

Vastaanottaja
Kangasalan kaupunki

Asiakirjatyyppi
Ohje

Päivämäärä
31.3.2021

KANGASALAN KAUPUNKI

HULEVESIEN KÄSITTELY JA HALLINTA LAMMINRAHKAN

TONTTIEN RAKENNUSTYÖMAILLA

Revisio	Pvm	Muutos
A	4.2.2022	Kohta 3.1.4: lisätty viittaukset Kangasalan ympäristönsuojelumääräyksiin ja tarkennettu työmaaliittymää koskevia vaatimuksia.

Laatija
Viite, Ramboll

Päivi Paavilainen, Lassi Lahti
15100 61765

SISÄLTÖ

	TIIVISTELMÄ	2
1.	Johdanto	3
2.	Lähtökohdat	4
2.1	Hankealueen sijainti suhteessa vesistöihin	4
2.2	Vastaanottavien vesistöjen vedenlaatu	4
2.3	Työmaahulevesien hallintaa koskeva kaavamääräys	5
2.4	Työmaahulevesien haitta-aineet	5
3.	Suosittelavat hulevesien hallintamenetelmät asemakaava-alueen rakennustyömailla	6
3.1	Likaisten hulevesien muodostumisen estäminen	6
3.1.1	Työmaavesien hallintasuunnitelma	6
3.1.2	Kasvillisuuden säilyttäminen mahdollisimman pitkään	6
3.1.3	Läjitysten hallinta ja luiskien suojaaminen	6
3.1.4	Työmaan siisteys	7
3.2	Likaisten hulevesien määrän vähentäminen	8
3.2.1	Puhtaiden vesien pitäminen erillään työmaavesistä	8
3.2.2	Imeytys	8
3.2.3	Kaivantojen kuivana pito	9
3.3	Likaisten hulevesien vesistöön pääsyn estäminen	9
3.4	Likaisten hulevesien puhdistus	10
3.4.1	Pintavalutus	10
3.4.2	Laskeuttaminen ja suodatus	12
3.4.3	Konttikäsittely	13

Liitteet

Liite 1	Tiivis keskustakortteli kansirakenteella. Esimerkki työmaan vaiheistuksesta ja työnaikaisesta hulevesien käsittelystä
Liite 2	Väljä kerrostalokortteli. Esimerkki työmaan vaiheistuksesta ja työnaikaisesta hulevesien käsittelystä
Liite 3	Omakotitontit. Esimerkki työnaikaisesta hulevesien käsittelystä
Liite 4	Kaupunkipientalot. Esimerkki työnaikaisesta hulevesien käsittelystä
Liite 5	Teollisuus- ja työpaikkakorttelit. Esimerkki työmaan vaiheistuksesta ja työnaikaisesta hulevesien käsittelystä

TIIVISTELMÄ

Lamminrahkan vedet päätyvät suojeltuun Ollinojaan ja Halimasjärveen, jossa on myös uima-paikka. Alueen rakennustyömailta ei saa päästää hulevesiä käsittelemättömänä vesistöön.

Työmaalla tulee tehdä seuraavat toimenpiteet:

- 1) Laadi työmaahulevesien hallintasuunnitelma, josta selviää nämä asiat:
 - Miten likaisten hulevesien muodostumista ehkäistään?
 - Miten likaisten hulevesien pääsy työmaan ulkopuolelle estetään?
 - Miten likaisia hulevesiä käsitellään työmaalla?
 - Millä alueilla työmaata kuivatetaan ja johdetaan hulevedet käsittelyyn painovoimaisesti tai pumppaamalla?
 - Millä alueilla työmaalla vesi saa vapaasti lammikoitua ja imeytyä omaan tah-
tiinsa?
 - Mistä paikoista käsitelty, puhdas hulevesi johdetaan pois työmaalta?

Suunnitelma virallistetaan rakennusvalvonnalla, viemällä suunnitelma lupapisteeseen ennen aloituskokousta.

- 2) Säästä nykyistä kasvillisuutta ja pintamaata niin paljon kuin mahdollista. Säästät samalla hulevesien käsittelyrakenteen koossa ja kunnossapidossa ja voit käyttää säästyneitä alueita hulevesien käsittelyssä pintavalutuskenttänä.
- 3) Jätä läjitettyjen maamassojen ja hulevesireittien väliin 10 m suojaetäisyys. Peitä läjitykset, jos on tulossa rankkasade tai jos läjitys on työmaalla yli viikon.
- 4) Säilytä työmaa siistinä. Työmaan ajoliittymä päällystetään 10 metrin matkalla karkealla sepelillä ja merkitään sepelialue myös työmaahulevesien hallintasuunnitelmaan. Sementtipitoisia pesuvesiä ja maalaus- ja tasoitetyövälineiden pesuvesiä ei saa laskea työmaan tai kaupungin hulevesijärjestelmään tai ojiin.
- 5) Ohjaa ulkopuolelta tulevat puhtaat hulevedet työmaan ohitse. Uudet ojat tulee verhoilla eroosiosuojamatoilla, suodatinkankaalla tai käyttää tilapäisiä putkituksia.
- 6) Imeytä työmaan likaisia hulevesiä niin paljon kuin mahdollista.
- 7) Laita kaivantopumppu laastipaljuun, että se imisi vähemmän maa-ainesta kaivannon pohjalta. Näin vähennät työmaavesien käsittelyjärjestelmien huoltotarvetta.
- 8) Älä johda likaisia työmaahulevesiä käsittelemättömänä pois tontilta. Peitä ritiläkaivojen kannet, sulje rummut ja ojat.
- 9) Käsittele likaiset hulevedet pintavalutuksella, laskeutusaltaalla tai laskeutuskontilla tämän mitoitusohjeen mukaisesti.

Toimia on kuvattu tarkemmin seuraavilla sivuilla.

1. JOHDANTO

Lamminrahkan eteläosan asemakaava-alueen kaavamääräys velvoittaa rakennustyömaiden hulevesien hallintaan. Lamminrahka rakentuu pääosin alaosaan luonnontilaisen, Tampereen puolella suojelualueen läpi virtaavan Ollinojan valuma-alueelle. Ollinojasta vedet johtuvat pieneen Halimasjärveen, jonka rannassa on uimapaikka ja jolla on merkittävää paikallista virkistyskäyttöarvoa. Työmailla muodostuvien hulevesien hallinnalla ja käsittelyllä tähdätään siihen, että Lamminrahkan rakennustyöt eivät aiheuttaisi ylimääräistä kuormitusta ja vedenlaadun heikkenemistä vastaanotavissa vesistöissä.

Tässä hankkeessa laadittiin ohjeistus työnaikaisen hulevesien hallinnan suunnitteluun Lamminrahkan eteläosan asemakaava-alueen kortteleiden rakennusurakoita varten. Se toimii sekä rakentajien että rakennusvalvonnan ohjenuorana. Vaikka ohje on laadittu Lamminrahkan eteläosan asemakaava-aluetta varten, ovat sen periaatteet päteviä käytettäväksi koko Lamminrahkan alueella. Ohjetta täydennetään tarvittaessa seuraavia asemakaava-alueita varten.

Suunnittelussa on käytetty järjestelmää ETRS-GK24 / N2000.

Hankkeen työryhmä:

Kangasalan kaupunki

Sanna Karppinen

Lassi Aho

Juha Miettinen

Johanna Venäläinen

Heini Tanskanen

Projektipäällikkö, Lamminrahka-hanke

Projekti-insinööri, tekniset palvelut

Tarkastusinsinööri, rakennusvalvonta

Rakennustarkastaja, rakennusvalvonta

Ympäristötarkastaja, tekniset palvelut

Ramboll

Päivi Paavilainen

Lassi Lahti

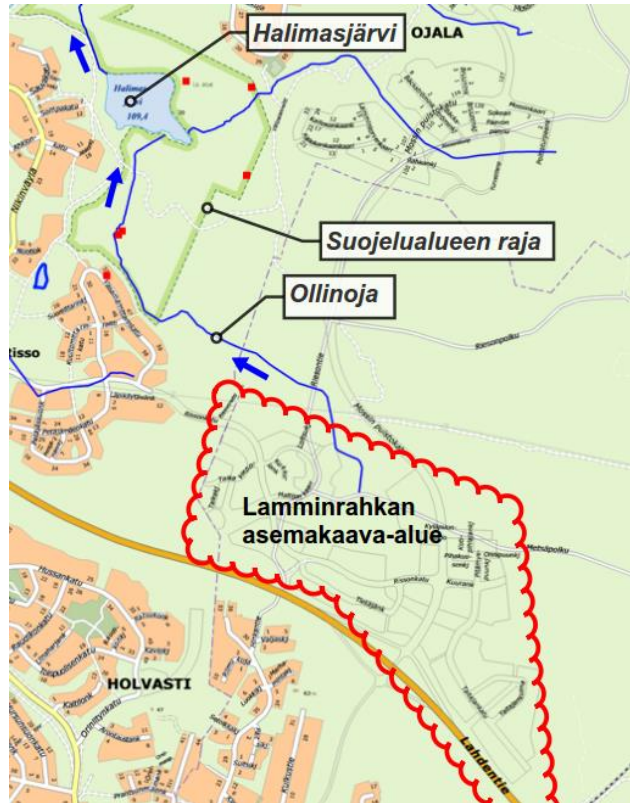
Projektipäällikkö

Suunnittelija

2. LÄHTÖKOHDAT

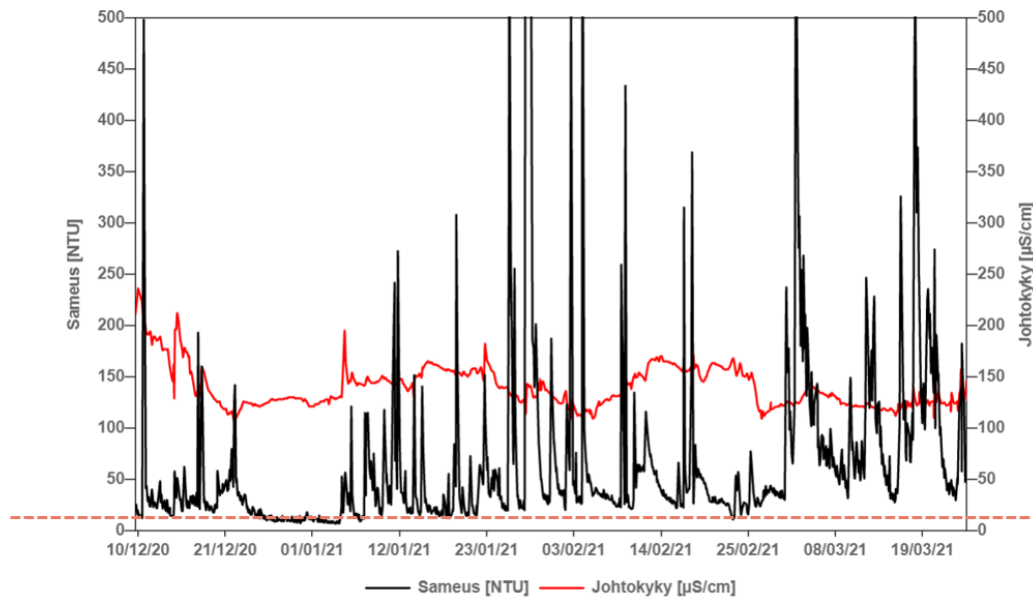
2.1 Hankealueen sijainti suhteessa vesistöihin

Pääosa Lamminrahkaa kuuluu Ollinojan valuma-alueeseen. Alueen pintavalunta kerääntyy luonnonsuojelualueella virtaavaan Ollinojaan, josta vedet valuvat Halimasjärveen. Halimasjärvi on suurelta osin suojelualueen ympäröimä ja järven länsirannalla on uimapaikka. Halimasjärvestä vedet virtaavat edelleen Näsijärven Olkahistenlahteen.



2.2 Vastaanottavien vesistöjen vedenlaatu

Ollinojassa on lähellä Halimasjärveä automaattinen, jatkuvatoiminen mittausasema, joka rekisteröi mm. veden sameutta. Mittaukset ovat alkaneet joulukuussa 2020 ja niissä näkyy selkeästi Lamminrahkan jo alkaneiden työmaiden vaikutus, vaikka alueella onkin hulevesien laskeutustaita, suotopatoja ym. rakenteita. Myös työmaiden seisahtuminen joulun ja vuodenvaihteen aikaan näkyy havainnoissa hyvin.



Hulevesien sameusvaihteluita Ollinojassa. Joulun ja vuodenvaihteen aikaan ojassa on vallinnut sameuden perustaso, noin 20 NTU (merkitty katkoviivalla), mutta työmaiden käynnistyttyä ojaan tulee jatkuvasti sameuspiikkejä. Suurimmat mitatut sameudet ovat olleet jopa 1200 NTU eli 60-kertaisia perustasoon nähden (kuvan skaalan ulkopuolella).

2.3 Työmaahulevesien hallintaa koskeva kaavamääräys

Rakentamisen aikaisiin hulevesiin tulee kiinnittää erityistä huomiota. Likaiset vedet tulee ensisijaisesti imeyttää työmaa-alueilla; imeyttämättä jäävät vedet johdetaan tilapäisten laskeutusaltaiden kautta maastoon (vesipinta-ala vähintään 5 % allasta kuormittavan työmaan pinta-alasta ja syvyys noin metri). Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnan toteuttamisesta tulee tehdä suunnitelma ennen rakentamiseen ryhtymistä ja se tulee toimittaa rakennusvalvonnalle.

2.4 Työmaahulevesien haitta-aineet

Rakennustyömailla muodostuvissa hulevesissä selkeästi merkittävin haitta-aine on kiintoaines eli vesiin huuhtoutuva maa-aines. Kiintoainesta joutuu runsaasti veteen kaikkialta, missä maa-ainesta on paljaana ja löyhtyneenä. Vesistöissä kiintoaines aiheuttaa samentumista ja liettymistä ja se voi myös rehevöittää vesistöjä sisältämiensä ravinteiden kautta. Työmaahulevesissä on myös muita haitta-aineita, kuten esimerkiksi öljyjä ja metalleja, sekä roskia.

3. SUOSITELTAVAT HULEVESIEN HALLINTAMENETELMÄT ASEMAKAAVA-ALUEEN RAKENNUSTYÖMAILLA

Tässä luvussa on esitetty mahdolliset työmaahulevesien hallintamenetelmät suositeltavuusjärjestyksessä.

3.1 Likaisten hulevesien muodostumisen estäminen

Koska työmaalla muodostuvien likaisten hulevesien käsittely on teknisesti hyvin vaikeaa varsinkin jatkuvasti vaihtelevissa työmaaoloissa, tärkeintä olisi **estää likaisten hulevesien muodostumista**.

3.1.1 Työmaavesien hallintasuunnitelma

Työmaalle on laadittava **työnaikaisen kuivatuksen ja työmaahulevesien hallintasuunnitelma, jolla estetään likaisten hulevesien pääsy työmaan ulkopuolelle**. Suunnitelman laatii kohteen vv-suunnittelija yhdessä rakennuttajan/urakoitsijan kanssa.

Työmaahulevesien hallintasuunnitelmassa esitetään

- toimet, joilla likaisten hulevesien muodostumista ehkäistään
- toimet, joilla likaisten hulevesien pääsy työmaan ulkopuolelle estetään ja
- toimet, joilla likaisia hulevesiä käsitellään työmaalla.

Suunnitelmassa esitetään myös

- työmaan aktiivisesti kuivatetut alueet, joilta hulevedet johdetaan käsittelyyn painovoimaisesti tai pumppaamalla
- alueet, joilla vesi saa vapaasti lammikoitua ja imeytyä omaan tahtiinsa ja
- kohdat, joista työmaan käsitellyt hulevedet johdetaan pois alueelta

Suunnitelmassa sitoudutaan noudattamaan tätä hulevesien käsittely- ja hallintaohjetta. **Suunnitelma virallistetaan rakennusvalvonnalla, viemällä suunnitelma lupapisteeseen ennen aloituskokousta.**

3.1.2 Kasvillisuuden säilyttäminen mahdollisimman pitkään

Työmailla likaisia hulevesiä muodostuu lähinnä alueilla, joilta kasvipeite on poistettu. Myös päällystetyillä alueilla muodostuu likaista hulevettä työkoneiden kulkureiteillä. **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.

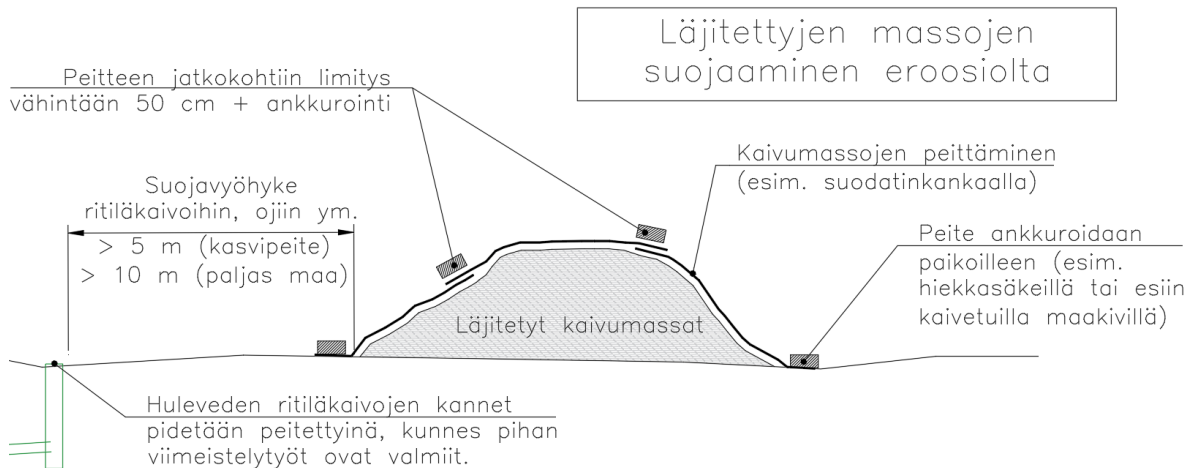
3.1.3 Läjitysten hallinta ja luiskien suojaaminen

Läjitetyt 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 tulee peittää esimerkiksi suodatinkankaalla tai eroosiosuojamatolla**. Massat tulee peittää myös lyhyempiaikaisessa säilytyksessä rankkasateen (yli 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.

3.1.4 Työmaan siisteys

Maa-aineksen kulkeutuminen 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 ajoreittien suunnittelulla. **Sepelipintaisen liittymän tilavaraus pitää näkyä korttelin työnaikaisten hulevesien suunnitelmakartalla.**

Kangasalan ympäristönsuojelumääräysten (KV 18.1.2021 § 4) kohdassa 15 § käsitellään rakennus-, korjaus- ja purkutöiden sekä maanrakentamisen velvoitteita toiminnanharjoittajalle. Määräysten mukaan toiminnanharjoittajan on mm. pidettävä työmaan välittömässä vaikutuspiirissä olevat **katualueet mahdollisimman puhtaina työmaalta kulkeutuvasta maa-aineksesta.**

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 sattuessa aineita ei pääse ympäristöön tai työmaahulevesien käsittelyjärjestelmään. Vaarallisten kemikaalien varastoinnissa noudatetaan Kangasalan kaupungin ympäristönsuojelumääräysten kohtaa 10§, 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, betonautojen 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. imeytys-kaivannossa, ks. kohta 3.2.2, mutta niitä ei saa johtaa ojiin tai kaupungin hulevesiviemäriin

laskeutusaltaidenkaan 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 Likaisten hulevesien määrän vähentäminen

3.2.1 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. **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 kasvillisuuskylvöllä (pysyvät ojat).

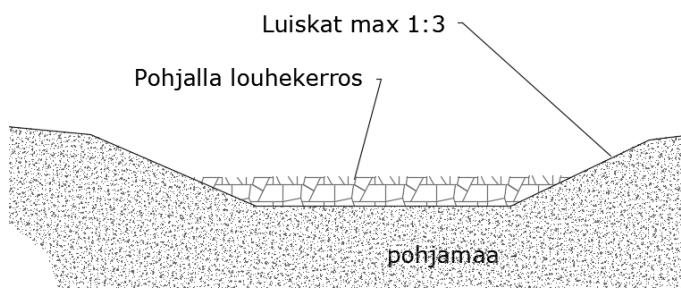
Varsinkin kesäaikaan työmaalla voi olla myös alueita, joille satavat vedet poistuvat imeytymällä ja haihtumalla eli niitä ei erikseen pyritä aktiivisesti kuivattamaan. Näiden alueiden tilaa tulee kuitenkin pitää silmällä. Vesien kertyminen ei saa johtaa ylivuotoihin työmaan ulkopuolelle.

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. Ennen rakennushankkeen valmistumista **kattovedet tulee johtaa työmaahulevesien käsittelyjärjestelmän ohi.**

3.2.2 Imeytys

Imeyttäminen soveltuu parhaiten pienehköille hulevesimäärille, koska työmaavesien sisältämä runsas kiintoaines tukkii nopeasti maan huokoisuutta ja imeytymisen 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.

Imeytyksen osalta ei ole mahdollista antaa mitoitusohjeita, koska veden imeytymiseen vaikuttaa niin maaperä, imeytykseen johdettavan veden kiintoainespitoisuus kuin vuodenaika ja sadeolotkin. Lähtökohtana imeytyksessä on, että mahdolliset ylivuodot ja imeytymättä jäävä vesi johdetaan käsiteltäväksi (ks. kappale 3.4). Yksinkertainen imeytyspainanne / -oja voidaan toteuttaa alla olevan periaatekuvan mukaan.

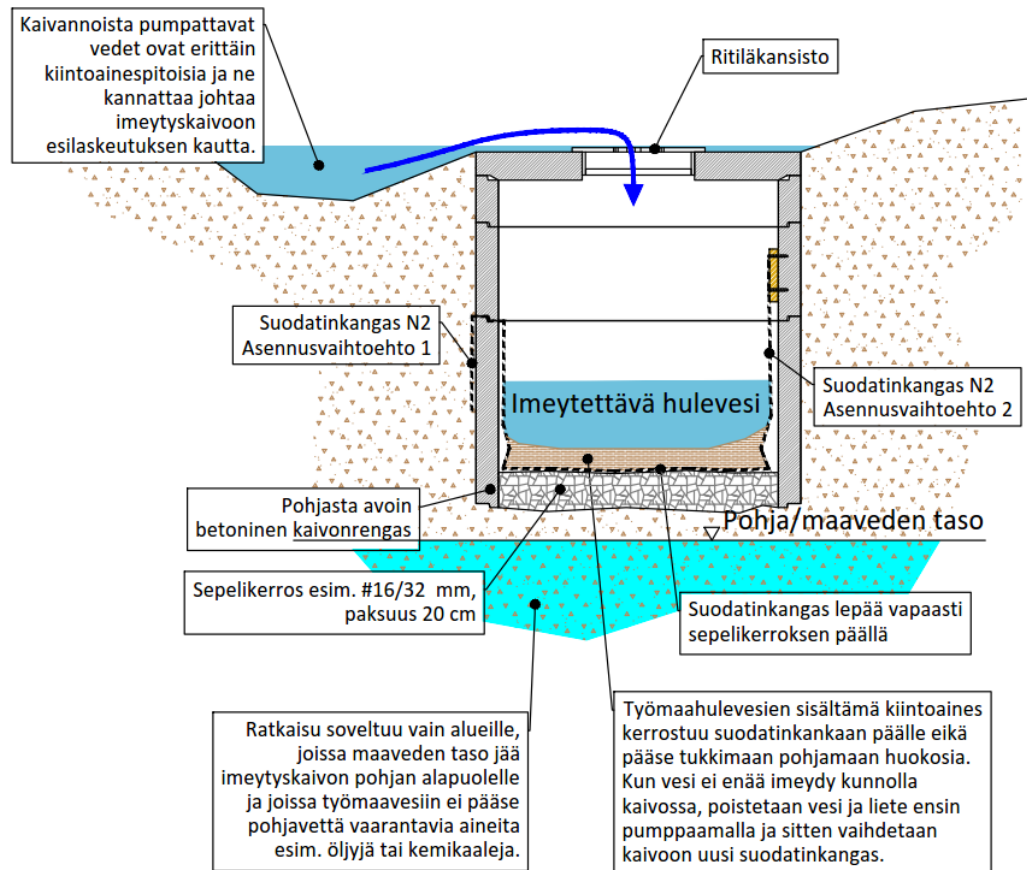


Hyvin ahtailla paikoilla hulevesiä voidaan imeyttää myös kaivoissa maaveden tason salliessa. Imeytyskaivon pohjan tukkeutumisen varalta pohjalle tulee asentaa sepeliä ja suodatinkangas, joka voidaan tarvittaessa poistaa tai vaihtaa (kuvan asennusvaihtoehdot 1 ja 2):

- **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: Ylempään 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.



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

3.2.3 Kaivantojen kuivana pito

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**.

3.3 Likaisten hulevesien vesistöön pääsyn estäminen

Likaisten hulevesien pääsy työmaan ympäristöön tulee estää. Työmaalla valmiiksi rakennettujen **ritiläkaivojen kannet ja rumpujen päät tulee pitää vesitiiviisti peitettynä** urakan valmistumiseen saakka. Työmaalta ympäristöön johtavat **ojat on tukittava**, täytettävä tai muutettava

huleveden käsittelyrakenteiksi lukuun ottamatta reittejä, jotka on työmaahulevesien hallinta-suunnitelmassa määritelty käsitellyn huleveden purkukohdiksi.

3.4 Likaisten hulevesien puhdistus

Jos työmaalla kertyy hulevesiä niin paljon, että vesiä joudutaan johtamaan ulos työmaalta, ne tulee ensin käsitellä. Seuraavassa on esitelty käsittelymenetelmiä suositeltavuusjärjestyksessä.

3.4.1 Pintavalutus

Kiintoainespitoisia hulevesiä on mahdollista käsitellä pintavalutuksella. **Pintavalutus voidaan toteuttaa vain alueelle, jonka kasvillisuutta ei ole poistettu ja jossa ei ole ajettu työko-neilla.** Menetelmässä hulevesivirtaama jaetaan tasaisesti esim. toisesta päästään tulpatulla, maanpinnalle korkeuskäyrää pitkin vedetyllä salaojaputkella tai rei'itetyllä letkulla mahdollisim-man leveälle, kasvipeitteiselle alueelle. Hulevesi imeytyy maahan ja kiintoaines jää maan pinta-kerrokseen.

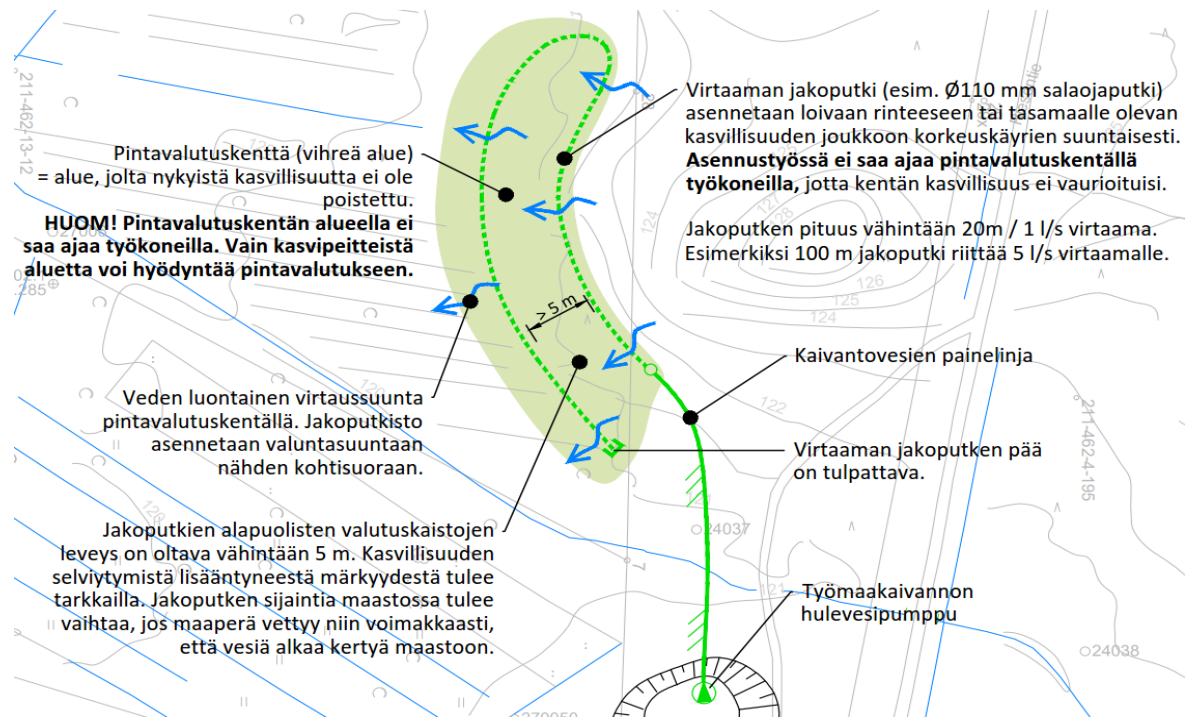
Jakoputken alapuolisella kentällä ei saa ajaa työkoneilla, jotta maastoon ei synny vettä nopeasti johtavia, kiintoaineksen huuhtoutumiselle alttiita pyöränuria. **Tarvittaessa jakoputken sijaintia maastossa vaihdetaan** (esimerkiksi, jos ympäröivä maaperä vettyy niin voimak-kaasti, että vesiä alkaa kertyä merkittävässä määrin maastoon, kasvillisuus vaikuttaa kärsivän märkyydestä 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
- valutuskaukan 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 työmaata varten noin 500 m² pintavalutuskenttää.

Esitetty mitoitus tarkoittaa vettä vastaanottavan kasvipeitteisen alueen kannalta +100 l/s/ha li-säystä sille lankeavan sateen intensiteetissä. Alueella, jota käytetään pintavalutuskenttänä, tulee tarkkailla kasvillisuuden selviämistä lisääntyneestä märkyydestä. Mahdolliset kuolleet tai pahoin kärsineet puut tulee poistaa työmaan valmistuttua.



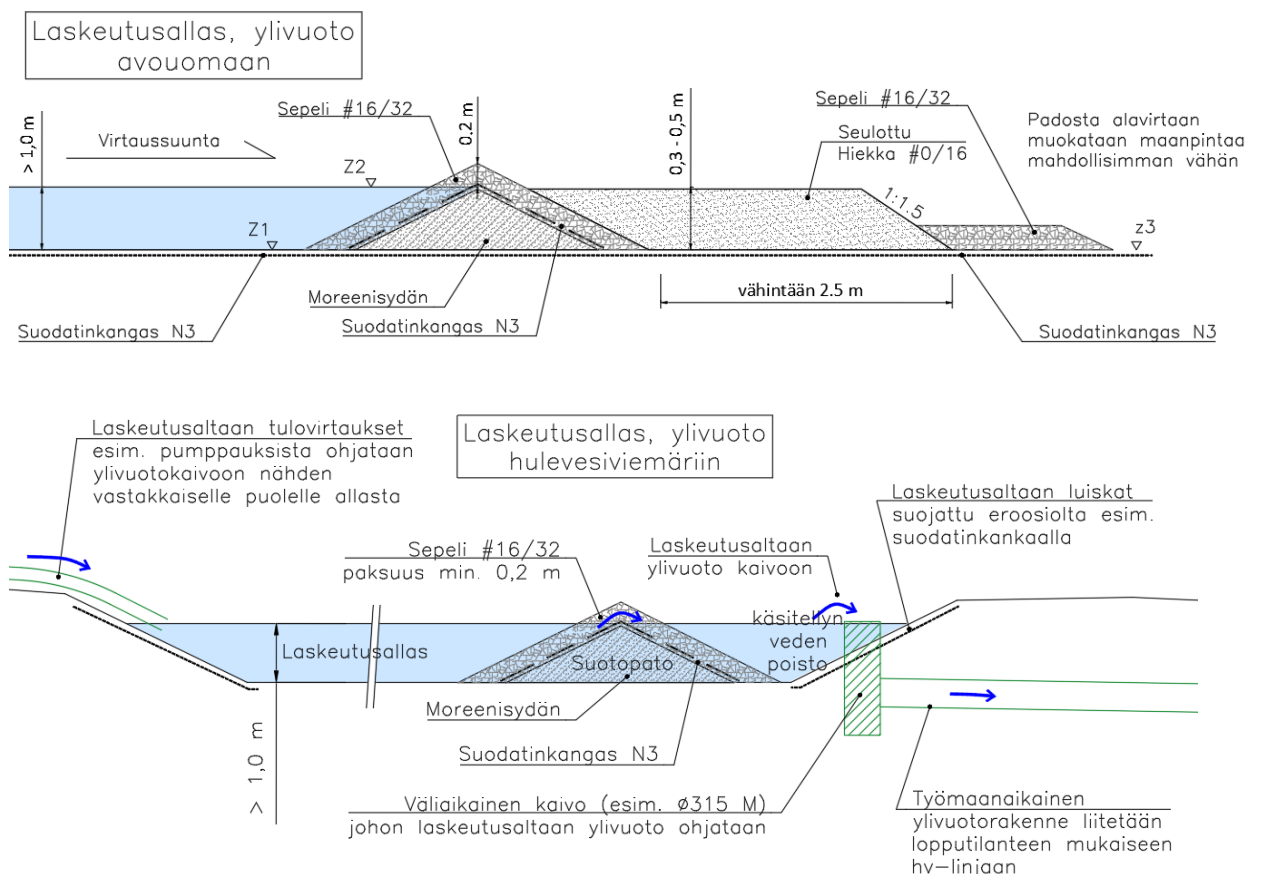
3.4.2 Laskeuttaminen ja suodatus

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 ojauomia 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 ja alueen kaavamääräystä. Altaan syvyys tulee olla vähintään 1 m.

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 saa johtaa suoraan altaan pohjalle putkella, jotta virtaus ei häiritse kiintoaineen laskeutumista.

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

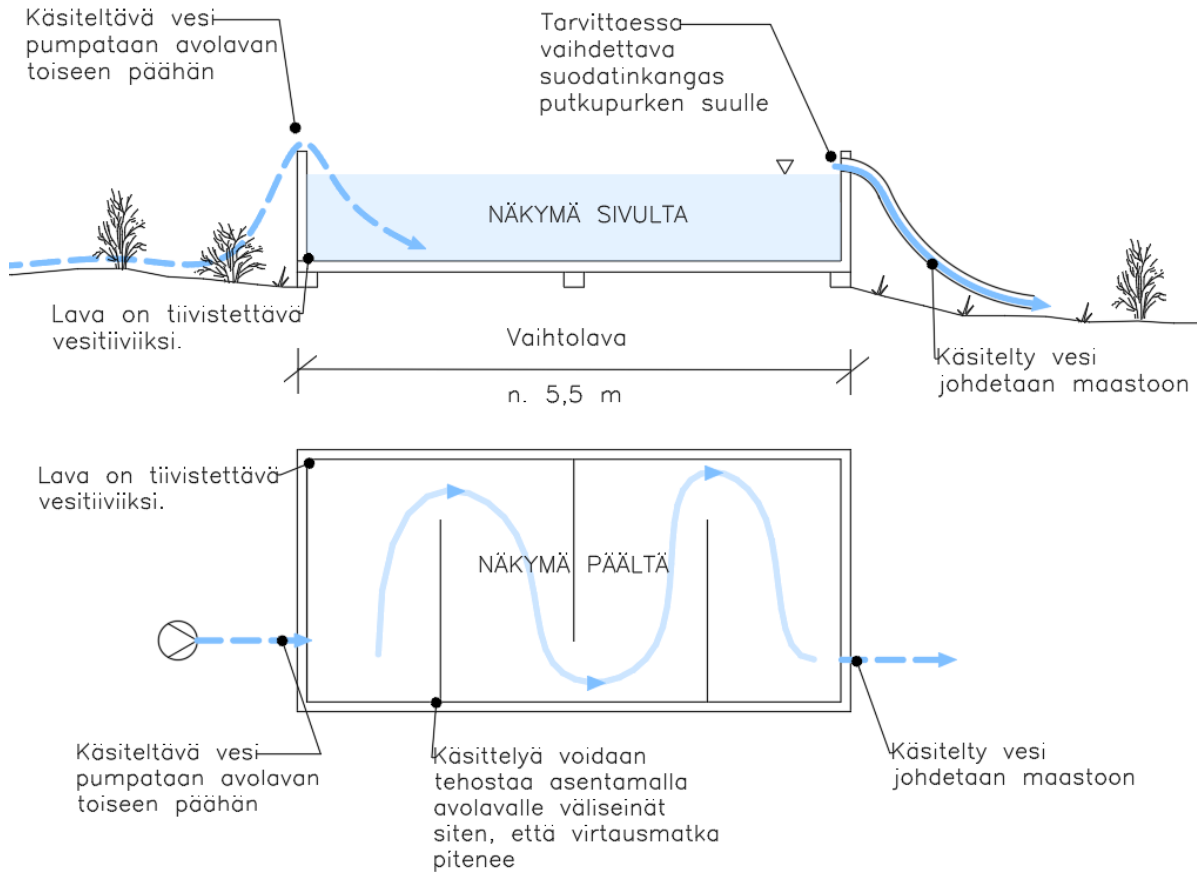


Laskeutusallas ei ole huoltovapaa järjestelmä. Lietteen kertymistä altaaseen tulee tarkkailla ja poistaa liete viimeistään, kun allas on puolillaan sedimenttiä. Suotopatoihin voi ajan mittaan tulla eroosioaurioita, jotka tulee myös korjata.

Mitä vähemmän työmaahulevesiin huuhtoutuu kiintoainesta työmaalta, sitä vähemmän laskeutusallasta tarvitsee huoltaa.

3.4.3 Konttikäsittely

Erittäin ahtailla työmailla tai tilanteessa, jossa valtaosa tontista on jo valmistunut, työmaavesiä voidaan joutua käsittelemään konteissa. Laskeutuskontti toimii periaatteessa siirreltävän laskeutusaltaan tavoin ja mitoitetaan samoin (laskeutuskonttien vähimmäisala 5 % niitä kuormittavan työmaan pinta-alasta).



	Kontit		Avolava
Tyyppi	20'	40'	
Ulkomitat (LxWxH)	6x2,4x2,6	12x2,4x2,6	5,5x2,5x1,2
Tilavuus (m ³)	32,5	66,3	15
Pinta-ala (m ²)	28	14	14
Paino, kontti (kg)	2 250	4 000	1850
Paino täytenä, kontti + vesi (t)	32 t	64 t	15 t

Avolavat (tai kontit) tiivistetään vesitiiviiksi. Niiden vähimmäisvesisyyvyys on 1 m.

Mikäli hulevesiä halutaan suodattaa, laitetaan purkuputken suulle suodatinkangas. Suodatinkangas vaihdetaan tarvittaessa, jos se tukkeutuu.

Käsittelykontti ei ole huoltovapaa järjestelmä. Lietteen kertymistä tulee tarkkailla ja poistaa liete viimeistään, kun kontti on puolillaan sedimenttiä.

Mitä vähemmän työmaahulevesiin huuhtoutuu kiintoainesta työmaalta, sitä harvemmin lietettä tarvitsee poistaa.