



Työmaiden valumavedet

6.10.2022 Heidi Vilminko, Turun ammattikorkeakoulu



Esityksen sisältö

1. Työmaavedet ja niiden aiheuttamat riskit
2. Työmaavesien hallintaratkaisut
3. Case tutkimukset
4. Raja-arvot
5. Työmaavesien seuranta
6. Työmaavesien hallinnan nykytila kunnissa



Työmaavedet ja niiden aiheuttamat riskit

- Työmaavedellä tarkoitetaan rakennustyömaalle, tai sieltä pois johtuvia sade- ja sulamisvesiä, kaivantoihin kertyviä vesiä sekä erilaisissa työmenetelmissä, kuten timanttikorauksessa tai -sahauksessa käytettäviä vesiä (Turun kaupungin työmaavesiopas 2019).
- Työmaavedet aiheuttavat merkittävää kuormitusta taajamien herkille vesistöille sekä valmiille infralle.
 - Herkkiä vesistöjä ovat purot, norot, lammet, lähteet, matalat merenlahdet sekä järviolueet, joissa on pieni vesitilavuus
- Työmaavesistä aiheutuvan kuormituksen riskeihin vaikuttavat:
 - työmaan tyyppi
 - rakennuspaikan ominaisuudet
 - sääolosuhteet
 - rakennusvaihe
 - rakennetavan kohteen ominaisuudet

esim. Infratyömaat, purkutyömaat, erilaiset poraukset, räjäytys- ja louhintatyömaat



Miksi työmaavedet ovat ongelmallisia?

- Tyypillisesti rakennustyömaalta tuleva kiintoainekuormitus on moninkertaista verrattuna valmiiseen kaupunkialueeseen, minkä lisäksi tapauskohtaisesti myös ravinne- ja haitta-ainepitoisuudet saattavat olla korkeita
- Ongelmia voivat aiheuttaa myös pH vaihtelut sekä pois johdettavien vesien korkea lämpötila. Lisäksi työmaat ovat merkittävä muoviroskan lähde kaupungeissa
 - Vaikka yksittäinen työmaa on kestoaltaan rajallinen on kaupunkiympäristöissä käytännössä koko ajan meneillään useita rakennushankkeita!

Miksi työmaavedet ovat ongelmallisia?

- Tutkimuksia eri eliöiden sietämistä kuormitusarvoista sekä haitta-aineiden aikaansaamista vaikutuksista on olemassa laajalti
 - Tutkimuksien tulokset voivat olla ristiriidassa eliöiden elinympäristöjen todellisten olosuhteiden kanssa esim. kaupunkialueilla
- Suurimmat haasteet työmaavesissä tyypillisesti kiintoaineen aiheuttamia
 - Kuormitustaso, joka turvaa herkkien vesistöjen eliöstön elinolosuhteita puroissa on kiintoaineen osalta tiukimpien raja-arvojen mukaan alle 25 mg/l. Keskitasoisen suojelun kohteissa kiintoaineen kuormitustaso tulisi jäädä alle 80 mg/l.
 - Korkeat kiintoainepitoisuudet liettävät lohikalojen kutusoraikkoja ja tukehduttavat mätimunia, lisäksi uomiin kertyvä kiintoaines heikentää myös muiden kovilla pohjilla elävien lajien, kuten koskikorentojen ja vesiperhosten, elinoloja.
- Erityisesti kalaston osalta vesistöjen lämpötilalla on suuri merkitys eri vuodenaikoina. Esim. kutuaika ja mädin kehittyminen
- Turvallisten elinolosuhteiden takaamiseksi veden pH tulisi olla 6-9 välillä





Työmaavesien riskikartta

Työmaan sijainti:

Työmaan erityispiirteet	Huomioitavat seikat	
Työmaa sijaitsee savimaalla	Savipartikkeleita on hankalaa poistaa vesistä. Kiintoaineen hallintaan tulee kiinnittää huomiota ennaltaehkäisevästi.	
Työmaa sijaitsee sulfidisavialueella	Savipartikkeleita on hankalaa poistaa vesistä ja sulfidisaviesiintymien aiheuttamat pH-muutokset aiheuttavat haittaa vesielioille.	Ympäristöpalvelut tulee ottaa mukaan kohteen suunnitteluun
Työmaa sijaitsee herkän vesistön lähellä (ks. Mitä herkillä vesistöillä tarkoitetaan - linkki)*	Kiintoaine, pH-muutokset ja lämpötilavaihtelut voivat aiheuttaa merkittävää haittaa herkille vesistöillä. Työmaan toteutukseen sekä hallintatarkaisujen mitoittamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Urakoitsijan toteuttama työmaavesien seuranta on todella tärkeää.	Ympäristöpalvelut tulee ottaa mukaan kohteen suunnitteluun
Työmaa on valmiin infran ympäröimä	Suuret kiintoainesmäärät ja pH-vaihtelut voivat aiheuttaa riskin hulevesiviemäriverkostolle.	

Työmaalla suuria vesimääriä:

Työmaan kautta kulkee suuria vesimääriä esim. hulevesiä	Työmaan kautta kulkiessaan ojaveden vedenlaatu voi oleellisesti heiketä ja suurien vesimassojen puhdistaminen työmailla on hankalaa. Mikäli tulevan työmaan läpi kulkee oja, tulisi ojalinjaus työmaan ajaksi siirtää kulkemaan työmaan ulkopuolella tai suojata se työmaan aiheuttamalta kuormitukselta.	
Työmaalla syntyy suuria vesimääriä esim. pohjaveden pumppauksista	Mikäli pumpattaviin vesiin kertyy kiintoainesta esim. kaivannoista, tulee sen poistamista varten toteutettavat hallintarakenteet mitoittaa riittäviksi. Rakenteiden ketjuttaminen mahdollistaa usein parhaimman puhdistustehon.	

Eriyistä riskiä aiheuttavat työmenetelmät:

Erilaiset poraukset (mm. timanttiporaus, maalämpö- ja energjakaivojen poraukset)	Käsittelemättöminä porauslietteet aiheuttavat tyyppisesti vesistöjen voimakasta samentumista. Mädin lisäksi tämä aiheuttaa ongelmia kalanpoikasille, pohjaeläimille ja sitä kautta myös aikuisille kaloille. Porauslietteiden aiheuttama kuormitus edistää myös umpeenkasvamista ja uoman madaltumista sekä hulevesiviemäreiden tukkeutumista.	
Betonin käsittely, esim. ruiskubetonointi	Betonin käsittely ja työvaiheet, joissa betoni on kosketuksissa veden kanssa nostavat valumavesien pH:ta aiheuttaen merkittäviä haittoja vesielioille.	
Stabilointi	Jotkin stabilointiin käytettävistä sideaineista voivat nostaa valumavesien pH:ta, aiheuttaen merkittäviä haittoja vesielioille.	
Louhinta/räjäytystyöt	Huolimattomasti toteutetut panostukset ja räjäytykset johtavat tyyppisesti siihen, jotka aiheuttavat vesistöjen rehevöitymistä.	



Hallintaratkaisut

- Parhaimmat hallintaratkaisut ovat yksinkertaisia ja helppoja toteuttaa käytännössä.
- Rakenteiden mitoitus- ja puhdistustarpeet vaihtelevat työmaan ominaispiirteiden mukaan
Mm. kohteen maaperä, vastaanottavan vesistön ominaisuudet, toteutettavat rakennustyöt..
- Työmaavesien hallinnan pääpaino tulisi aina olla kuormituksen ennaltaehkäisyssä ja eroosionhallinnassa.
→Paras tulos saavutetaan tyypillisesti yhdistelemällä rakenteellisia ja ei-rakenteellisia hallintaratkaisuja.



Hallintaratkaisut

Ei-rakenteelliset keinot:

- Työmaan suunnittelu vesiasiat huomioiden
- Kasvillisuuden säästäminen
- Suojakaistat
- Työkoneiden kulkureittien määrittäminen
- Läjityksien sijoittelun ja suojauksen suunnittelu

Rakenteelliset keinot:

- Laskeutuskontit ja -altaat
- Eroosioaita (silt fence)
- Suotopadot
- Geotekstiilit ja eroosiosuojamatot
- Eroosiorullat
- Geotuubit
- Sorastetut työmaaliittymät

Ei-rakenteelliset keinot/ työmaan suunnittelu

- Alkuperäistä kasvillisuutta säästämällä voidaan ehkäistä maaperän eroosiota, viivyttää pintavaluntaa ja pidättää sadevesiä. Lisäksi työmaavesiä voidaan tarvittaessa ohjata kasvipeitteisille alueille.
- Työmaan ja vesistöjen väliin tulee jättää suojakaistat, mieluummi alkuperäistä kasvillisuutta säästämällä.
- Työmaalle tulee määritellä ja merkitä työkoneiden kulkureitit, jolloin voidaan välttää maaperän liiallista tiivistymistä ja siten hillitä alueella muodostuvaa pintavaluntaa.
- Maa-ainekset ja muut materiaalit tulee läjittää mahdollisuuksien mukaan pinnoittamattomille alueille ja kiintoaineen leviäminen estetään rajaamalla alue esim. eroosioaidalla. Varastointiin tarkoitetut kasat tulee sijoittaa riittävälle etäisyydelle vesistöistä.
- ”Puhtaat vedet” tulisi pitää erillään työmaavesistä ja ohjata mahdollisuuksien mukaan työmaan ohi



Rakenteelliset keinot

- Hallintakeinoja valitessa tulee arvioida käsiteltävien vesien laatua sekä määrää
 - hankalia käsiteltäviä mm. savimaat, suuret vesimäärät..
- Rakenteelliset työmaavesien hallintakeinot tulee rakentaa riittävän ajoissa, ennen muun rakennustoiminnan alkua
- Rakenteiden toteutuksessa yksityiskohdilla on väliä, lisäksi niiden toimintaa tulee seurata säännöllisesti
- Väliaikaisten suojausratkaisuiden käyttö Suomessa vielä vähäistä, vaikka vaikutukset kiintoaineen hallinnassa voisi olla suuria

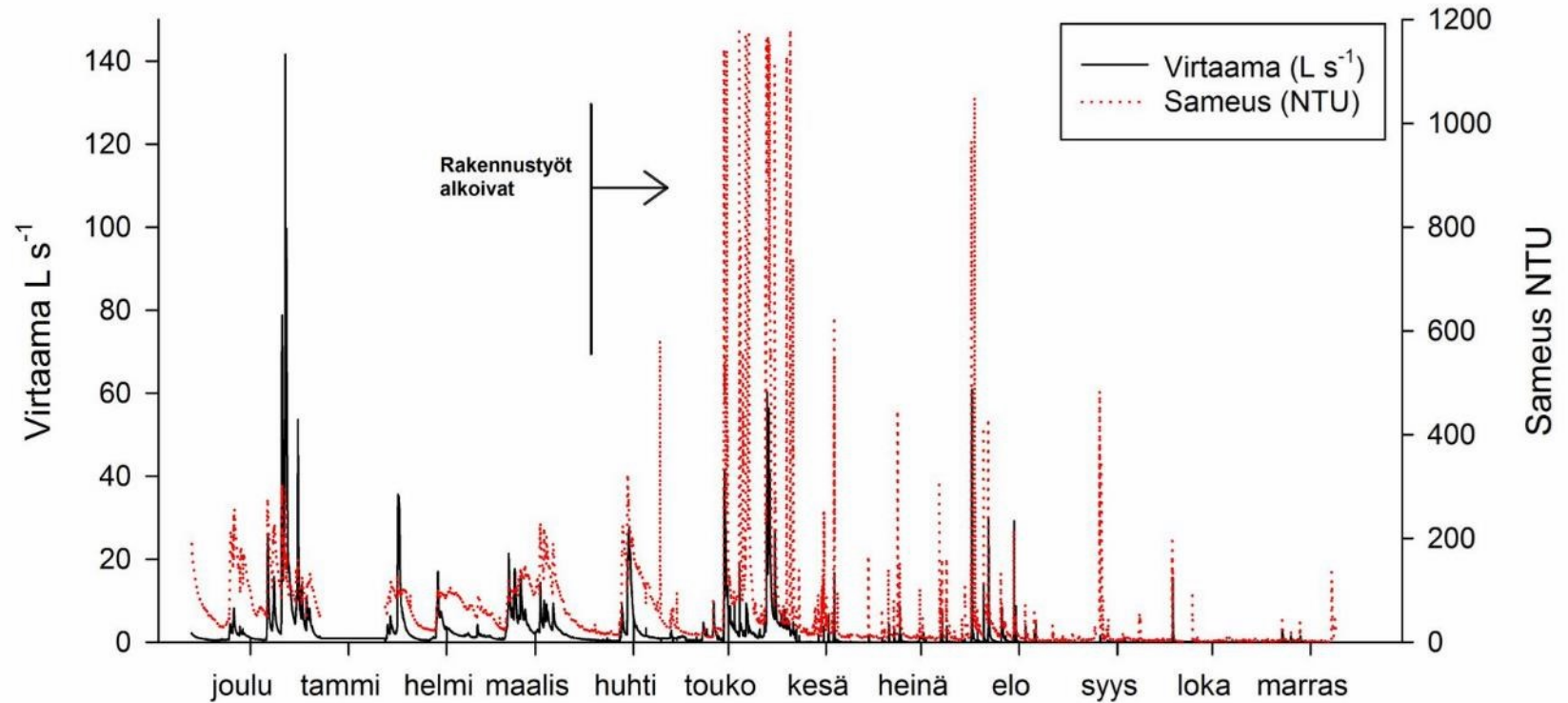


Case Rauhalinna





I-vaihe



II-vaihe

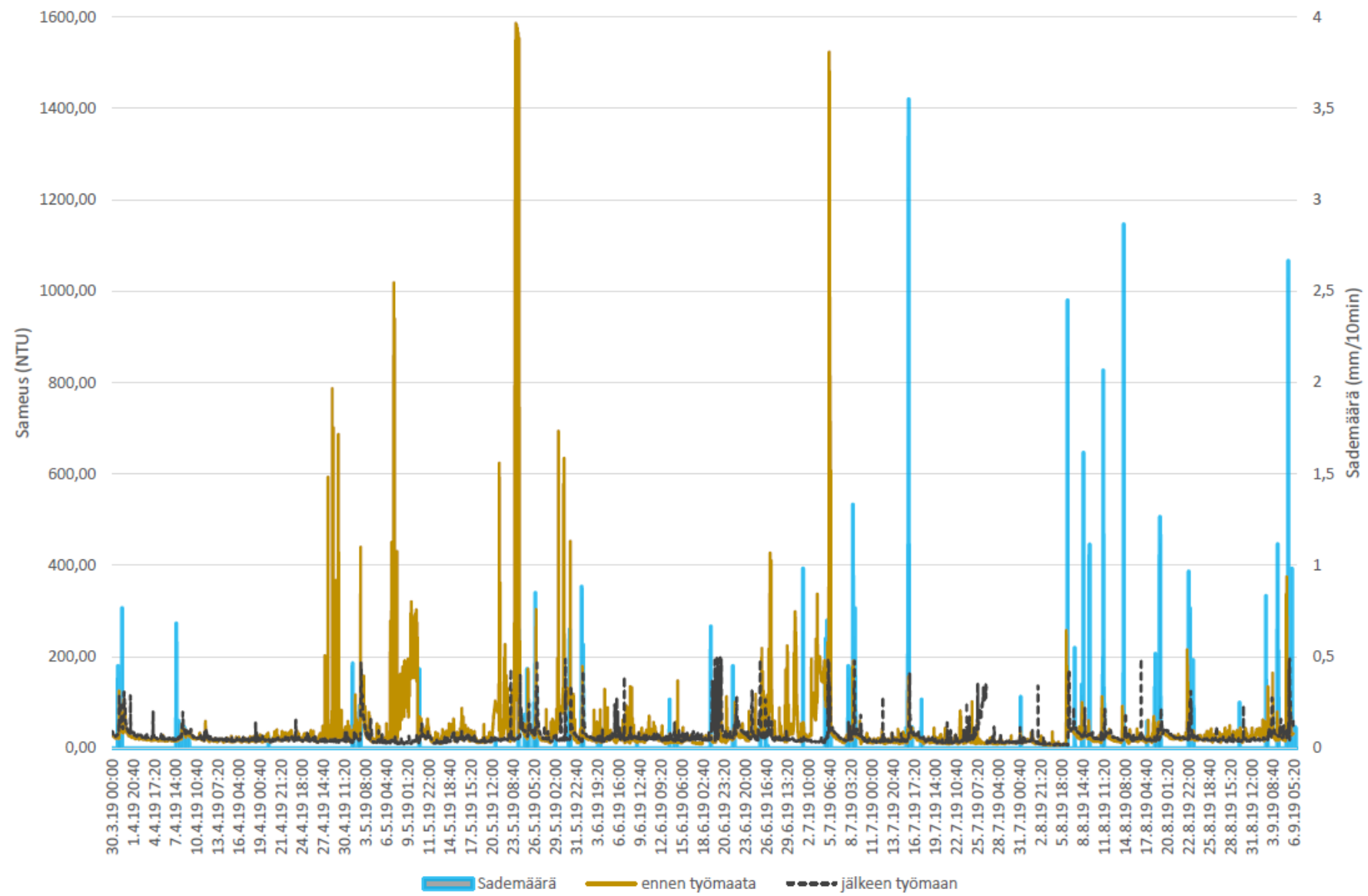
- Ohjeita työmaavesien hallintaa koskien jo urakkasopimukseen:
 - Kasvillisuutta saa poistaa vain välttämättömistä kohteista
 - Ajoneuvojen kulku sallittu vain tietyillä reiteillä
 - Läjitykset pois puron varrelta
- Kiintoainekuorma niin pieni, että sitä on mahdotonta erottaa normaalista vaihtelusta!



Case

Pääskyvuorenrinne





Case Pääskyvuorenrinne

- Työmaavesien seurannan vuoksi löytyi mm. maalämpökaivojen porauslietteiden päästöt, tukkeutuneet hulevesiputket, säännöllistä ja pitkäkestoista kuormitusta aiheuttaneet valunnat...
 - Mitä jos jatkuvatoimista seuranta olisi mahdollista lisätä useampiin uomiin?
- Itse Pääskyvuorenrinteen työmaalla tilanne pysyi kunnallistekniikan rakennustöiden ajan työmaavesien osalta hallinnassa
 - Työmaavesienhallinta oli kohteessa suunnitelmallista ja valvoja oli aktiivinen!



Työmaavesien raja-arvot

- Tällä hetkellä käytössä olevat raja-arvot: (RT 89-11230, Rakennustyömaan hulevesien hallinta)

Alla on esitetty kunnissa käytettyjä raja-arvoja työmaavesille, jotka johdetaan vesistöön, ojaan tai maaperään.

- kiintoaine < 300 mg/l
- pH 6...9
- lämpötila < 25 °C
- öljyt < 5 mg/l, tällöin veden pinnalla ei ole näkyvää öljykalvoa.

- Yksittäisen raja-arvon käyttäminen työmaavesien aiheuttamalle kuormitukselle aiheuttaa haasteita erityisesti herkkien vesistöjen osalta.

→ Kohdennetaan toimet herkille vesistöille

→ Tunnistetaan kuormituksen kannalta kriittiset työvaiheet ja -menetelmät

→ Kuormituksen ennaltaehkäisyyn tulisi käyttää kaikista eniten aikaa



Työmaavesien raja-arvot

Suojelun taso	Herkät kohteet		Perustaso	
Tavoite	Eliöstön ja ympäristön suojelu		Olemassa olevan infrastruktuurin sekä ympäristön suojelu	
Suojelun tason määrittävät tekijät	Koskee työmaita, joilta johdetaan vesiä vesistöön, jossa on kalaindeksin mukaisia herkkiä kalalajeja (kuten taimen, lohi, vaellussiika, ankerias, nahkiainen, pikkunahkiainen), muita herkkiä eliölajeja (kuten jokirapu, jokisimpukat, puro- tai vesisammal), tai joka on herkkä vesistökohte (kuten lähde, noro, puro, lammet ja näiden valuma-alueet, pienen vesitilavuuden omaavat järvet ja näiden lähivaluma-alueet, matalat merenlahdet, uimarannat ja näiden lähivaluma-alueet) tai sellaisen läheisyydessä.		Koskee työmaita, joiden läheisyydessä ei ole herkkiä vesistöjä tai muita erityistä suojelua vaativia luontokohteita.	
Vedenlaatu	Parametri	Suosittelava kuormitustaso, joka turvaa herkkien kohteiden eliöstön elinolosuhteet	Parametri	Suosittelava kuormitustaso, joka suojaa olemassa olevaa infrastruktuuria ja ympäristöä
	Kiintoaine	Kiintoaineen määrä ei saa ylittää vastaanottavan vesistön kiintoainepitoisuutta	Kiintoaine	300 mg/l
	pH	6-9	pH	6-9
	Lämpötila	Tausta-arvo + 2°C, kuitenkin max 21°C	Lämpötila	Tausta-arvo + 5°C, kuitenkin max 25°C
	Öljyt ja rasvat	0 mg/l, ei saa muodostaa näkyvää öljykalvoa tai hajua	Öljyt ja rasvat	Ei saa muodostaa näkyvää öljykalvoa tai hajua

Työmaavesien seuranta

- Työmaiden omavalvonta ja vedenlaadun seuranta on esim. Yhdysvalloissa sisällytetty työmaan lupiin
 - US EPA vaatii työmailta näytteitä kaikilta päiviltä, joina työmaavesiä puretaan vesistöihin. Näistä lasketaan viikkokeskiarvo, joka ei saa ylittää 50 NTU
- Suomessa seuranta ja valvontaa toteutetaan lähinnä silloin kun jotain on jo sattunut
- Yksinkertaisillakin metodeilla toteutettu seuranta on parempi kuin ei mitään!
 - Esim. pullovertailu ja Turbidity tube
- Työmaavesien seuranta tulisi sisällyttää osaksi työmaiden turvallisuus- ja ympäristöhavainnointia.



KOHDE	TILA ok	Korjattavaa	Huomiot
Ajo- ja kulkuväylät			
Työmaaliittymät ovat sorastettu ja estävät kiintoaineen pääsyn työmaan ulkopuolelle			
Työmaaliikenne kulkee sille osoitetuilla reiteillä			
Suojaukset ja varoalueet			
Maamassat ja läjitykset eivät ole vesialueiden reunamilla			
Työmaalta pumpattavat tai muuten pois ohjattavat vedet eivät sisällä merkittävästi kiintoainesta			
Työmaalta pumpattavien tai muuten pois ohjattavien vesien pH ja lämpötila on ohjearvojen mukainen			
Työmaavesien hallintarakenteet toimivat moitteetta			
Työmaalla tai sen läheisyydessä olevat hulevesirakenteet on suojattu			
Työmaalla tai sen läheisyydessä olevat kasvillisuusalueet ovat kunnossa ja suojattu liikenteeltä			
Muut työmaalla tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat suojelua vaativat kohteet on merkitty			
Työskentely/ eri työvaiheet ja koneiden käyttö			
Betonin käsittely- ja pesupaikat ovat käytössä			
Timanttikorauksissa ja/tai -sahauksessa käytettävät vedet kerätään ja käsitellään asianmukaisesti			
Energiakaivojen poraus lietteiden käsittelyratkaisut ovat käytössä ja toimivat moitteetta			
Työkoneiden letkut ja liittimet ovat kunnossa ja työkoneissa on imeytysainetta			
Järjestys ja varastointi			
Jätteiden keräyspisteet on selkeästi merkitty ja suojattu (kannet, verkot)			
Polttoaineiden säilytys on toteutettu turvallisesti			

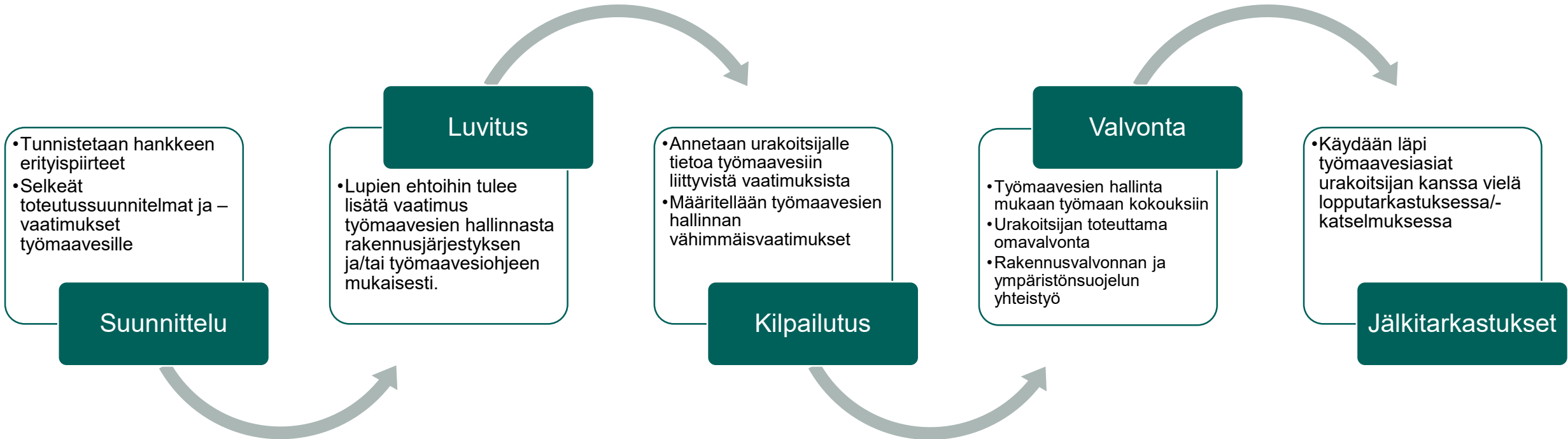
Työmaavesien hallinnan nykytila kunnissa

- Työmaavesiin kiinnitetään yhä enemmän huomiota, mutta käytännöntasolla on yhä monenlaisia ratkaistavia haasteita.
- Kaupunkien sisäinen vastuunjako, tiedonkulku ja organisointi ei aina toimi työmaavesien haittavaikutusten hallinnan vauhdittamiseksi
 - Työmaavedet kuuluvat kaupungeissa useiden eri toimijoiden tehtäviin, mutta ne eivät ole varsinaisesti kenenkään vastuulla.
- Rakennusurakoitsijoilta, suunnittelijoilta ja kaupunkien lupa- ja valvontaviranomaisilta puuttuu tietoa työmaavesien hallinnasta ja herkkien vesistökohteiden sijainnista
 - Lisäksi olemassa olevat ohjeet tulisi saada paremmin jalkautettua osaksi rakennushankkeita
- Raja-arvojen ja kuormitustiedon puuttuessa puhdistustarpeen kohdekohtainen arviointi on vaikeaa

Kohti laadukasta työmaavesien hallintaa

- Ohjeistukset kohdennettu rakennuttajapalveluille (tilapalvelut, infrarakentaminen, asuntotuotanto), rakennusvalvonnalle ja ympäristöpalveluille
→ Tavoitteena, että eri toimijat tuntevat roolinsa vastuunsa ja
- Eri toimijoiden yhteistyölle luodaan selkeät raamit:
 - minkälaisissa tilanteissa tarvitaan konsultaatiota?
 - keneen otetaan yhteyttä?
 - missä vaiheessa, miten?
- Vaikka työmaavesien hallintoimet työmaalla ovat pääosin urakoitsijan vastuulla, voi kunnat ja kaupungit tehdä paljon tämän kokonaisuuden eteen kirjaamalla määräyksiä mm. urakkakilpailutuksiin ja rakennuslupiin







Mitä on opittu?

- Kommunikaation tärkeys
 - Kommunikaatio ja yhteistyö eri toimijoiden välillä, myös kaupungin omien yksiköiden välillä on tärkeää
 - Työmaiden valvonnalla on suuri vaikutus lopputulokseen
 - Tarjotaan tietoa työmaavesien hallinnasta urakoitsijoille
- Etukäteen suunnitteleamalla säästää sekä rahaa että vaivaa
 - Sisällytetään urakkasopimukseen ja kilpailutukseen kaikki tarpeellinen
 - Otetaan vesienhallinta huomioon työmaiden suunnittelussa → panostetaan kuormituksen ennaltaehkäisyyn
- Keep it simple, myös matalankynnyksen ratkaisut auttaa!

Rakennushankkeiden työmaavesien laadunhallinta haltuun!

Materiaalit kuntatoimijoille julkaistaan marraskuussa:

- *Ohjeet eri toimijoille rakennushankkeen eri vaiheisiin*
- *Riskikartta työmaavesien kannalta riskialttiiden työmaiden tunnistamiseksi*
- *Ehdotus työmaavesien ohjeellisiksi raja-arvoiksi*
- *Koonti eri työmaavesien hallintaratkaisusta*
- *Dokumentit työmaavesien huomioimiseksi rakennushankkeen kilpailutuksessa sekä rakennusurakoitsijan omavalvontaa varten*

Kiitos ajastanne!

Työmaavesiin liittyviä tutkimuksia rahoittaa Maa- ja vesitekniikan tuki ry sekä ympäristöministeriö osana Vesiensuojelun tehostamisohjelmaa

Yhteystiedot:

Heidi Vilminko

heidi.vilminko@turkuamk.fi

<http://vesijaymparisto.turkuamk.fi>

