**Certi\_03 Vesinäytteenotto ja mittaus**

***koskee fysikaalis-kemiallista ja mikrobiologista näytteenottoa ja mittausta vesistöistä, jätevesistä, prosessivesistä, pohjavesistä, hulevesistä, sedimentistä ja lumesta.***

**Laajuus:** vähintään 18 x 45 min, jossa vähintään 20 % pitää olla käytännön harjoittelua ja demonstraatioita ainakin osaksi kentällä. Tästä maks 6 x 45 min voi olla verkkokoulutusta (esim. webinaari, videoneuvottelu, itseopiskelu tai tehtävät).

**Yleistä**

* Näytteenoton, mittauksen ja havainnointitoiminnan tavoitteet ja merkitys: Tavoitteiden esittäminen lyhyesti sisältäen esim. vedenlaadun mittaamisen tutkimukselliset tarpeet, ympäristöseurantojen tavoitteet ja tilamuutokset sekä selvitykset tilaajille).
* Vesistöjen ja merialueiden hydrodynaamiset pääpiirteet (kevättulvat, viipymät, veden vaihtuminen, jääpeitteen merkitys, tiheyserot)
* Vesistöjen ja merialueiden veden kerrostuminen eri vuodenaikoina.
  + Lämpötila ja suolaisuus, veden liikkeet tuulten ja ilmanpaine-erojen vuoksi (esim. kumpuamiset)
* Vesistöissä ja merialueilla esiintyvät kemialliset vaihtelut eri vesikerroksissa
  + happipitoisuuden, ravinteiden, metallien ja kaasujen vaihtelu vesipatsaassa
* Fysikaalis-kemiallisten olosuhteiden vaikutukset eliöstön esiintymiseen vesipatsaassa
* Vesi, sedimentti ja lumi: analysoitavat parametrit
* Edustava näytteenotto tai havainnointi, miksi, miten?
* Kenttämittaukset ja on-line mittarit: analysoitavat parametrit

**Työsuojelu ja turvallisuus**

* Yleiset asiat (esim. liikenne!)
* Veneiden käyttöjä vesillä liikkuminen (opas!)
* Varusteet ja suojaimet
* Liukkaus, paleltuminen ja jääolosuhteet
* Vaarojen ja riskien kartoitus, perusterveys ja rokotukset ja ensiaputaidot.
* Suojavaatetus ja suojavälineet

**Näytteenottoa ohjaavat normit, lait, direktiivit ja standardit**

* vesipuitedirektiivi (2000/60/EY) ja meristrategiadirektiivi (2008/56/EC)
* vesilaki (587/2011)
* valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006)
* valtioneuvoston asetus merenhoidon järjestämisestä (980/2011)
* ympäristönsuojelulaki (527/2014)
* **valtioneuvoston asetus** talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011)
* Tärkeimmät standardit ml.
  + ISO 5667-1:2006: Part 1: Guidance on the design of sampling programmes and sampling techniques
  + ISO 5667-3:2012: Part 3: Preservation and handling of water samples
  + ISO 5667-6:2012: Part 6: Guidance on sampling of rivers and streams
  + ISO 5667-10:1992: Part 10: Guidance on sampling of waste waters
  + ISO 5667-11:2009: Part 11: Guidance on sampling of groundwaters
  + ISO 5667-12:1995: Part 12: Guidance on sampling of bottom sediments

**Kenttä ja jatkuvatoimiset mittaukset**

* Laitteen valinta ja käytön periaatteet (Mitattavat suureet ja mittausteknologiat)
* Laitteen ylläpito ja laadunvarmennus (Laitteen mittausepävarmuus, mittausalue, määritysraja, stabilisuus ja häiriöt, kalibrointi ja kalibroinnin tarkastus kentällä).
* Mittauspaikan valinta (mittauskohteen edustavuuden arviointi)
* Mittauksen toteutus (demo, harjoittelu): puhdistus, käyttökunnon tarkastus, mittaus, mittausvälineiden asianmukainen pakkaaminen, rikkoontuminen/kontaminaatio estettävä, ohjeiden mukainen säilytys mittaustapahtumien välillä
* Tulosten käsittely ja raportointi

**Kenttätoiminnan suunnittelu:**

* Näytteenotto-ohjelma kenttätoiminnan pohjana
* Vastuista sopimiset (välineistö, sopimukset, kenttämuistiinpanot jne.).
* Varauslistat (välineet, autot)
* Huolellinen valmistelu; välineet, vaatetus, logistiikka
* Sään ja vuodenaikojen huomioonottaminen
* Yhteistyö laboratorion kanssa ja mahdolliset ongelmatilanteet
* Kenttämittareiden kalibrointi ja huolto
* Edustavan näytteenotto / mittaus

**Kenttätyöskentely:**

* Paikanmääritys
* Kenttälomakkeen käyttö
* Tavallisimmat näytteenottimet ja kenttämittareiden (kuvaus, käyttö, välineiden rajoitukset ja edut, kalibroinnit, kuljetus, puhdistaminen, huolto, hankinta).
* Erilaiset näytteenottomenetelmät (kertanäyte, kokoomanäytteenotto, näkösyvyys)
* Näytteiden käsittely (näytepullo, säilytys, kestävöinti, kontaminaatiovaara) ja reagenssien säilytys
* Näytteiden toimittaminen laboratorioon
* Poikkeavat tilanteet; toimintaohjeistus ja dokumentointi (esim. jos ei asemalle pääse, joutuu siirtämään näytteenottopistettä).
* Näkösyvyyden ja näytteenottosyvyyden määrittäminen Secchi-levyllä poikkeavissa sääoloissa (korkea aallokko, pilvisyys vahvaa, miten korjattavissa)

**Laadunvarmistuksesta:**

* Riittävä ohjeistus
* Näytteenoton epävarmuustekijät ja virhelähteet (suuruus suhteessa analytiikkaan)
* Välineiden ja laitteiden huolto ja kalibrointi (pipeteistä kenttämittareihin)
* Kenttänollanäytteet, rinnakkaisnäytteet, muut kontrollit
* Auditointien hyödyntäminen
* Paikan ja syvyyden tunnistaminen (paikanmääritys)
* Dokumentointi; Koodaus, lokikirja/päiväkirja/ kenttämuistiinpanot. Käytännön esimerkkejä, miksi, miten? Erilaiset rekisterit, jos on käytössä.

**Jätevedet:**

* EN 12566 - standardisarja, Small wastewater treatment systems for up to 50 PT
* EN 12255 -standardisarja, Wastewater treatment plants
* Näytteenotto erilaisista kohteista; puhdistamot, kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät
* Näytteenottopaikan ja -tavan valinta
* Jätevesinäytteenoton välineistö
* Kertanäyte, kokomaanäyte jatkuvatoimisella näytteenottimella, kokoomanäyte osanäytteistä
* Kokoomanäytteenottimen ja on-line-mittareiden toiminta
* Yleisimmät mitattavat suureet; BOD, COD, SS, Nkok, Pkok, NH4-N, lämpötila, pH, alkaliteetti, yms.
* Mikrobiologisen näytteenoton erityispiirteet
* Työturvallisuus: vaaratilanteet puhdistamoilla / kentällä

**Pohjavesi:**

* pohjavedenputket (asennus ja käyttö)
* pumput ja muut välineet
* pohjavedenpinnan korkeuden mittaaminen
* Kirjallisuutta:
* SY48/2008 Pohjavesinäytteenotto. Nykytila ja kehitystarpeet.pdf (4664 Kb). Jari Rintala ja Tuulikki Suokko, 2008. Suomen ympäristö 48/2008, Luonnonvarat, 65 s. Suomen ympäristökeskus (SYKE).
* Suomen Geoteknillinen yhdistys (2002), Ympäristögeotekninen näytteenotto-opas, maa-, huokoskaasut ja pohjavesinäytteet: [Microsoft Word - SaMa\_opas\_061004.doc (sgy.fi)](https://sgy.fi/content/uploads/2017/04/ympaeristoegeotekninen-naeytteenotto-opas-maa-huokoskaasut-ja-pohjavesinaeytteet.pdf)
* Suomen vesiyhdistys 2005: <http://www.vesiyhdistys.fi/pdf/Pohjavesiopas.pdf>
* Pohjaveden pinnan korkeuden mittaaminen: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\_ja\_tilastot/Hydrologiset\_havainnot/Hydrologiset\_havainnot%2816971%29

**Sedimentti:**

* Näytteenottimet ja niiden ominaisuudet ja soveltuvuus näytteenottoon
* Näytepiste suhteessa sedimentaatio-olosuhteisiin (virtaukset ym.) ja pohjan laatuun (eroosio-, kuljetus-, ja sedimentaatiopohja)
* Näytepisteen tarkka sijaintitieto
* Sedimenttinäytteen aistinvarainen luonnehdinta eri kerroksissa
* Profiilinäytteiden pystysuuntainen eheys ja pinnan häiriintymättömyys.
* Viipalointimenetelmät ja niiden luotettavuus
* Luonnolliset ja näytteenotossa tapahtuvat virhelähteet sedimenttinäytteissä

**Hulevedet:**

* Mitä on hulevesi? [Mitä on hulevesi? | Vesi.fi](https://www.vesi.fi/vesitieto/mita-on-hulevesi/)
* Kuntaliitto, 2016. Hulevesiopas: [https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopas](https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopas%20) 
  + Erityisesti Hulevesioppaan kappale 13. Hulevesien laatu, taajamavesien

kuormitus ja ympäristövaikutukset

* Noora Antola 2018. Ohjeistuksia hulevesinäytteiden ottoon. Opinnäytetyö (AMK) Energia- ja ympäristötekniikka 2018 <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/156255/Antola_Noora.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Luminäytteenotto (lyhyesti):**

* erityispiirteet, välineet

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Ohjeen tunniste:** Certi\_03

**Laatija:** Katarina Björklöf

**Muut asiantuntijat:** Jouni Lehtoranta, Sari Mitikka, Mika Raateoja, Riikka Vilpas, Eeva Liisa Hartikainen

**Hyväksyjä:** Katarina Björklöf

**Muutokset edelliseen versioon nähden:**

* *v.2.7: päivitetty kolme verkkosivuviitettä (pohjavesi; SGY 2002 sekä hulevedet; kuntaliitto 2016.*
* *v.2.6: lisätty kohtaan Yleistä:* 
  + *havainnointitoiminnan tavoitteet ja merkitys. Tavoitteiden esittäminen lyhyesti sisältäisi esim. vedenlaadun mittaamisen tutkimukselliset tarpeet, ympäristöseurantojen tavoitteet ja tilamuutokset sekä selvitykset tilaajille)*
* *v.2.5: vähennetty käytännön harjoittelua ja demonstraatioita 30 % => 20 %*
* *v.2.4: lisätty hulevesi-matriisi erikoistumisalaan kuuluvaksi ja viitteet* 
  + *Sedimentti-näytteenotto: täydennetty sisältöä*