

Vesi- ja vesistönäytteet

Sisällysluettelo

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Johdanto | 83 |
| 2 | Näytteenotto alihankintana | 83 |
| 3 | Näytteenottosuunnitelma..... | 83 |
| 3.1 | Ohjeita näytteenottosuunnitelman laatimiseen | 83 |
| 4 | Sisäiset auditoinnit | 84 |
| 5 | Tekninen pätevyys..... | 84 |
| 5.1 | Johtaminen ja organisaatio..... | 84 |
| 5.2 | Henkilökunta..... | 85 |
| 5.3 | Näytteenottajien tilat ja toimintaympäristö | 85 |
| 5.4 | Näytteenotto- ja kuljetusvälineet, näytteiden esikäsittely | 85 |
| 5.5 | Näytteenottomenetelmät | 85 |
| 6 | Laadunvarmistus..... | 86 |
| 7 | Kirjallisuutta..... | 87 |

Vesianalytiikka

Kirsti Haapala, Suomen ympäristökeskus

Taustaryhmässä

Sari Antikainen ja Ari Mäkelä, Suomen ympäristökeskus

1 Johdanto

Näytteenottomenetelmien akkreditoinnissa noudatetaan standardin ISO/IEC 17025 asettamia yleisiä vaatimuksia, kuten suosituksen yleisosassa esitetään. Tässä esitetyt lisätiedot voivat olla avuksi, kun standardin vaatimuksia pyritään täyttämään erilaisten vesi-, sedimentti- ja lietenäytteiden otossa. Biologisten näytteiden laadun varmistusta ei tässä yhteydessä ole käsitelty.

2 Näytteenotto alihankintana

Vesitutkimuksissa on varsin tavallista, että näytteenotto tapahtuu alihankintana tai yksittäisten henkilöiden toimesta. Laboratorion on tällöin varmistettava, että näytteenotto tapahtuu pätevästi, kuten yleisohjeessa edellä esitetään. Yksittäisiä, esimerkiksi kaivonäytteiden ottoja varten laboratoriolla tulisi olla kirjalliset ohjeet ja asianmukaiset näytteenottoastiat. Laboratorion tulee aina välittömästi informoida asiakasta, mikäli näytteenotossa havaitaan puutteellisuuksia.

3 Näytteenottosuunnitelma

Näytteenoton suunnittelussa tulee pohtia, miten näytteenottoon liittyvät virheet voidaan eliminoida, minimoida ja arvioida. Näytteenottimet valitaan ja näytteenotto tehdään siten, että virheet ovat mahdollisimman pieniä. Puhtaiden vesien näytteenotossa on usein ongelmana näytteiden kontaminoituminen, joten näytteenottimien ja näyteastioiden laatuun ja puhdistukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Näytteenottosuunnitelma pitää sisällään mm. havaintopaikat, näytteiden identifioinnin ja suunnitelmat näytteiden kuljettamista ja säilyttämistä varten.

3.1 Ohjeita näytteenottosuunnitelman laatimiseen

Suunnitelman laatimista varten löytyy kansainvälinen standardi SFS-EN 25667-1 (1994). Tämä sisältää yleisiä ohjeita, joita näytteenotto-ohjelman laadinnassa pitää ottaa huomioon.

Meriympäristön näytteenottoon on menossa kolmivuotinen EU-tutkimusprojekti QUASH (Quality Assurance of Sampling and Sample Handling for Marine Environmental Measurement). HELCOM (Baltic Marine Environment Protection

Commission - Helsinki Commission) pyrkii yhtenäistämään jätevesikuormitusohjelmien periaatteita ja näytteenoton vertailtavuutta Itämeren maissa.

Pohjoismainen ministerineuvosto on v. 1997 julkaissut ohjeen (TemaNord 1997:591), joka sisältää kolme osaa

1. Guidance on quality assurance in environmental monitoring and assessment
2. Environmental Monitoring. Quality assurance in programme design
3. Quality assurance in analysis and use of environmental data.

Raportti on hyvä käsikirja seurantaohjelman tekijälle.

Asianomaisilla vesiviranomaisilla saattaa myös olla tärkeä rooli näytteenotto-ohjelman hyväksymisessä, silloin kun tulokset toimitetaan heille. Vesistöjen ja jätevesien tarkkailujen ohjelmat hyväksyy alueellinen ympäristöviranomainen.

Juoma- ja talousveden tarkkailuissa noudatetaan sosiaali- ja terveysministeriön päätöstä talousveden laatuvaatimuksista, joka sisältää määräykset talousveden valvontatutkimuksista. Yksittäiset kotitalouksien kaivot eivät kuulu näiden laatuvaatimusten piiriin. Periaatteessa vastuu ohjelman laatimisesta kuuluu vesilaitokselle, mutta parhaaseen tulokseen päästään, kun valvontatutkimusohjelman laativat terveyslautakunta ja vesilaitos yhteistyössä ottaen huomioon laitoksen ja paikalliset erityispiirteet. Ohjelma tulee tarkistaa kolmen vuoden välein.

4 Sisäiset auditoinnit

Sisäiset, säännölliset auditoinnit ovat tärkeitä työkaluja kehitettäessä näytteenoton laatua ja luotettavuutta. Auditointeja varten on syytä tehdä vuosisuunnitelma, joka pitää sisällään mm. näytteenotto- ja kuljetusvälineiden, näytteenotto- ja kentällä tehtävien määrittämismenetelmien sekä henkilökunnan pätevyyden ja koulutuksen tarkistukset. Auditoinnin tulisi teknisesti hallita kysymyksessä oleva näytteenottotapahtuma. Auditoinnissa on hyvä seurata näytettä ohjelman suunnittelusta näytteen analysointiin ja tarkistaa, että kaikissa vaiheissa noudatetaan annettuja ohjeita.

5 Tekninen pätevyys

5.1 Johtaminen ja organisaatio

On tärkeää selvittää vastuukysymykset näytteenotossa. Vesitutkimuksissa laboratorio ei välttämättä aina itse suorita näytteenottoa, vaan päävastuu on esimerkiksi terveys-tarkastajilla, vesiviranomaisilla, tutkijoilla tai tehdaspalvelulla. Tällöin tulee sopia, kuka on laatuvastuuhenkilö, tekninen vastuuhenkilö ja miten sisäinen auditointi ja katselmus hoidetaan.

5.2 Henkilökunta

Samalla lailla kuin laboratoriossa työntekijät päteviytyvät koulutuksen ja kokemuksen kautta eri määritysten tekemiseen ja pätevyys kirjataan, tulisi myös menetellä näytteenottajien kanssa. Näytteenottajan peruskoulutus- ja jatkokoulutusvaatimus vaihtelee tällä sektorilla hyvin paljon riippuen työtehtävän luonteesta. Joissakin tapauksissa riittää peruskoulun jälkeen käytännössä saatu koulutus ja kokemus. Vaativissa tehtävissä näytteenottajalta voidaan edellyttää korkeakoulututkintoa ja erikoistumista näytteenottoon. Saavutettuja taitoja on myös ylläpidettävä jatkokoulutuksen avulla. Kunkin näytteenottajan pätevyys tiettyyn tehtävään todetaan ja kirjataan organisaatiossa sovitun menettelyn mukaisesti.

Vesiympäristön näytteenottajien koulutusta on nykyisin tarjolla varsin paljon. Myös sisäinen koulutus kirjataan. Ympäristönäytteitä ottaville näytteenottajille on kehitteillä henkilösertifiointi. Tämä olisi eräs tapa todeta näytteenottajan pätevyys.

5.3 Näytteenottajien tilat ja toimintaympäristö

Vaikka näytteenotto tapahtuu "kentällä" (esimerkiksi maastossa, laitoksissa), näytteenottajalla tulee olla asianmukaiset tilat välineiden puhdistusta, korjausta ja työvälineiden säilyttämistä varten sekä näytteiden esikäsittelyä ja kirjausta varten. Näytteenottajien toimintaympäristö poikkeaa siinä määrin laboratoriosta, että tämä tulee ottaa huomioon mm. työturvallisuusohjeita annettaessa ja laadittaessa.

5.4 Näytteenotto- ja kuljetusvälineet, näytteiden esikäsittely

Näytteenotto- ja menetelmäohjeissa on yleensä tietoja sopivista näytteenottimista. Näytteenottimien puhdistamisesta tulee olla kirjallinen ohje. Yhteiset kirjalliset ohjeet edistävät yhteistyötä näytteenottajan ja laboratorion välillä. Näyteastioista ja niiden puhdistamisesta kantaa usein vastuun laboratorio. Myös näytteiden mahdollinen kestäväointi, kuljettaminen ja säilyttäminen ennen analysointia ovat sopimuskysymyksiä. Lämpötilojen seuraaminen ja kirjaaminen ovat usein tärkeitä. Lämpömittareiden kalibroinnille tarvitaan ohje. Muidenkin kentällä tarvittavien mittauslaitteiden kalibroinnista ja käytöstä tulee olla kirjalliset ohjeet. Standardeissa SFS-EN ISO 5667-3:1996 ja ISO/CD 5667-15:1997 on esitetty näytteiden käsittelyohjeita.

5.5 Näytteenottomenetelmät

5.5.1 Menetelmäohjeet

Kansainvälisen standardisointijärjestön, ISON, tekninen komitea 147 laatii ohjeita vesiympäristön näytteiden ottoon. Valmiit standardiohjeet hyväksytään yleensä myös

eurooppalaisiksi ja suomalaisiksi standardeiksi. Ohjeita ei toistaiseksi ole käännetty suomen kielelle. Kohdassa “ Kirjallisuutta“ on lueteltu olemassa olevia tai työn alla olevia standardeja.

Standardiohjeet on yleensä laadittu melko yleisellä tasolla, josta syystä näytteenottoyksikkö joutuu näitä käyttäessään täydentämään ja soveltamaan ohjeita omaan näytteenottoonsa sopiviksi. Jos näytteenottomenetelmä on kokonaan itse kehitetty, se tulee dokumentoida täydellisesti. Muutoin riittää, että kirjataan ja hyväksytään tarvittavat lisäohjeet.

5.5.2 Menettelytapaohjeet

Näytteenotossa tarvitaan lisäksi erilaisia menettelytapaohjeita (mm. hankinnat, huollot, välineiden puhdistus), joilla varmistetaan, että kaikki asianosaiset tietävät yhteisesti sovitut menettelyt. Menettelytapaohjeista on hyvä liittää luettelo laatukäsikirjaan.

5.5.3 Uuden näytteenottomenetelmän käyttöönotto ja epävarmuuden arviointi

Uuden menetelmän käyttöönotto edellyttää sen sopivuuden testausta eli validointia. Tällöin arvioidaan myös näytteenoton aiheuttamaa epävarmuutta tuloksiin ja mahdollisia muutoksia verrattuna aikaisempaan käytäntöön. Epävarmuusarviot on syytä tarkistaa säännöllisin välein. Uuden menetelmän käyttöönottoa ja epävarmuuden arviointia varten tulee olla kirjalliset ohjeet. Validoinnin tulokset kirjataan. Suosituksen teoreettisen osan yhteydessä on esitetty esimerkki jäteveden näytteenoton epävarmuuden arvioinnista.

5.5.4 Näytteenoton dokumentointi ja kenttähavainnot

Ottaen huomioon että vesiympäristön näytteiden otossa joudutaan usein työskentelemään huonoissa olosuhteissa, on syytä huolehtia siitä, että kenttähavainnot kirjataan asiallisesti.

5.5.5 Kenttätestit

Näytteenoton yhteydessä tehdään usein mittauksia. Näitä varten tulee olla kirjalliset ohjeet. Kenttämenetelmät voidaan akkreditoida. Laitekirjoista tulee ilmetä laitteen käyttäjät, huollot, kalibroinnit ja muut laitteiden toiminnan kannalta tärkeät asiat.

6 Laadunvarmistus

Pintaveden, talousveden, jäteveden ja meriveden manuaalisen näytteenoton laadunvarmistusmenettelyjä on esitetty standardiluonnoksessa ISO/DIS 5667-14:1997.

Esitetyt menettelyt sopivat myös lietteiden ja sedimenttien näytteenotolle. Suosituksena standardi mainitsee, että 2 - 5 % analyttisistä voimavaroista tulisi käyttää näytteenoton

laadunvalvontaan. Standardissa on kuvattu seuraavat menettelyt:

- rinnakkaisnäytteiden keruu toistettavuustarkkuuden arvioimiseksi
- kenttänollanäytteiden käyttö kontaminaatiolähteiden seurantaan varten
- tunnettujen lisäysten käyttö näytteen muuttuvuuden arvioimiseksi kuljetuksen ja ennen analysointia tapahtuvan säilytyksen aikana.

Esitetyt esimerkit ovat yksinkertaisia ja käytännönläheisiä.

Pohjoismainen ministerineuvosto on antanut suosituksen kenttätyöskentelyn laadunvarmistuksesta (TemaNord 1997:590). Raportti on erinomainen ohje vesinäytteiden ottajille.

7 Kirjallisuutta

Näytteenoton suunnittelu

SFS-EN 25667 – 1:1994. Guidance on the design of sampling programmes.

TemaNord 1997:591. Guidance on Quality Assurance in Environmental Monitoring and Assessment¹⁾.

Yleisiä näytteenotto-ohjeita

Mäkelä A. et al. 1992. Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisusarja B 10.

Eloheimo, Karri ja Marja Pirinen 1997. Ohjeet ympäristöonnettomuuksien ja poikkeuksellisten luonnontilanteiden varalle. Suomen ympäristökeskuksen monistesarja.

SFS 3951:1984. Vesinäytteenotto mikrobiologista tutkimusta varten

Suomen ympäristöterveys Oy: Terveydensuojelu 1. painos. Helsinki 1996.

Näytteiden esikäsittely

SFS-EN ISO 5667-3:1996. Guidance on the preservation and handling of samples.

ISO/CD 5667-15:1997. Guidance on the preservation and handling of sludge and sediment samples.

Näytteenottomenetelmiä

SFS-EN 25667-2:1994. Guidance on sampling techniques.

ISO 5667-4:1987. Guidance on sampling from lakes, natural and man-made.

ISO 5667-5:1991. Guidance on sampling of drinking water and water used for food and beverage processing.

ISO 5667-6:1990. Guidance on sampling of rivers and streams.

ISO 5667-7:1993. Guidance on sampling of water and steam in boiler plants.

ISO 5667-8:1993. Guidance on the sampling of wet deposition.

ISO 5667-9:1992. Guidance on sampling from marine waters.

ISO 5667-10:1992. Guidance on sampling of waste waters.

ISO 5667-11:1993. Guidance on sampling of groundwaters.

ISO 5667-12:1995. Guidance on sampling of bottom sediments.

CEN/ISO prEN 5667-16. Guidance on biotesting of samples.

Näytteenoton laadunvarmistus

ISO/DIS 5667-14:1997. Guidance on quality assurance of environmental sampling and

handling.

TemaNord 1997:590. Quality Assurance of Fieldwork¹⁾

¹⁾ Raportin voi tilata osoitteella Oy EDITA, PL 800, 00043 EDITA
(puh. (09) 566 02 66; fax (09) 566 03 80)