedet johdetaan pintavalutukseen, tarvitaan 1000 m²:n työmaata varten noin 500 m² pintavalutuskenttää.

Alueella, jota käytetään pintavalutuskenttänä, tulee tarkkailla kasvillisuuden selviämistä lisääntyneestä märkydestä. Mahdolliset kuolleet tai pahoin kärsineet puut tulee poistaa työmaan valmistuttua.



Kuva 5. Periaatekuva pintavalutuskentän toteuttamisesta.

3.4.3 Laskeuttaminen ja suodatus

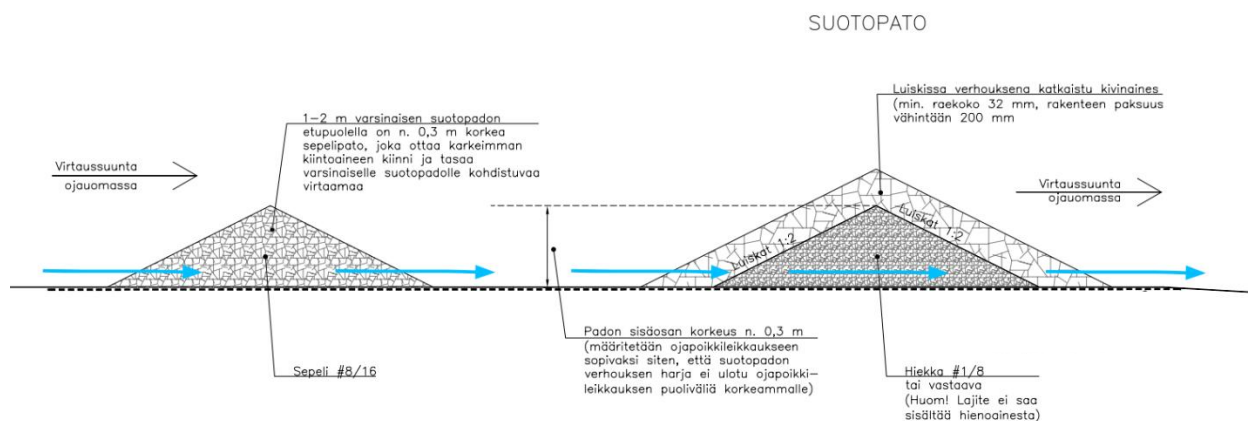
Laskeuttaminen ja suodatus perustuvat ennen kaikkea kiintoaineksen poistoon vesistä. Veden virratessa laskeutusaltaan lävitse, kiintoaines laskeutuu. Laskeutumisteho on riippuvainen tulovirtaaman ja käytettävissä olevan altaan pinta-alan suhteesta (kts. ohjekortti liite 3).

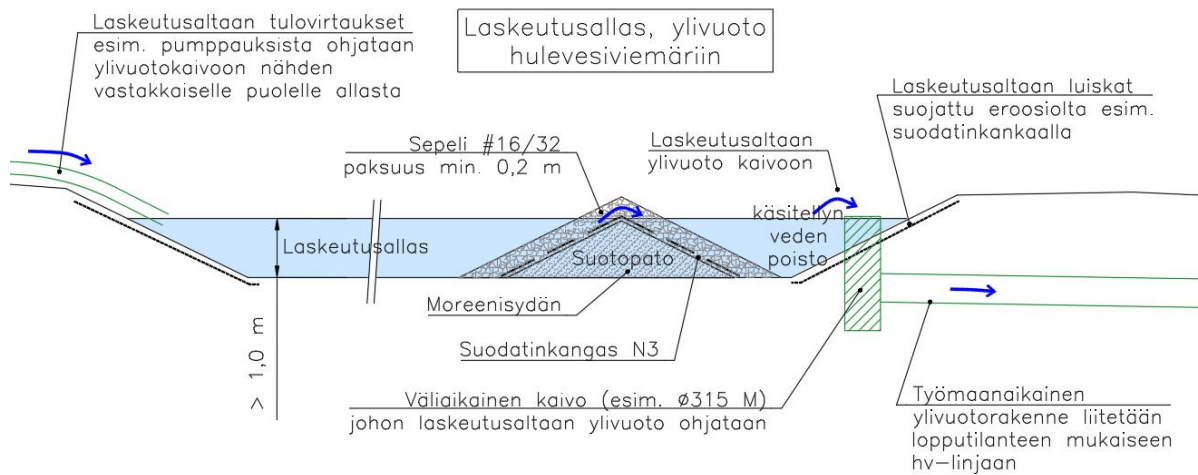
Laskeutusallas voidaan kaivaa tai muodostaa patoamalla. Parasta olisi, jos laskeutusallas voitaisiin toteuttaa patoamalla nykyiseen maastonpainanteeseen, jossa kasvipeite on yhä jäljellä, koska kaivaen tehdystä laskeutusaltaasta huuhtoutuu herkästi kiintoainesta ja käsittelyteho jää vaatimattomaksi. Nykyisiä ojaumia on mahdollista hyödyntää laskeutusaltaina patoamalla niitä esimerkiksi murskekynnyksellä.

Laskeutusaltaan mitoituksena tulee käyttää vähintään 5 % sitä kuormittavan työmaa-alueen pinta-alasta, mikä vastaa myös RT-kortissa 89-11230 esitettyä mitoitusta. Altaan syvyys tulee olla vähintään 1 m. Toinen vaihtoehto on mitoittaa laskeutusallas pintakuormateorian mukaisesti (kts. kpl 5.2.4, kohta konttikäsittelyn mitoitus).

Veden johtamiseen laskeutusaltaalle tulee kiinnittää huomiota: tulovirtaus tulee rauhoittaa esimerkiksi tuomalla se patokynnyksen yli tai kaivonrenkaan kautta. Vesi johdetaan laskeutusaltaaseen mahdollisimman kauas vesien poistokohdasta, jotta laskeutusaltaan koko pinta-ala tulisi hyödynnettyä. Vettä ei tule johtaa suoraan altaan pohjalle putkella, jotta virtaus ei häiritse kiintoaineen laskeutumista.

Vesi tulee poistaa altaan pinnalta tasaisesti ja rauhallisesti, esimerkiksi murskeella ja mahdollisesti suodatinkankaalla eroosiosuojatun patokynnyksen yli tarkastuskaivoon tai ojaan. Yksinomaaisena käsittelymenetelmänä suotopatoa ei voi hyväksyä, vaan siihen tulee aina yhdistää vesialtaan riittävä (ks. yllä 5 % nyrkkisääntö) laskeutusallas.





Kuva 6. Periaatekuva laskeutusaltaasta ja suotopadosta.



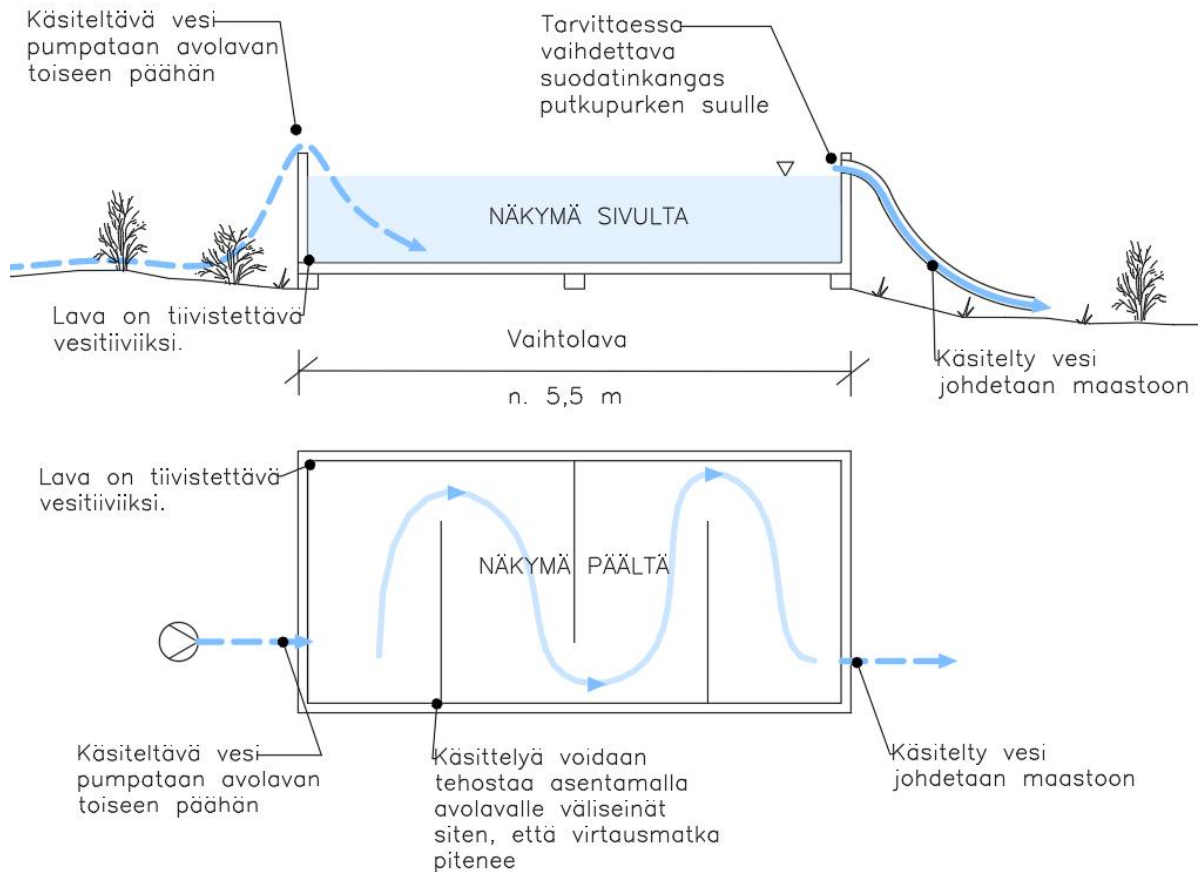
Kuva 7. Huonosti toimiva laskeutusallas. Kuvassa näkyy useampia ongelmakohtia: liikaisen käsiteltävän veden lisäksi (oranssi nuoli) altaalle on johdettu myös puhtaita vettä (sininen nuoli), mikä heikentää puhdistustulosta kasvattamalla virtaamaa tarpeettomasti. Lisäksi puhtaiden vesien virtaus on johdettu altaalle sen keskivaiheilla, mikä aiheuttaa turbulenssia ja huonontaa laskeutumisololoja. Ylikuormitus ja ylivuotoreitin puuttuminen näkyvät altaan purkupäässä, jossa hallitsemattomasti yli vuotaneet vedet ovat syövyttäneet patoon kuvan oikeassa reunassa näkyvän syvän roillon. Altaan suojaamattomat maa-luiskat ovat syöpyneet voimakkaasti ja mahdolliset kasvualustat ja siemenkylvöt ovat huuhtoutuneet veden mukana altaan pohjalle ja vastaanottaviin ojiin.



Kuva 8. Pelkkä suotopato ei ole riittävä työmaavesien käsittelykeino vaan pato tarvitsee lisäksi laskeutustilavuuden.

3.4.4 Konttikäsittely

Erittäin ahtailla työmailla (esim. katutyömailla) tai tilanteessa, jossa valtaosa tontista on jo valmistunut, työmaavesiä voidaan joutua käsittelemään konteissa (kts. ohjekortti liite 4).



Konttikäsittelyn mitoitus perustuu kaivantojen kuivatukseen käytettyjen pumppujen tuottoon sekä yleisesti laskeutussaltilaiden mitoituksessa käytettyyn pintakuormateoriaan. Pintakuormateorian mukaisesti laskeutusaltaalle (=kontti) kohdistuva suurin sallittu pintakuorma on $2 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ (ts. suurin sallittu virtaama yhtä allasneliötä kohden on $2 \text{ m}^3/\text{h}$). Käytännössä tämä tarkoittaa, että konteissa ehtii laskeutua kaikki hienoa hietaa ($0,015\text{--}0,02 \text{ mm}$) karkeampi maa-aines.

Konttikäsittelystä on laadittu alle valmis mitoitus taulukko. Taulukon vasemmasta reunasta valitaan konttiin vettä pumppaavien pumppujen yhteenlaskettu tuotto. Tämän perusteella valitaan taulukon oikeasta reunasta tarvittava konttien/avolavojen määrä.

Esitys tarvittavien konttien/avolavojen määrästä perustuu oletukseen, että ne ovat pinta-alaltaan $n. 14 \text{ m}^2$ tai 28 m^2 . Mikäli työmaalla käytettävien konttien/avolavojen koko poikkeaa olennaisesti tästä, on niiden tarvittava määrä laskettava erikseen taulukossa esitettyyn vaadittuun laskeutusalaan perustuen.

Taulukko 1. Konttikäsittelyn mitoitus

Pumpun/pumppujen tuotto			Vaadittu laskeutusala (min.)	Kontti		Avolava
l/s	l/min	m ³ /h		20' (6 x 2,4)	40' (12 x 2,4)	(5,5 x 2,5)
			m ²	kpl	kpl	kpl
< 8	< 480	< 29	14	1	1	1
< 16	< 960	< 58	29	2	1	2
< 24	< 1440	< 86	43	3	2	3
< 32	< 1920	< 115	58	4	2	4

Esimerkkilaskelma:

Kaivantopumppujen yhteenlaskettu tuotto on 15 l/s. Nyt tiedot luetaan taulukon riviltä <16 l/s. Vaadittu laskeutuspinta-ala on n. 29 m². Jos käytössä on tavanomaisia kontteja (mitat 6 x 2,4 m), tarvitaan käsittelyyn 2 peräkkäistä konttia.

Konteista selkeytetty vesi puretaan maastoon. Purkuputken päätä ei saa sijoittaa suoraan ojaan, vaan vedet puretaan maastoon siten, että ne valuvat sieltä hiljalleen ojiin. Tarvittaessa purkuputken pään sijaintia maastossa vaihdetaan (esim. jos putken suuta ympäröivä maaperä vettyy niin voimakkaasti, että vesiä alkaa kertyä merkittävässä määrin maastoon tai esiintyy eroosiovaurioita).

3.4.5 Öljynerotus

Mikäli likaiset hulevedet sisältävät öljyä, tulee ne käsitellä 1. luokan öljynerottimen avulla. Tähän voidaan hyödyntää valmiita öljynerotinjärjestelmiä tai öljypuomeja / öljyä pidättäviä suodatin-kankaita. Öljynerotuksen mitoitus toteutetaan valmistajan ohjeiden mukaan.

3.5 Likaisten työmaavesien vesistöön pääsyn estäminen

Likaisten työmaavesien pääsy työmaan ympäristöön tulee estää. Työmaalla valmiiksi rakennettujen ritiläkaivojen kannet tulee pitää mielellään vesitiiviisti peitettynä ja rumpujen päät tukittuna urakan valmistumiseen saakka. Työmaalta ympäristöön johtavat ojat on tukittava, täytettävä tai muutettava työmaavesien käsittelyrakenteiksi lukuun ottamatta reittejä, jotka on työmaavesien hallintasuunnitelmassa määritelty käsitellyn veden purkukohdiksi.

Jos kuitenkin pieneltä osin vesiä joudutaan ohjaamaan verkostoon (huonoin vaihtoehto), tulisi hulevesikaivot varustaa sakkapesällä. Lisäksi kaivoihin on asennettavissa erillisiä kaivosuodattimia, jotka pystytään tyhjentämään kiintoaineksestä tai vaihtamaan uuteen suodattimeen.

3.6 Tulvatilanteiden hallinta

Työmaavesien hallinta- ja puhdistusrakenteet mitoitetaan yllä esitetyn perusteiden. Suuremman sadetilanteen sattuessa on työmailla etukäteen suunniteltava toiminta tulvatilanteiden sattuessa. Ylivuotovesille on suunniteltava hallitut purkureitit, joihin suositetaan tilapäisiä putkituksia tai hulevesikouruja ojien sijaan. Purkureitit tulee sijoittaa irralleen työmaatoiminnoista. Työmaan tilapäiset varastoalueet tulee sijoittaa vesien virtausreittien ulkopuolelle.

4. KUNNOSSAPIITO

Urakoitsija vastaa hallinta- ja puhdistusrakenteiden toimintakunnon tarkkailusta.

Työmaan välittömään läheisyyteen sijoittuvien rakenteiden toimintakunto tarkistetaan viikoittain. Niiden rakenteiden osalta, jotka eivät sijaitse työmaan välittömässä läheisyydessä toimintakunto tarkistetaan 2 viikon välein. Jos rakenteiden toimintakunnossa havaitaan silmämääräisellä tarkastuksella vikoja, tulee rakenteet korjata tai uusia ne kokonaan.

Rakenteiden toimintakunnon tarkkailussa kiinnitetään huomiota erityisesti seuraaviin asioihin:

Imeytys: Lietteen poisto imeytysrakenteen pohjalta tarpeen mukaan, myös tarvittaessa imeytysmateriaalin vaihto. Imeytyskaivannossa suodatinkankaan vaihto tarpeen mukaan.

Pintavalutus: Rakenteen ja kasvillisuuden kunnon tarkkailu. Mikäli alue alkaa vettymään niin, että vesiä kertyy maastoon, tulee jakoputkien sijainteja korjata.

Laskeutuskontit: Jos kontista/avolavasta ulos purettava vesi on silmin nähden likaista (= konttiin johdettava vesi ei kirkastu käsittelyn aikana/ siinä selvästi näkyy kiintoainesta), on purkuputken suu varustettava suodatinkankaalla tyyppikuvan mukaisesti. Tällöin suodatinkangas on vaihdettava, jos se tukkeutuu. Lietteenpoisto kontista viimeistään, kun pohja on puolillaan sedimentistä. Mitä vähemmän työmaahulevesiin huuhtoutuu kiintoainesta työmaalta, sitä harvemmin liettä tarvitsee poistaa. Mikäli havaitaan, että kontteja on liian vähän tulovirtaamaan nähden, tulee kontteja lisätä. Veden tulee ehtiä laskeutua kontissa!

Suotopadot ja laskeutusaltaat: Jos suotopato tukkeutuu (= sen läpi ei virtaa ollenkaan vettä, vaan kaikki virtaus tapahtuu suodatinrakenteen yli), on suodatinmateriaali vaihdettava.

Myös siinä tapauksessa, että suodatinrakenne alkaa urautua (= vesi syö esimerkiksi patorakenteen reunojen ja ojaluisen väliin uran, jota pitkin suurin osa virtauksesta tapahtuu), on suodatinrakennetta korjattava tai uusittava suodatinmateriaali ainakin osittain.

Lietteen kertymistä altaaseen tulee tarkkailla ja poistaa liete viimeistään, kun allas on puolillaan sedimenttiä.

Luonnonpadot: Jos patorakenne tukkeutuu (= sen läpi ei virtaa vettä, vaan kaikki virtaus tapahtuu suodatinrakenteen yli), on patorakenne uusittava. Myös siinä tapauksessa, että patorakenne rispautuu niin pahoin/ osa siitä rispautuu, että virtaus sen läpi pääsee tapahtumaan hidastumatta, on patorakennetta korjattava tai on uusittava se kokonaan.

Hulevesien johtaminen maastoon: Jos maastokohdassa, johon työmaavesiä johdetaan, vettä alkaa silmämääräisesti kertyä maastoon (= vesi alkaa lätäköityä maastoon) tai esiintyy merkittäviä eroosiohaittoja, on purkuputken sijaintia vaihdettava.

Myös siinä tapauksessa, että maastoon johdettavat vedet alkavat maaperän vettymisen takia valua suoraan lähimpään ojauomaan, on purkuputken sijaintia vaihdettava.

5. TYÖMAAVESIEN HALLINTASUUNNITELMAN LAADINTA

Työmaan järkevällä suunnittelulla ja vaiheistuksella voidaan merkittävästi vaikuttaa työmaavesien syntymiseen ja niiden sisältämään kuormitukseen. Työmaavesien hallinta tulisi huomioida hyvissä ajoin osana hankkeen suunnittelua. Kaupungin omien yleisille alueille sijoittuvien katu- ja puistohankkeiden osalta työmaavesien hallinnan alustava suunnittelu kannattaa aloittaa jo yleissuunnitteluvaiheessa. Varsinainen työmaavesisuunnitelma laaditaan kuitenkin rakennussuunnitteluvaiheessa.

Yksityisten työmaiden osalta työmaavesisuunnitelma tulisi laatia rakennuslupavaiheen aikana mutta kuitenkin aivan viimeistään ennen työmaan käynnistämistä. Olennaista on varmistaa tiedonkulku eri hankevaiheissa suunnittelusta toteutukseen. Liitteessä 5 on esitetty työmaavesien hallinnan toteutus eri suunnitteluvaiheiden, rakentamisen ja kunnossapidon kesken. Periaatteet on sovellettavissa niin kaupungin omille kuin yksityisillekin työmaille.

Työmaavesien hallinta tulisi suunnitella osana suunniteltavan alueen muuta hulevesien hallintaa. Työmaavesien hallinta vaatii kuitenkin oman suunnitelmansa, sillä rakennetun lopputilanteen mukaisia järjestelmiä ei välttämättä voida hyödyntää vielä työmaan aikana. Siksi viittaus kaupungin työmaavesiohjeeseen ei ole riittävä toimenpide. Huomioitavaa on myös, että työmaavedet sisältävät moninkertaisesti enemmän haitta-aineita, erityisesti kiintoainesta, kuin tavanomaiset hulevedet. Tämä on huomioitava puhdistusjärjestelmien mitoituksessa. Hallintarakenteet tulee toteuttaa ennen rakentamistöiden alkamista.

Työmaavesien hallinnan suunnittelua Jyväskylässä ohjaa asemakaava, rakentamisjärjestys ja tämä työmaavesien hallinnan ohje.

5.1 Työmaavesien hallintasuunnitelman sisältö

Työmaavesisuunnitelmaa laadittaessa tulisi tarkastella seuraavia näkökulmia, jotka tulostetaan laadittaville suunnitelmadokumenteille.

1. Tunnistetaan kohteen erityispiirteet ja asemakaavan tavoitteet työmaavesien hallinnalle
 - o Sijaitseeko työmaa herkän vesistön valuma-alueella? Huom. työmaan yhteys vastaanottavaan vesistöön ei ole aina näkyvä, kun hulevedet voivat kulkeutua pitkiäkin matkoja hulevesiverkostossa ennen päätymistään vesistöön.
 - o Onko asemakaavassa asetettu erityisvaatimuksia työmaavesien hallinnalle?
 - o Sijaitseeko työmaa pohjavesialueella tai millainen maaperä kohteessa on? Voisiko syntyviä työmaavesiä imeyttää?
2. Selvitetään vesien virtausreitit
 - o Kartoitetaan työmaan kautta ja ohittavien vesien virtausreitit nykytilassa ja mahdolliset muutokset virtausreitteihin rakentamisen jälkeen.
 - o Johtuvatko vedet työmaa-alueelta luontaisesti tiettyyn purkupisteeseen? Voisiko purkupisteiden läheisyyteen toteuttaa työmaavesien hallintarakenteet?
 - o Johtuuko työmaan läpi nykyisellään alueen ulkopuolisia vesiä? Kuinka nämä vedet hallitaan?
3. Vesien hallinta- ja puhdistusmenetelmien suunnittelu
 - o Toteutetaanko työmaa vaiheittain? Tuleeko vesien hallintaa hajauttaa useampaan eri rakenteeseen?
 - o Millä keinoilla likaisten työmaavesien muodostumista ehkäistään?

- o Muodostuuko työmaalla myös ns. puhtaita hulevesiä, joita ei tarvitse käsitellä?
- o Miten likaisten työmaavesien pääsy työmaan ulkopuolelle estetään?
- o Millä alueilla työmaata kuivatetaan ja johdetaanko työmaavedet käsittelyyn painovoimaisesti tai pumpaamalla?
- o Millä alueilla työmaalla vesi saa vapaasti lammikoitua ja imeytyä omaan tah-
tiinsa?
- o Mistä paikoista käsitelty, puhdas hulevesi johdetaan pois työmaalta? Purkupisteen
valinnassa on huomioitava vastaanottavan vesistön herkkyys.
- o Tarvitaanko vesien hallintaan vuokrattavaa kalustoa esim. kontteja tai pump-
puja?
- o Valitaan kohteeseen soveltuvat vesien hallintamenetelmät, laaditaan rakenteiden
mitoituskalkelmat ja suunnitellaan alustavat tilavaraukset

4. Luvitus

- o Selvitetään vesien käsittelyyn ja johtamiseen tarvittavien lupien tarve ja haetaan
tarvittavat luvat

5. Kunnossapidon suunnittelu

- o Määritetään tarvittavat kunnossapitotoimet, aikataulu ja nimetään vastuuhenkilöt
- o Määritetään, miten kunnossapitotoimet dokumentoidaan

6. Vesinäytteenoton suunnittelu

- o Suunnitellaan tarvittaessa vesinäytteenotto, määritetään tutkittavat yhdisteet,
näytteenottoaika ja -tiheys
- o Tavanomaisen työmaan tapauksessa laaduntarkkailuksi riittää usein hallintara-
kenteiden toimivuuden seuranta silmämääräisesti
- o Suunnitellaan vesimäärien ja tarvittaessa laadun mittaaminen, jos vesiä johde-
taan jätevesiviemäriin

7. Suunnitellaan toiminta häiriötilanteissa

- o Kuinka vesien johtaminen ja käsittely mahdollistetaan häiriö- ja onnettomuusti-
lanteissa?

8. Laadittavat suunnitelmadokumentit

- o Laaditaan työmaavesien hallinnan asemapiirustus, jossa on esitetty tarvittavien
vesien hallintarakenteiden sijainnit, mitoitus, korkotasot ja muut tarvittavat tie-
dot, jotta rakenteiden toteutus työmaalla on mahdollista.
- o Työselostukseen kirjataan työmaavesien hallinnan ja hallintarakenteiden toteu-
tuksen yksityiskohdat ja vaiheistus.
- o Työselostukseen kirjataan, että rakentamisessa noudatetaan Jyväskylän kaupun-
gin työmaavesien hallinnan ohjetta.

6. VASTUUALUEET

6.1 Urakoitsijan vastuu

Urakoitsija on vastuussa työnaikaisten hule- ja kaivantovesien hallinnan suunnittelusta, toteutuksesta, seurannasta ja rakenteiden kunnossapidosta. Urakoitsija laatii kohteen työnaikaisen hulevesien hallinta- ja käsittelysuunnitelman kaupungin ohjeistuksen pohjalta ja toimittaa sen hyväksyttäväksi kaupungille seuraavan menettelyn mukaisesti:

- Mikäli kyseessä on talonrakentamistyömaa, hyväksytetään työmaavesien hallintasuunnitelma rakennusvalvonnassa viimeistään ennen työmaan aloitusta.
- Jyväskylän kaupungin omien työmaiden osalta työmaavesien hallintasuunnitelma hyväksytetään kohteen rakennuttajalla ennen työmaan aloitusta.

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

Urakoitsija vastaa myös työmaavesien hallinnan onnistumisesta valvomalla koko työmaan ajan. Työmaavesiasioita käsitellään osana työmaakokouksia. Mikäli työnaikaisten hulevesien hallinnassa tai vesien laadussa havaitaan laadun alituksia tai poikkeamia, käsitellään ja toteutetaan vaaditut korjaustoimenpiteet ripeästi.

Vakavista poikkeamista raportoidaan välittömästi kaupungin ympäristönsuojeluun. Mikäli työmaalla on tapahtunut onnettomuus, jonka seurauksena työmaalta on riski päästä eteenpäin vesistöä tai pohjavesiä heikentäviä vesiä tai aineita, tulee asiasta tehdä ilmoitus pelastuslaitokselle. Tällaisia onnettomuustilanteita voivat olla esim. öljy- tai jätevesivuoto tai sammutustilanteet.

6.2 Kaupungin vastuu

Jyväskylän kaupungin organisaatiossa vastuu työmaavesien hallinnasta jakautuu seuraavasti:

- Kadut ja puistot -palvelualue vastaa kaupungin alueella kokonaisvaltaisesta vesien hallinnasta, ympäristönsuojeluosasto valvoo hallinnan toteutumista.
- Kaupungin omien suunnittelu- ja rakentamishankkeiden osalta kohteen rakennuttaja valvojan roolissa hyväksyy työmaavesien hallinnan suunnitelman ja valvoo, että suunnitelmaa noudatetaan.

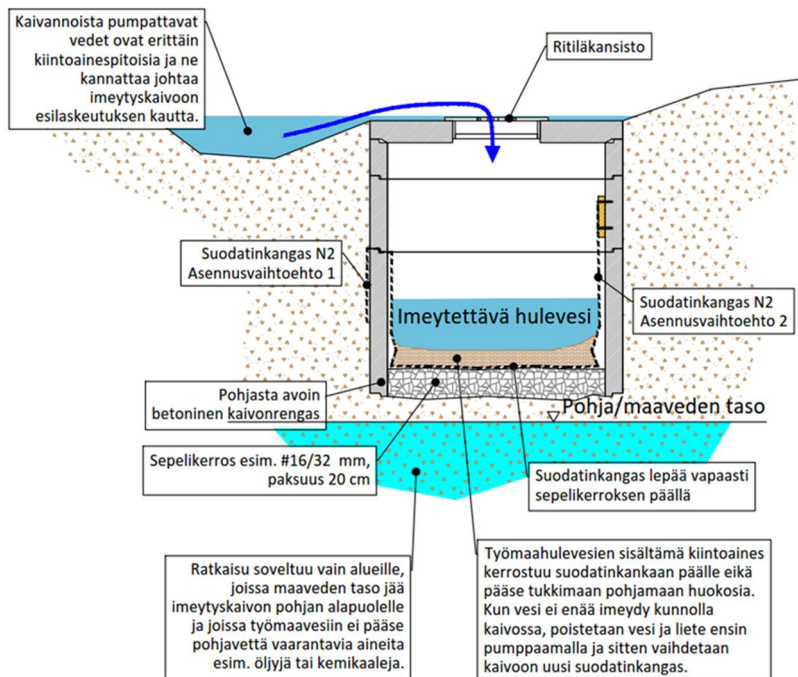
7. TIIVISTELMÄ URAKOITSIJALLE

Työmaalla tulee tehdä seuraavat toimenpiteet:

- 1) Selvitä alueen mahdolliset vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaiset erityiskohteet. Selvitä asemakaavan mahdolliset erityisvaatimukset.
- 2) Laadi työmaavesien hallintasuunnitelma, jossa on huomioitu tämän ohjeen kohdissa 3.1 ja 3.2 esitetyt asiat. Työmaavesien hallinnasta laaditaan asemapiirustus ja lisäksi työselostukseen kirjataan työmaavesien hallinnan ja hallintarakenteiden toteutuksen yksityiskohdat ja vaiheistus. Suunnitelma virallistetaan talonrakentamistyömaiden osalta rakennusvalvonnalla ja infratyömailla kaupungin rakennuttajalla hyvissä ajoin ennen työmaan aloitusta.
- 3) Säästä nykyistä kasvillisuutta ja pintamaata niin paljon kuin mahdollista. Säästät samalla työmaavesien käsittelyrakenteen koossa ja kunnossapidossa ja voit käyttää säästyneitä alueita työmaavesien käsittelyssä pintavalutuskenttänä. Hyödynnä vesien johtamisessa olemassa olevia kasvipeitteisiä ojia.
- 4) Eroosioherkkien tai muiden teknisesti haastavien kohteiden kaivuu ajoitetaan mahdollisimman vähäsateiseen ajankohtaan.
- 5) Jätä läjitettyjen maamassojen ja hulevesireittien väliin 10 m suojaetäisyys. Peitä läjitykset, jos on tulossa rankkasade tai jos läjitys on työmaalla yli viikon.
- 6) Säilytä työmaa siistinä. Työmaan ajoliittymä päällystetään 10 metrin matkalla karkealla sepelillä ja merkitaan sepelialue myös työmaavesien hallintasuunnitelmaan. Sementtipitoisia pesuvesiä ja maalaus- ja tasoitetyövälineiden pesuvesiä ei saa laskea työmaan tai kaupungin hulevesijärjestelmään tai ojiin.
- 7) Ohjaa ulkopuolelta tulevat puhtaat hulevedet työmaan ohitse hyödyntämällä mahdollisimman paljon olemassa olevia ojia. Uudet ojat tulee verhoilla eroosiosuojamatoilla, suodatinkankaalla tai käyttää tilapäisiä putkituksia.
- 8) Imeytä työmaan likaisia vesiä niin paljon kuin mahdollista. Varmista ensin maaperän vedenjohtokyky.
- 9) Laita kaivantopumppu laastipaljuun, että se imisi vähemmän maa-ainesta kaivannon pohjalta. Näin vähennät työmaavesien käsittelyjärjestelmien huoltotarvetta.
- 10) Älä johda likaisia työmaavesiä käsittelemättömänä pois tontilta. Peitä ritiläkaivojen kannet, sulje rummut ja ojat.

- 11) Käsittele likaiset työmaavedet imeyttämällä, pintavalutuksella, laskeutusaltaalla tai laskeutuskontilla tämän ohjeen mukaisesti. Puhdistusmenetelmistä on laadittu erilliset ohjekortit, katso liitteet 1–4.

LIITE 1. OHJEKORTTI, IMEYTYSKAIVANTO



Imeyttäminen soveltuu parhaiten pienehköille hulevesimäärille, koska työmaavesien sisältämä runsas kiintoaines tukkii nopeasti maan huokoisuutta ja imeytyminen hidastuu. Mahdolliset ylivuodot ja imeytymättä jäävä vesi johdetaan hallittua purkureittiä eteenpäin tarpeen mukaan käsiteltäväksi.

Huomioita toteutukseen

- Imeytyskaivanto sopii ahtaille alueille. Imeytyksen onnistumisesta on varmistuttava imeytuskokeiden avulla. Imeytykseen soveltuvilla alueilla vältetään raskaiden työkoneiden liikkumista maan tiivistymisen estämiseksi.
- Imeytyskaivoa ei saa työmaan aikana liittää hule- tai jätevesiverkostoon.
- Betonisen kaivon pohjalle tulee asentaa sepelikerros ja suodatinkangas, jotka auttavat likaisten hulevesien puhdistamisessa ennen päätymistä pohjaveteen
- Suodatinkangas voidaan asentaa kaivoon kahdella tapaa:
 - Vaihtoehto 1: Kangas asennetaan puristuksiin kaivonrenkaiden väliin siten, että kangas lepää kaivon pohjalla. Kangas leikataan yhtenäisenä palana ja se taitetaan kaivonrenkaan ulkopuolelle vähintään puolet renkaan korkeudesta. Asennustapa mahdollistaa kankaan helpon poistamisen leikkaamalla, mutta ei kankaan vaihtoa.
 - Vaihtoehto 2: Ylemmän kaivonrenkaaseen kiinnitetään betoniruuveilla ennen kaivon kokoamista tasavälein 8 kappaletta puupalikoita esim. 48 x 98 x 300 mm pystysuunnassa. Kaivon kokoamisen jälkeen suodatinkangas kiinnitetään tukevasti palikoihin. Kankaaseen ei saa kohdistua venytystä vaan se jätetään lepäämään kaivon pohjalle. Asennustapa mahdollistaa kankaan vaihtamisen, kun suodatinkangas tukkeutuu.

Esimerkkikuvan pohjarenkaalle Ø1500 mm x 1,0 m tarvitaan noin 5 x 5 m kangasta.

Mitoitus

Mitoitus usein niin, että mitoitusateella esim. 1/5 vuodessa esiintyvällä sateella vesimäärä suotautuu 12–24 h aikana ja imeytysrakenteen pinta-ala on 2-10 % työmaan läpäisemättömästä pinta-alasta.

Imeytymiseen vaikuttaa maaperä, imeytykseen johdettavan veden kiintoainespitoisuus, vuodenaika ja sadeolotkin.

Imeytysrakenteen pohjan etäisyys pohjaveden pintaan tulisi olla > 1 m

Kunnossapito

Lietteen poisto imeytysrakenteen pohjalta. Tarvittaessa imeytysmateriaalin vaihto.

Suodatinkankaan vaihto tai poisto tarpeen mukaan.

LIITE 2. OHJEKORTTI PINTAVALUTUS



Kiintoainespitoisia hule- ja kaivantovesiä on mahdollista käsitellä pintavalutuksella. Menetelmä soveltuu hyvin kiintoainespitoisten kaivantovesien käsittelyyn, jotka pumpataan joka tapauksessa. Menetelmässä hulevesivirtaama jaetaan tasaisesti esim. toisesta päästään tulpatulla, maanpinnalle korkeuskäyrää pitkin vedetyllä salaojaputkella tai rei'itetyllä letkulla mahdollisimman leveälle, kasvi peitteiselle alueelle. Hulevesi imeytyy maahan ja kiintoaines jää maan pintakerrokseen.

Huomioita toteutukseen

- Pintavalutus voidaan toteuttaa vain alueelle, jonka kasvillisuutta ei ole poistettu ja jossa ei ole ajettu työkoneilla.
- Jakoputkisto asennetaan valutussuuntaan nähden kohtisuoraan
- Jakoputken koko 110 mm, jakoputken pää tulpattava

Kunnossapito

Tarvittaessa jakoputkien sijainteja korjataan, mikäli ympäröivä maaperä vettyy voimakkaasti tai kasvillisuus vaikuttaa kärsivän märkyydestä.

Kasvillisuuden kunnan tarkkailu

Rakenteen kunnan tarkkailu noin 1 viikon välein

Mitoitus

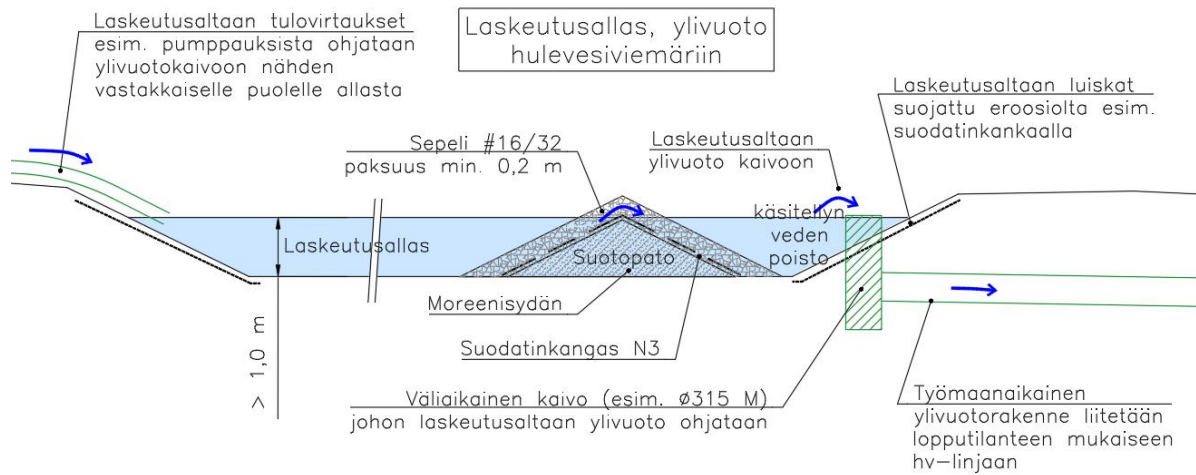
Valutusalueen kaltevuuden pitäisi olla vähintään noin 0,5 % ja korkeintaan noin 5 %

Jokainen 1 l/s mitoitusvirtaama vaatii karkeasti arvioiden vähintään 20 m jakoletkua

Valutuskaistojen leveys vähintään 5 m

Työmaa 1000 m² vaatii 500 m² pintavalutus kenttää

LIITE 3. OHJEKORTTI LASKEUTTA- MINEN JA SUODATUS



Laskeuttaminen ja suodatus perustuvat ennen kaikkea kiintoaineksen poistoon vesistä. Veden virratessa laskeutusallan lävitse, kiintoainekset laskeutuvat. Laskeutumisteho on riippuvainen tulovirtaaman ja käytettävissä olevan altaan pinta-alan suhteesta. Laskeutusallas voidaan kaivaa tai muodostaa patoamalla. Parasta olisi, jos laskeutusallas voitaisiin toteuttaa patoamalla nykyiseen maastonpainanteeseen, jossa kasvipeite on yhä jäljellä, koska kaivaen tehdystä laskeutusallasta huuhtoutuu herkästi kiintoainesta ja käsittelyteho jää vaatimattomaksi. Puhdistustehoa tulee tehostaa suotopadon avulla.

Huomioita toteutukseen

- Allas tulee toteuttaa mahdollisimman pitkänomaisena, jotta virtausmatka ja siten laskeutumisaika voidaan maksimoida.
- Tulovirtaus altaaseen tulee johtaa mahdollisimman kauas vesien poistokohdasta.
- Tulovirtaus tulee rauhoittaa tuomalla vesi kaivorenkkaan läpi tai patokynnyksen yli.
- Vettä ei saa johtaa suoraan altaan pohjalle putkella, jotta virtaus ei häiritse kiintoaineksen laskeutumista.
- Vesi tulee poistaa altaan pinnalta tasaisesti ja rauhallisesti, esimerkiksi murskeella ja suodatinkankaalla eroosiosuojatun patokynnyksen yli tarkastuskaivoon tai ojaan.
- Altaan pohjan nykyinen kasvipeite kannattaa säästää, jos mahdollista.
- Pelkkä suotopato ei ole riittävä käsittelymenetelmä.

Mitoitus

Laskeutusallan pinta-alan tulee olla vähintään 5% kuormittavan työmaa-alueen pinta-alasta

Altaan syvyys tulee olla vähintään 1 m

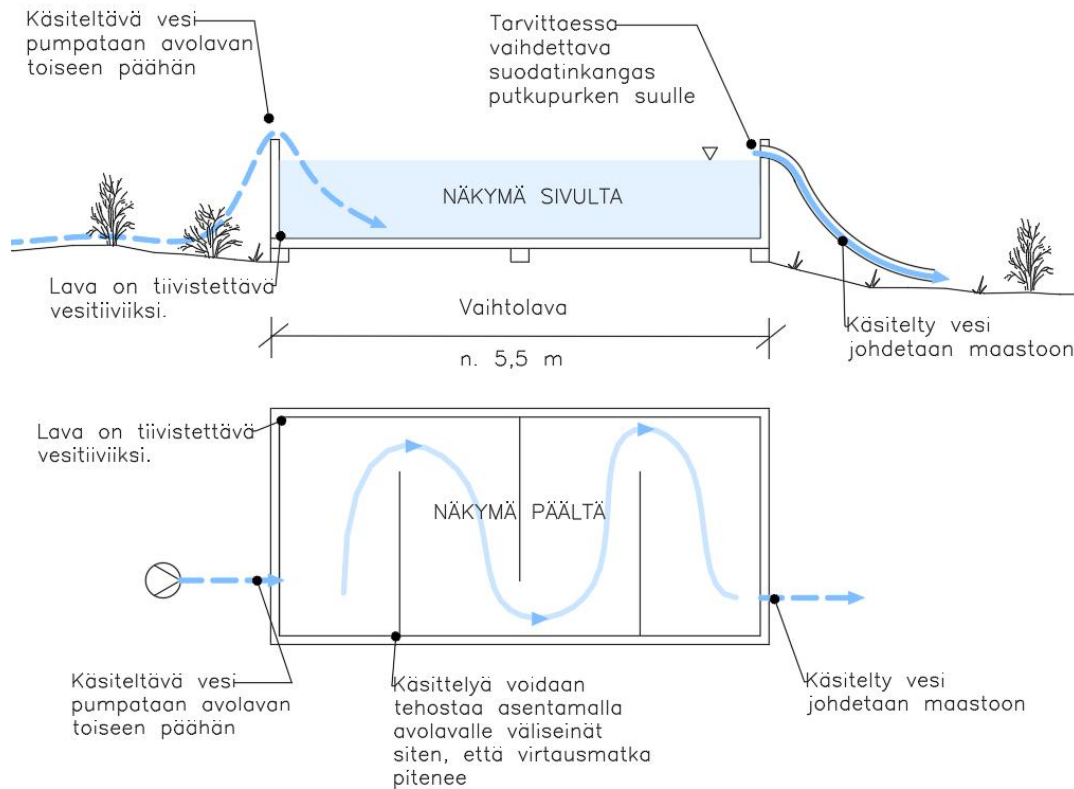
Kunnossapito

Lietteen poisto altaasta

Suotopadon suodatinmateriaalin vaihto, mikäli pato tukkiutuu

Suotopadon eroosiovaurioiden korjaus tarpeen

LIITE 4. OHJEKORTTI KONTTI KÄSITTELY



Erittäin ahtailla työmailla (esim. katutyömailla) tai tilanteessa, jossa valtaosa tontista on jo valmistunut, työmaavesiä voidaan käsitellä konteissa/avolavoilla. Laskeutuskontti toimii periaatteessa siirreltävän laskeutusaltan tavoin, jonne vedet johdetaan pumppaamalla.

Huomioita toteutukseen

- Vesi johdetaan konttiin/avolavalle pumppaamalla.
- Kontit tai avolavat tiivistetään vesitiiviiksi.
- Puhdistusta voidaan tehostaa asentamalla suodatinkangas purkuputken suulle.
- Purkuputken päätä ei saa sijoittaa suoraan ojaan.

Kunnossapito

Lietteen poisto kontista/avolavalta

Suodatinkankaan asennus purkupäähän, mikäli laskeutus-teho ei ole riittävä

Tarvittaessa purkuputken pään sijainnin korjaaminen esim. eroosioaurioiden johdosta

Mitoitus

Mitoitus perustuu käytettyjen pumppujen tuottoon sekä laskeutusalttien mitoituksessa käytettyyn pintakuormateoriaan

Suurin sallittu pintakuorma on $2 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ eli suurin sallittu virtaama on $2 \text{ m}^3/\text{h}$ allasneliötä kohden. Tällöin konteissa ehtii laskeutua hienoa hietaa karkeampi maa-aines.

Katso mitoitus-esimerkki mitoitus-taulukosta

Konttikäsittelystä on laadittu alle valmis mitoitus-taulukko. Taulukon vasemmasta reunasta valitaan konttiin vettä pumppaavien pumppujen yhteenlaskettu tuotto. Tämän perusteella valitaan taulukon oikeasta reunasta tarvittava konttien/avolavojen määrä, jotka asennetaan peräkkäin.

Esitys tarvittavien konttien/avolavojen määrästä perustuu oletukseen, että ne ovat pinta-alaltaan n. 14 m² tai 28 m². Mikäli työmaalla käytettävien konttien/avolavojen koko poikkeaa olennaisesti tästä, on niiden tarvittava määrä laskettava erikseen taulukossa esitettyyn vaadittuun laskeutus-alaan perustuen.

Pumpun/pumppujen tuotto			Vaadittu laskeutusala (min.)	Kontti		Avolava
l/s	l/min	m ³ /h		20' (6 x 2,4)	40' (12 x 2,4)	(5,5 x 2,5)
			m ²	kpl	kpl	kpl
< 8	< 480	< 29	14	1	1	1
< 16	< 960	< 58	29	2	1	2
< 24	< 1440	< 86	43	3	2	3
< 32	< 1920	< 115	58	4	2	4

1. LÄHTÖKOHDAT

Tavoitteena laadukas työmaavesien hallinta valuma-alueen erityispiirteet huomioonottaen. Tavoitteena selkeyttää työmaavesien hallinnan menettelytapoja niin Jyväskylän kaupungin omilla kuin yksityisillä työmailla.

Tarkasteltavat ja yhteensovittavat näkökulmat:



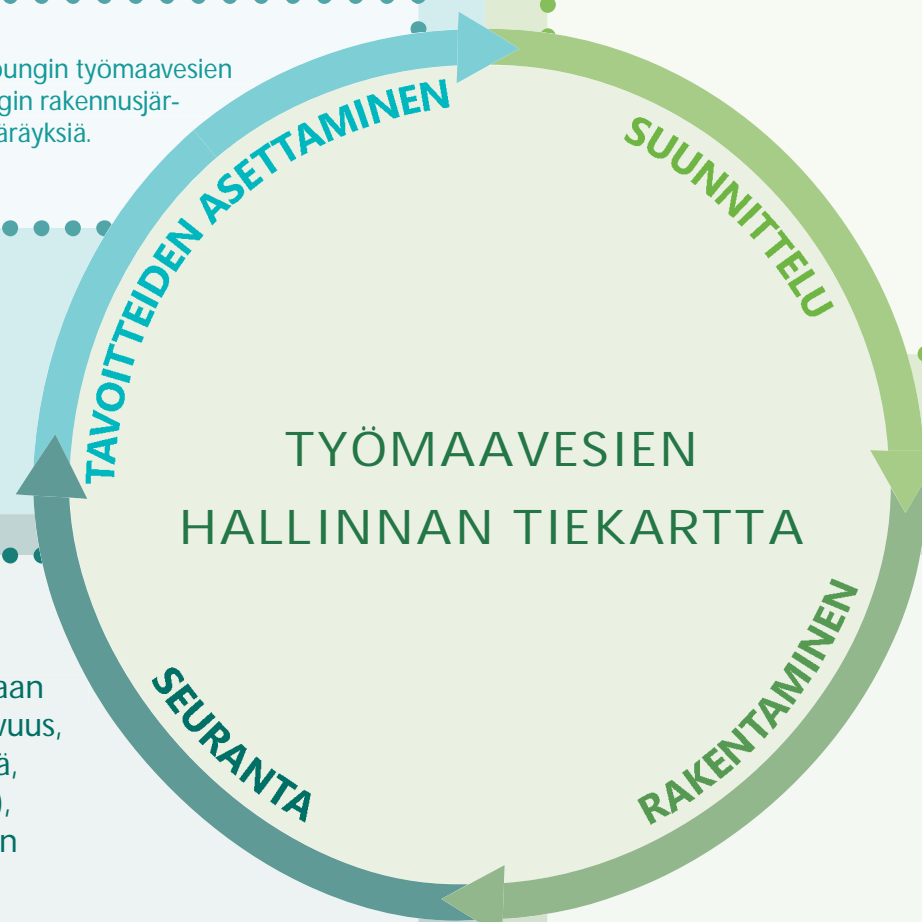
2. SUUNNITTELU

YLEISSUUNNITTELU

1. Tunnistetaan kohteen erityispiirteet ja asemakaavan tavoitteet, ympäristöherkkyys ja nykyinen maaperän laatu ja imeytyminen
2. Kartoitetaan alueen veden kulkeutumisreitit nykytilassa ja rakentamisen jälkeen
3. Selvitetään alueen maaperän laatu ja imeytymispotentiaali.
4. Selvitetään vesien käsittelyyn ja johtamiseen tarvittavien lupien tarve ja haetaan tarvittavat luvat.

RAKENNUSSUUNNITTELU

1. Laaditaan työmaavesien hallinnan asemapiirustus, esitetään tarvittavien vesien hallintarakenteiden sijainnit, mitoitus, korkotasot, työmaavesien hallinnan ja hallintarakenteiden toteutuksen yksityiskohdat ja vaiheistus.
2. Suunnitellaan tarvittavat kunnossapitotoimet, aikataulu ja nimetään vastuuhenkilöt, miten kunnossapitotoimet dokumentoidaan
3. Suunnitellaan tarvittaessa vesinäytteenotto, määritetään tutkittavat yhdisteet, näytteenottoapaikat ja -tiheys
4. Toiminta häiriötilanteissa: Kuinka vesien johtaminen ja käsittely mahdollistetaan häiriö- ja onnettomuustilanteissa



Vuorovaikutus, suunnitelman hyväksyminen

- Mahdolliset suunnitelmataarkennukset
- Rakentamisajankohdan määrittely (kohdekohtaiset rajoitukset, esim. kalojen kutuajat)
- Aloituskokous (urakoitsija, tilaaja ja suunnittelija): rakenteiden tarkoituksen ja työn tavoitteiden selventäminen
- Rakenteiden toimivuuden testaus valmistumisen jälkeen
- Aktiivinen vuoropuhelu (suunnittelija ja urakoitsija)

4. TYÖMAA-AIKAINEN SEURANTA

3. RAKENTAMINEN

15.2.2023.