

LIFE-ENV/EE/000925 (Viru-Peipsi CAMP)
Viru and Peipsi Catchment Area Management Plan

Viru-Peipsi veemajanduskava

**PROOVIVÕTT REO- JA HEITVEEST, SADEMEVEEST
NING SAASTUNUD PINNASEST**

Koostanud: Eda Andresmaa
Pille Sedman
Tiiu Raia
Ain Lääne

Toimetanud: emeriitprofessor Aleksander Maastik

Tallinn 2005
Eesti Vabariigi Keskkonnaministeerium, Info- ja Tehnokeskus

Proovivõtt reo- ja heitveest, sademeveest ning reostunud pinnasest

1 Sissejuhatus	4
2 Proovide võtmine reo- ja heitveest.....	4
2.1 Mõisteid.....	4
2.2 Saasteained.....	5
2.3 Proovivõtmise eesmärk.....	6
2.4 Prooviliigid.....	7
2.5 Prooviliigi valik.....	9
2.6 Proovivõturiistad.....	9
2.7 Proovivõtukoha valik.....	10
2.8 Proovivõtuaeg ja -sagedus.....	12
2.9 Proovivõtt.....	12
2.9.1 Proovivõtmise käsitsi.....	12
2.9.2 Automaatne proovivõtmise.....	13
2.9.3 Proovivõtmise kanalisatsioonist.....	13
2.9.4 Proovivõtmise reoveepuhastist	14
Puhastiosade toime kontrollimine.....	15
2.9.5 Proovivõtukvaliteedi kontrollimine.....	16
2.10 Proovi eeltöötlus.....	16
2.11 Väiolukorras tehtavad analüüsid.....	17
2.12 Proovide konserveerimine	17
2.13 Proovide vedamine ja säilitamine.....	18
2.14 Tüüpilised veaallikad.....	18
2.15 Vooluhulga mõõtmine.....	19
Vooluhulga pidevmõõtmine.....	19
Vooluhulga mahuline mõõtmine.....	20
Mõõteülevoolud.....	20
Mõõterennid.....	21
2.16 Reostuskoormuse või aineärakande arvutamine.....	22
Püsiv saasteainesisaldus, ühtlane vooluhulk	22
Püsiv saasteainesisaldus, ebaühtlane vooluhulk.....	22
Muutuv saasteainesisaldus, püsiv vooluhulk.....	23
Muutuv vooluhulk ja saasteainesisaldus.....	23
2.17 Proovivõttuprotokoll.....	24
2.18 Ohutustehnika reo- ja heitveeproovide võtmisel.....	24
1 Proovide võtmine sademeveest	26
1.1 Proovivõtuaeg.....	26
1.2 Proovivõtukoht.....	27
1.3 Proovivõtt	28
2.19 Proovivõttuprotokoll	29
1.4 Võimalikud vead proovivõtul.....	29
3 Proovide võtmine reostunud pinnasest.....	32
3.1 Mõisteid.....	32
3.1.1 Pinnaste liigitus.....	32
3.1.2 Vesi pinnases.....	33
3.1.3 Pinnasereostus	33
3.2 Proovivõtmise eesmärk.....	35
3.3 Proovivõtmise eeltöö.....	36

3.4	Prooviliigid.....	37
3.5	Proovikohavõrk.....	38
3.6	Proovivõtt.....	39
	Proovivõtukoha määramine.....	39
	Proovivõtusügavuse määramine.....	39
	Proovide võtmine	40
	Proovide võtmine ladestatud pinnasest.....	40
	Proovide võtmine maapõuest.....	41
	Proovide võtmine kaevandist.....	41
	Proovide võtmine puuraugust.....	41
3.7	Proovi dokumenteerimine.....	41
3.8	Proovivõturiistade puhastamine.....	42
3.9	Proovide laborisse toimetamine.....	42
3.10	Proovide kvaliteet ja esinduslikkus.....	43
3.11	Ettevaatusabinõud proovivõtmisel.....	43
	Kasutatud kirjandus	44
	eesti standardid (EVS).....	82
	Reoveekäitlus.....	82
	Keemilised analüüsid.....	82
	Bioloogilised analüüsid.....	86
	Rahvusvahelise Standardiorganisatsiooni standardid (ISO).....	88
	Üldjuhised.....	88
	Proovivõtt.....	88
	Keemilised analüüsid.....	88
	Bioloogilised analüüsid.....	91
	Vooluhulga mõõtmine.....	92
	Pinnaseproovide võtmine.....	94
	Ameerika Keskkonnakaitse Agentuuri (US EPA) juhised.....	95
	Üldjuhised.....	95
	Proovivõtt.....	95
	Analüüsid.....	95
	Vooluhulga mõõtmine.....	96

Lisad:

1. Väljavõtteid *Veeseadusest*
2. Väljavõtteid Vabariigi Valitsuse 31. juuli 2001. a määrusest nr 269 *Heitvee veekogusse või pinnasesse juhtimise kord*
3. *Proovivõtumeetodid*. Keskkonnaministri 6. mai 2002. a määrus nr 30
4. *Pinnases ja põhjavees ohtlike ainete sisalduse piirnormid*. Keskkonnaministri 2. aprilli 2004. a määrus nr 12
5. Valimik reo- ja heitveeproovide võtmisse ning analüüsimisse puutuvaid standardeid
6. Pinnaseproovivõtu protokoll näidisvorm
7. Pinnaseproovi üleandmise ja laborisse toimetamise protokoll

1 Sissejuhatus

Üks olulisi keskkonnaprobleeme on vee või pinnase reostamine, mis võib ohustada nii inimese tervist kui ka elusloodust. Veereostuse puhul jälgitakse tavaliselt kas veekogude (kui heitveesuublate) seisundit või neisse lastava heitvee koostist ja kogust. Keskkonda juhitava heitvee reostuskoormuse põhjal arvutatakse saastetasu (heitetasu). Reostuskoormuse määramiseks on vaja teada heitvee hulka ja saasteainesisaldust – mõõta vooluhulka ning võtta veeproove.

Reoveeproove on tarvis võtta puhasti koormuse määramiseks või toime hindamiseks.

Reostatud maa-aladelt võetakse pinnaseproove, et selgitada, kui palju ja kui kaugele on saasteained levinud. Sellest oleneb nii piirkonna saneerimisvajadus kui ka edaspidine maakasutus.

Proovivõtjal lasub suur vastutus, sest proovivõtmisel on keskkonnaprobleemide lahendamisel määrav tähtsus. Sellest sõltuvad nii edaspidised rahalised maksed (nt saastetasu) kui ka majanduslikud otsused (nt kas on otstarbekas reostunud maa-ala puhastada). Proovivõtjate asjatundlikkuse tagamiseks on veeproovide võtmine meil atesteeritav tegevus juba alates 1993. aastast.

Käesolev juhend on mõeldud proovivõtjate töö hõlbustamiseks, proovide esinduslikkuse tagamiseks ning proovivõtmega kaasneva võivate vigade vältimiseks. Kui reo- ja heitvee kohta on meil proovivõtmemetodid keskkonnaministri määrusega juba kehtestatud, siis sademevee- ja pinnaseproovide võtmise ametlikult kinnitatud korda meil veel ei ole. Seetõttu käsitletaksegi juhendis eelkõige selliste proovide võtmist, millel võib olla kaugeleulatuv majanduslik mõju, kuid mille kohta seni ametlik metoodika puudub (sademevesi, pinnas) või mille ebaõige võtmise tõttu on esinenud kohtuvaidlusi (heitvesi). Loodame, et käsiraamat täpsustab ja täiendab ka reo- ja heitveeproovide võtmise ametlikku metoodikat.

Juhendmaterjalile on lisatud väljavõtteid *Veeseadusest* ja muudest kehtivatest õigusaktidest (vt lisasid 1–4) ning lisas 5 on proovivõttu käsitlevate rahvusvaheliste standardite nimistu.

2 Proovide võtmine reo- ja heitveest

2.1 Mõisteid

Veeseaduse järgi on **heitvesi** kasutusel olnud ning loodusesse tagasi juhitud vesi või kanalisatsiooni kaudu ärajuhitud sademevesi, **reovesi** aga üle kahjutuspiiri rikutud ja puhastamist vajav vesi või saastunud sademevesi.

Asulareovett (*urban wastewater*) defineeritakse Euroopa Liidu asulareovee puhastamise direktiivis (edaspidi asulareovee direktiiv) (91/271/EMÜ) kui olmereovett või olme- ja tööstusreovee või sademevee segu.

Tekkeallikast sõltuvalt võib reovett liigitada:

- **olmereoveeks** (*domestic waste water*), s.o asula elamupiirkondades ja teenindussfääris (köökides, pesumajades, WC-des, vannitubades vms paikades) tekkivaks reoveeks, ning
- **tööstusreoveeks** (*industrial waste water*) – mis tahes tootmistegevuses tekkivaks reoveeks, olmereovesi ja sademevesi välja arvatud.

Sademevesi on asulatest ja tööstusterritooriumidelt kanalisatsiooni või kraavide kaudu ärajuhitav vihma- ja lumesulamisvesi.

Eesti õigusaktide kohaselt sõltuvad reovee puhastamisnõuded nii asula või muu reostusallika reostuskoormusest kui ka reovee päritolust. Reostuskoormus väljendatakse inimekvivalentides. **Inimekvivalent** (ie) on ühe inimese põhjustatud keskmine ööpäevane tinglik veereostuskoormus, millega mõõdetakse ka muude reostusallikate põhjustatud koormusi. Harilikult on hindamisaluseks biokeemiline hapnikutarve, s.o vee mahuühikus lahustunud hapniku mass, mis kindlates tingimustes (t päeva jooksul 20 °C juures) kulub vees sisalduva orgaanilise ja/või anorgaanilise aine bioloogiliseks oksüdeerimiseks. Tavaliselt $t = 7$ ööpäeva (mõnikord 5 või 21 ööpäeva) ning $1\text{ ie} = 60\text{ g BHT}_7/\text{d}$.

2.2 Saasteained

Reo-, heit- ja sademevesi sisaldavad nii looduses olevaid kui ka tehisaineid (nt kemikaale), mis võivad olla vees lahustunud olekus (ioonsel või molekulaarsel kujul (osakeste suurus $< 0,001\ \mu\text{m}$), kolloididena ($0,1 - 0,001\ \mu\text{m}$) või heljumina ($> 0,1\ \mu\text{m}$)).

Saasteaineid on nii anorgaanilisi kui orgaanilisi ning oma omadustelt võivad nad olla:

- konservatiivsed – ainete keemilised omadused vees ei muutu, nad võivad vees vaid lahjeneda;
- mittekonservatiivsed – aine keemilised omadused muutuvad looduslike, keemiliste või mikrobioloogiliste protsesside toimel (nt orgaanilise aine lagunemine).

Anorgaaniliste ehk mineraalsete saasteainete hulka kuuluvad peamiselt kemikaalid, metallid, soolad ja mineraalväetised, aga ka sademevees olevad savi-, liiva- ja mullakübemed. *Orgaanilised* saasteained on füsioloogiliste protsesside lagusaadused, tööstuslikult loodud ühendid (tööstuskemikaalid ja eriomadustega ühendid, mineraalõlid jms) ning põllumajanduskemikaalid (nt pestitsiidid, herbitsiidid jt taimekaitsevahendid ja orgaanilised väetised). Organismide lagusaadused võib jagada taimseteks (taimejäänused, mis on põhiliselt süsinikuühendid) ning loomseteks (peamiselt lämmastiku- ja fosforiühendid: rasvad, valgud).

Bakterreostuse põhjustavad patogeensed mikroorganismid (bakterid, viirused), mida võib leida olmereoves (nt haiglate reovees).

Kõige sagedamini määratakse järgmisi vee reostusnäitajaid:

- heljumisisaldus (vee filtrimisel filtrile jääv aine, mis jaguneb orgaaniliseks ja mineraalseks);
- orgaanilise aine sisaldus, mida mõõdetakse järgmiste näitajate kaudu:
 - biokeemiline hapnikutarve (BHT; *biochemical oxygen demand, BOD*);
 - keemiline hapnikutarve (KHT; *chemical oxygen demand, COD*) – kas dikromaatne (KHT_{Cr}) või permanganaatne (KHT_{Mn}) oksüdeeritavus – hapniku hulk, mis kulub vees sisalduvate orgaaniliste ühendite oksüdeerimiseks tugeva oksüdandi (Cr, Mn) toimetel;
 - orgaanilise süsiniku üldsisaldus (*total organic carbon – TOC*) – lahustunud või heljuvas orgaanilises aines sisalduva süsiniku kontsentratsioon vees;
- taimetoitainete (toitesoolade), peamiselt fosfori (P_{üld}, PO₄ jt) ja lämmastiku (N_{üld}, NH₄, NO₂, NO₃ jt) sisaldus;
- raskmetallide (Hg, Cd, Cu, Zn, Pb) ning muude ohtlike ainete (PCB, PCT, PAH, kloororgaanilised ja fosfororgaanilised ühendid, naftasaadused, fenoolid) sisaldus.

Eestis on kehtestatud heitvee piirväärtused kolmekümne kaheksa saasteaine või saasteainerühma kohta (vt lisa 2).

Euroopa Liidus reguleerivad heitvee juhtimist keskkonda peale asulareoveedirektiivi *Reostuse kompleksse vältimise ja kontrolli direktiiv* (Council Directive 91/61/EC of 24 September 1996 concerning integrated pollution prevention and control) ja *Veepoliitika raamdirektiiv* (Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy).

2.3 Proovivõtmise eesmärk

Veeproove võib olla vaja võtta reoveepuhasti toime kontrollimiseks või saasteainete levimise jälgimiseks veekogus (suublas), pinnaseproove reostatud maa-aladelt aga selleks, et selgitada, kui palju ja kui kaugelt on saasteained levinud.

Reoveepuhasti toime või keskkonda juhitava heitvee kontrollimisel on proovivõtmise eesmärgid:

- reoveepuhasti või selle osade töö hindamine, milleks on vaja teada puhastatava vee saasteainesisaldust nii enne kui ka pärast kontrollitavat puhastiosa;
- ärajuhitavate saasteainete kindlakstegemine, nende maksimaalsete ja keskmiste sisalduste selgitamine heitvees;
- vee erikasutusloas või keskkonnakompleksloas reovee puhastamise kohta seatud nõuete täitmise kontrollimine, sh heitvee saasteainesisalduse ja suubla reostuskoormuse määramine;
- lähteandmete kogumine reoveepuhasti ehitamiseks või rekonstrueerimiseks (reostuskoormuse ja selle kõikumise määramine);
- saastetasu arvutamine.

Kui proove võetakse heitveesuublas olevast veekogust, on proovivõtmise eesmärk selgitada:

- saasteainete leidumist veekogus (nii varasemast kui ka jooksvast reostusest pärinevate saasteainete kindlakstegemine);
- suubla vee maksimaalset saasteainesisaldust ning vastavust tervisekaitse ja veekvaliteedi nõuetele;
- veekogu seisundi arengutendentse, lähtudes veekogu kasutamise eesmärkidest (joogiveeallikas, kalakasvatus, virgestus vm);
- reostuse vältimismeetmete tõhusust või täiendavate meetmete rakendamisvajadust.

2.4 Prooviliigid

Reoveest, heitveest või suublast võetakse tavaliselt üksik-, sari- või keskmistatud proove.

Üksikproov (punktproov, ingl. k *grab (single, snap, spot) sample*) iseloomustab vee kvaliteeti ainult proovivõtu ajal ja kohas ning võetakse mingil ajahetkel ühekorraga. Eri aegadel võetud üksikproovidega saab küll ettekujutuse reo- või heitvee hetke-, mitte aga keskmisest koostisest. Kui reo- või heitvee vooluhulk ega koostis ajas oluliselt ei muutu, võib piisata ka pikemate ajavahemike tagant võetud üksikproovidest. Mõnikord võetakse lisaks kindlate ajavahemike tagant võetavatele üksikproovidele **tingimusproove**, nt kui saasteainesisaldus või mingi muu pidevalt mõõdetav näitaja ületab piirväärtust. Teatud näitajate (nt õli, rasv, kloor, vesiniksulfiid vms) uurimise korral võetakse ainult üksikproove, sest nende analüüsimisele tuleb asuda kohe pärast proovi võtmist ning analüüsiks kulub kogu proovi maht.

Kui on arvata, et heitvesi on suublaveega täielikult segunenud, võetakse suublast üksikproov. Kui aga selgub, et vee saasteainesisaldus ei ole ristlõike ulatuses ühesugune, võetakse **sariproov**, s.o ristlõike rõht- ja püstsuunas mitu osaproovi, mille kokkusegamisel saadakse liitproov.

Keskmistatud proove (liitproove), s.o kahe või enama üksik- või sariproovi (osaproovi) segu kindlas vahekorras, võetakse uuritava näitaja keskmise väärtuse määramiseks. Selline proov võib olla ajakeskmine või vooluhulgakeskmine. Keskmistatud proovide põhjal määratakse nt reostuskoormus (reoveepuhasti koormus, vee heljumisisalduse vähenemine reoveepuhastis, heitveega keskkonda jõudev toitesoola- vm ainete koormus).

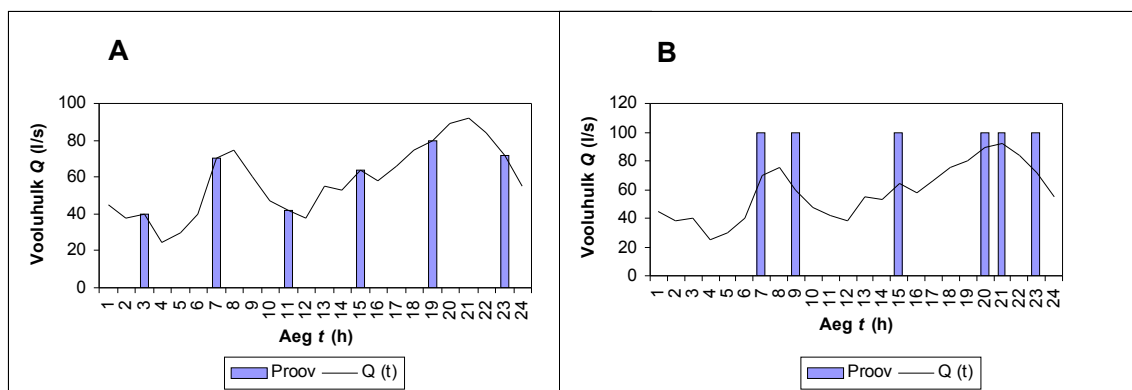
Ajakeskmine proov (*time proportional (composite) sample*) võetakse vähe muutuva vooluhulga korral: selle saamiseks segatakse kokku kindla aja tagant võetud ühesuguse mahuga üksikproovid (neid võib nimetada ka osaproovideks, vt joonist 2.1) ning seejärel võetakse saadud segust analüüsimiseks vajalik kogus. Võib ka nii teha, et uuritavat reo- või heitvett juhitakse pidevalt proovinõusse. Selline proov annab ülevaate reo- või heitvee keskmisest koostisest ning saasteainesisaldusest uurimisaja jooksul.



Joonis 2.1. Üksikproovide (osaproovide) võtmine kuue tunni tagant ajakeskmise proovi saamiseks ning tingimusproovi võtmine siis, kui olukord seda nõudis (elektrijuhtivus ületas piirväärtuse 0,7 mS/cm)

Vooluhulgakeskmise proov (*flow proportional (composite) sample*) võetakse siis, kui vooluhulk ei ole püsiv. Seda võib teha kahte moodi:

- segatakse kokku ühesuguste ajavahemike tagant võetavad osaproovid, kusjuures osaproovi maht sõltub vooluhulgast proovivõtuhetkel (joonis 2.2, A);
- osaproove võetakse eri ajavahemike tagant siis, kui mõõtmispunktist on läbi voolanud kindel hulk reo- või heitvett (joonis 2.2, B).



Joonis 2.2. Vooluhulgakeskmise proovi saamine: A – erisuuruste üksikproovide võtmine võrdse ajavahemiku tagant; B – ühesuuruste üksikproovide võtmine eri ajavahemike tagant (suurema vooluhulga korral tihedamalt)

Proovide võtmise ja analüüsimise asemel võib korraldada reo- või heitvee koostise **pidevmõõtmist**, mida tehakse vees paiknevate elektroodide ning automat-analüsaatorite abil. Kui see on tehniliselt võimalik ja majanduslikult põhjendatud, võib sellise tehnika kasutamine anda olulist teavet reoveekäitluse tõhususe kohta. Enamasti seiratakse pidevmõõtmisega indikaatornäitajaid: pH-d, elektrijuhtivust, temperatuuri ja lahustunud hapniku sisaldust ning nende põhjal määratakse kaudselt või modelleeritakse muude saasteainete sisaldust heitvees (vt nt joonist 2.11).

2.5 Prooviliigi valik

Prooviliigi valik sõltub püstitatud eesmärgist (vt ptk 2.3) ning uuritavatest näitajatest (osa analüüsi tuleb teha kohe pärast proovi võtmist või proov konserveerida).

Kuna reo- või heitvee koostis võib ajas muutuda nii juhuslikult kui ka süstemaatiliselt, oleks kõige tõhusam jälgida huvipakkuvat näitajat pidevmõõtmisega (*online*-seadmega). See on aga sageli nii tehniliselt kui ka majanduslikult võimatu ning otstarbekam on teatud kontrollperioodi jooksul võtta keskmistatud proove (liitproove).

Üldiselt tuleks reo- või heitveest võtta 24-tunni-keskmistatud proove (ööpäeva-proove), mis eeldab automaatset vooluhulga mõõtmist ja proovivõttu. Kui automaatset vooluhulgamõõturit pole, võetakse osaproovid kindla aja tagant ning mõõdetakse vooluhulk iga osaproovi võtmise ajal.

Et proovid säilivad halvasti ja neis sisalduvad orgaanilised ühendid võivad laguneda, ei koguta osaproove tavaliselt pikemat aega kui 24 tunni kestel (metallitööstuse reovee korral võib proovivõtt ka kauem kesta). Proovivõtu kestus sõltub ka uuritava näitaja püsivusest, mis võib olla mõni tund (lenduvad ühendid) kuni mõni päev (püsivad anorgaanilised ühendid).

Kui proove võetakse käsitsi, on proovivõtu kestus tavaliselt ööpäevast lühem. Sel juhul peab reo- või heitvee koostise ööpäevane muutumine hästi teada olema, et oleks võimalik lühema aja jooksul võetud keskmistatud proovi põhjal teha vajaliku täpsusega järeldusi vee koostise ja selle muutumise kohta kogu ööpäeva kestel. Proovivõtuaja kestel peaks reo- või heitvee vooluhulk olema vähemalt 70% ööpäevasest.

Kui uuritakse ebapüsivaid saasteaineid või reo- või heitvee kiiresti muutuvaid omadusi (nt pH, mida tuleks mõõta proovivõtmise ajal, kloor, sulfiidid, tsüaniidid, õlid, rasvad, fenoolid jt), võib analüüsimiseks võtta keskmistatud proovidele lisaks üksikproove. Üksikproovidega saab uurida ka koormustippe ning reo- või heitvee kiiresti muutuvaid omadusi.

2.6 Proovivõturiistad

Proovivõturiistad ja proovipudelid peavad olema inertsest materjalist, mis proovi keemilist koostist (sh adsorptsiooni või lendumise tõttu) ei mõjuta.

Proovivõturiistad ja -pudelid peavad olema:

- purunemiskindlad;
- tihedalt suletavad;
- lihtsalt avatavad;
- vastupidavad temperatuuri kõikumisele;
- kasutusmugava suuruse, kuju ja massiga;
- hästi puhastatavad ning taaskasutatavad;

– kättesaadavad ning hinna poolest vastuvõetavad.

Tavaliselt kasutatakse reo- ja heitveeproovide jaoks plastpudeleid, kuid teatud näitajate (nt õlid, rasvad, süsivesinikud, pesuained, pestitsiidid) määramisel tuleb eelistada klaaspudeleid. Kui proov võetakse desinfitseeritud reoveest (nt nakkushaiglate puhul), peavad proovinõud ja proovivõturiistad olema steriilsed.

Enne välitöödele minekut on proovivõturiistade ja -pudelite suhtes kasulik nõu pidada analüüse tegeva laboriga, kes sageli annab proovivõtuks kaasa spetsiaalselt ettevalmistatud proovipudelid. Proovivõturiistad tuleb üle kontrollida, puhastada ja hooldada (nt selleks, et nende kaudu ei leviks nakkushaigused) ning hoolitseda varuosade olemasolu (nt patareid) eest. Proovivõturiistad ja ohutusvahendid tuleb hoida pidevas töökorras ning hoida nad puhtana ka vedamise ajal.

Proovide konserveerimiseks kasutatavaid kemikaale peab vedama eraldi kastis, mitte koos proovivõturiistade või -pudelitega.

Välitöödele minekul peab kontrollima, kas kõik vajalik on kaasas:

- varrega proovivõtunõu, automaatne proovivõtuseade vms;
- sobivast materjalist (polüeteenist, klaasist vms) proovipudelid;
- termomeeter;
- kell;
- sügavusmõõtur;
- pH-mõõtur;
- hapnikumõõtur;
- Imhoffi koonus;
- mõõteklaas (1 l);
- vooluhulga mõõtmise vahendid (kui proove ei võeta statsionaarsest mõõtmiskohast);
- kemikaalid välitingimustes tehtavateks analüüsideks (nt fosfaadi, ammoniumi, nitraadi ja kloori määramiseks);
- jääkott või külmik.

2.7 Proovivõtukohta valik

Proovivõtukoht peab olema uuritava reo- või heitveevoolu suhtes esinduslik, st peab õigesti iseloomustama nii vee keemilist koostist kui ka vooluhulka ning kas kogu uuritavat objekti (nt reoveepuhasti veelaset) või selle huvipakkuvat osa (nt tsehhi vm tootmisüksust, puhastusseadmeosa). Kui puhastusseadet ei ole ning reovesi juhitakse otse suublasse, võetakse proov objekti sellest kohast, kus reovesi välja voolab (nt kanalisatsioonikaevust või kraavist). Tavaliselt määratakse reo- või heitvee proovivõtukoht keskkonnaloas ning tuleb jälgida, et proov võetaks tõesti sealt, kus see vee erikasutusloa või keskkonna kompleksloaga ette on nähtud. Ka loatingimuste täitmise kontrollimiseks võetavaid reo- või heitveeproove tuleb võtta kohast, kus luba seda ette näeb. Vee erikasutusloas või muus keskkonnaloas näidatud proovivõtukohta tohib muuta vaid kokkuleppel loa väljaandjaga ning alles siis, kui muudatus on loatingimustesse sisse viidud.

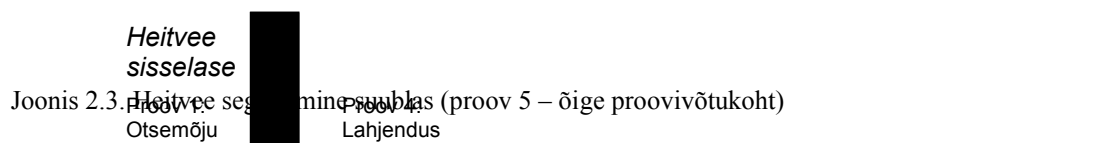
Et proove tuleb tulemuste võrreldavuse tagamiseks võtta alati ühest ja samast kohast, peaks proovivõtukohtale aasta ringi kergesti ligi pääsema. Seetõttu ei saagi sageli proovivõtuks kasutada parimaid kohti, kui juurdepääs on halb, koht on kaitsmata või puudub elektrivool.

Kui proove võetakse kanalisatsioonist, tuleb eelnevalt tutvuda kanalisatsiooniskeemiga ning valida välja sobivaimad proovivõtukohtad. Seejärel võib välitingimustes näiteks märkainega kontrollida, kas kanalisatsioonitorude asukoht ja reovee liikumine ikka vastab plaanidele, ning teha kindlaks valitud proovivõtukohta esinduslikkus.

Tööstusreoveeproovide võtmisel tuleb eelnevalt selgitada tootmisprotsessi iseärasused (nt toodangu maht, tööaeg, seadmepesuaeg vms), millest sõltub reostuskoormus. Reostuskoormust võib oluliselt muuta ka tehnoloogilise režiimi muutmine (kasutatavad kemikaalid, toodangu või tehnoloogilise protsessi muutmine jms). Et proov oleks esinduslik, tuleb selliseid tegureid arvestada.

Reovesi võib olla kihistunud või ebaühtlase koostisega (nt vees oleva heljumi tõttu), mistõttu ta omadused võivad äravoolujuhtme ristlõike ulatuses erineda. Olme- ja tööstusreovesi võib olla soojuskihistunud. Proov tuleb võtta kohast, kus reovesi on hästi segunenud. Segunemist on võimalik soodustada, paigutades vähemalt 24 tundi enne proovivõttu äravoolujuhtmesse tõkke (nt ülevoolu). Sel juhul peab aga jälgima, et voolutõkkest ülesvoolu saasteained reoveest välja ei setiks. Proovivõtukoht peaks paiknema umbes kolme toruläbimõõdu kaugusel tõkkest allavoolu. Üksikproove võib võtta ka mitmest eri kohast piki voolu, et selgitada reovee koostise võimalikku muutumist.

Heitveelaskme juures peab proovivõtukoht asuma nii palju selle suudmest ülesvoolu, et suublavesi ei pääseks heitvett lahjendama. Mõnikord on otstarbekas või vajalik rajada statsionaarne proovivõtukoht, et proovivõtutingimused oleksid alati ühesugused. Kui proove võetakse heitveesuublast, tuleb nad võtta võimalikult vooluhulga mõõtmiskoha lähedalt kiire vooluga kohast. Vältima peaks proovivõttu ülevooludest või paisudest ülesvoolu, sest sinna võivad kuhjuda setted. Heitvee sisselaskmest peab proovivõtukoht olema nii kaugel (isegi kuni 1 km) allavoolu, et heitvesi oleks suublaveega täielikult segunenud (joonis 2.3). Kui proovivõtu eesmärk on selgitada heitvee mõju suublale, tuleb proovid võtta täielikult segunenud voolust vähemalt kahest kohast – üks vahetult heitveelaskmest ülesvoolu (joonis 2.3, proov 0) ning teine allavoolu (joonis 2.3, proov 5).



Kui heitvesi juhitakse suublale või põhjavette ning soovime selgitada ta mõju põhjavee kvaliteedile, tuleb proovid võtta ka suublast. Proovid võetakse selgitada, kuidas saasteained sügavuti levivad ning proovid võtta vaatluskambrist eri sügavustelt nõnda, nagu nõutakse keskkonnaministri määruses *Proovivõtumeetodid* (vt lisa 3).

Proov 0:
Taust-
sisaldus

Proov 2:
Mõju puudub

Proov 3:
Mõju puudub

Proov 5:
Piisav segunemine

Proovid 6, 7:
Kontroll

2.8 Proovivõtuaeg ja -sagedus

Proovivõtuaeg ja -sagedus sõltuvad uuringu eesmärgist. Tavaliselt soovitakse selgitada reo- või heitvee koostise muutusi mõnes ajavahemikus (päevas, nädalas, kuus, aastaajal).

Kui **reo- või heitvee koostis** päevas ja nädalas eriti **ei muutu**, pole proovivõtuajal olulist tähtsust, st et proovi võib võtta mis tahes päeval ja kellaajal. Tavaliselt esineb sellist olukorda väga harva.

Proovide võtmisel **muutuva koostisega reo- või heitveest** tuleb eelnevalt selgitada tippkoormuste esinemisaeg (kellaeg, päev, nädal, kuu) ning selle põhjal kavandada proovide võtmist nii, et tippkoormuse aeg jääks proovivõtuaja sisse. Eriti oluline on see tööstusreovee puhul, kui väga suur osa tehase kogu reostuskoormusest võib veekogusse jõuda lühikese aja jooksul (tegemist võib olla hooajalise tootmisega, tsükilise tootmisprotsessiga, selgelt väljakujunenud ööpäevatsükliga, seadmete pesemisega vms). Olmereovee koostis võib nädalapäeviti muutuda – reovee pesuainesisaldus on nt tavaliselt suurem nädalavahetustel, kui paljud inimesed pesu pesevad. Keskmistatud proovide võtmisel tuleb osaproove võtta seda tihedamini, mida muutlikum on reovee koostis ja vooluhulk.

Kui soovitakse selgitada reovee koostise **muutumise trendi**, on proovivõtuajal eriti suur tähtsus. Nii tuleks kuutrendi teadasaamiseks võtta proove samal nädalapäeval, millega elimineeritakse päevased ja päevast päeva korduvad muutused. Kui proove võetakse mingi pikema ajavahemiku (nt kvartali või aasta) tagant, tuleb jälgida, et ei tehtaks süstemaatilist viga, nt kui proov võetakse alati ühel kindlal päeval, aga see päev juhtub olema tootmisettevõttes puhkepäev, või jäetakse süstemaatiliselt mõni nädalapäev vahele.

Vastavalt *EL asulareovee direktiivile* tuleb reoveeproove võtta sõltuvalt puhasti koormusest järgnevalt:

- kui koormus on 2000–9999 ie: esimesel aastal 12 proovi võrdsete ajavahemike tagant (st kord kuus); kui analüüsitulemused vastavad nõuetele, võib järgmistel aastatel võtta 4 proovi. Kui aga esimesel aastal ühe proovi tulemused nõudeid ei rahulda, tuleb ka järgmisel aastal võtta 12 proovi;
- 10 000–49 999 ie korral 12 proovi aastas ning
- $\geq 50\,000$ ie korral 24 proovi aastas.

Sama sagedast proovide võtmist nõuavad ka Eesti õigusaktid (vt lisa 2), järelikult oleneb proovivõtukava reoveepuhasti koormusest.

2.9 Proovivõtt

2.9.1 Proovivõtmine käsitsi

Käsitsi võetakse proove tavaliselt ämbri, varrega kopa või laia suuga pudeli abil, mis on kinnitatud sobiva pikkusega käepideme külge. Enne proovi võtmist peab proovivõturiist olema puhastatud (nt pesuaine ja veega) ja korralikult puhta veega loputatud. Enne proovi võtmist peab seda reo- või heitvees "loputama". Eriti hoolikalt

tuleb proovivõturiista pesta ja puhta veega loputada siis, kui proove võetakse reovee pesuainesisalduse määramiseks. Mõningate näitajate, nagu vee rasva- ja õlisisalduse või mikrobioloogilise koostise uurimisel tuleb proov võtta otse proovipudelisse, seda aga reovees loputada ei tohi. Proovipudelit ei tohi loputada ka siis, kui labor on selle spetsiaalselt ette valmistanud või sellesse on lisatud konservanti (vt ka lisa 3).

Kui tahetakse võtta keskmistatud proovi (vt ka ptk 2.5), peab proovivõturiista ja osaproovide maht täpselt teada olema (võib kasutada ka eraldi mõõtenõusid). Proovi maht ei tohi olla alla 100 ml. Osaproovid valatakse piisavalt suurde (30–50 l) plastanumasse kokku ning sellest võetakse keskmistatud proov. See anum tuleb osaproovide võtmise ajal jahedas (nt külmikus) hoida.

Kui vajatakse kvalitatiivset informatsiooni emulgeerunud ja pinnal ujuvate ainete kohta, tuleb proov võtta veepinnalt pindkoorimise teel. Kuigi selleks võivad sobida laia suuga purgid, on proovivõturiista suhtes otstarbekas proovi analüüsivalt laborilt nõu küsida.

2.9.2 Automaatne proovivõtmine

Automaatsete proovivõtuseadmetega saab võtta nii üksik-, pidev- kui ka aja- ja vooluhulgakeskmisi proove. Automaatne proovivõtuseade:

- peab võimaldama võtta esinduslikke ja sobiva mahuga proove;
- ei tohi mõjutada proovi koostist;
- peab võimaldama võtta nii aja- kui ka vooluhulgakeskmisi proove;
- peab võimaldama proovivõtuvahemikku seada piisavalt suurtes piirides (tavaliselt mõnest minutist mõne tunnini);
- olgu valmistatud korrosioonikindlast materjalist ning elektriseadmed olgu kaitstud jää, auru, söövituse ja ilmastiku mõju eest;
- olgu lihtne kasutada, puhastada, hooldada ja parandada;
- peab ilma järelevalveta võimaldama proove võtta pika ajavahemiku (mitme päeva) vältel.

Automaatne proovivõtuseade peab võimaldama pidevalt mõõta ka reo- või heitvee vooluhulka ning indikaatornäitajaid (pH, elektrijuhtivus jt). Kõige tõhusamad on seadmed, mis võimaldavad nii näitajaid mõõta kui ka mõõtmistulemusi salvestada ning mida saab programmeerida teatud tingimustel proove võtma (nt kindla ajavahemiku tagant, kui vooluhulk tugevasti muutub või kui teatud ainesisaldus ületatakse, nagu näidatud joonisel 2.1).

2.9.3 Proovivõtmine kanalisatsioonist

Enne reo- või heitveeproovi võtmist tuleb proovivõtukoht puhastada, eemaldades veejuhtme põhjast ja seintelt sette, bakterikelme või muud sinna kleepunud ained, et nad ei satuks proovi ega mõjutaks tulemusi. Kui proov võetakse rasva sisaldavast reoveest, tuleb ta võtta sealt, kus torudesse pole veel rasvakelmet tekkinud.

Kanalisatsioonist proovi võttes tuleb tähele panna, et see võetaks hästi segunenud reoveest. Kui reoveevool on aeglane ning on põhjust arvata, et vesi ei ole ristlõike

ulatuses korralikult segunenud, tuleb proovivõtukohas segunemist nt voolu kitsendades tõhustada.

Proovi võttes seatakse proovivõturiist tavaliselt suuga vastuvoolu, kui aga see võib umbe minna, võib ta pöörata ka allavoolu. Kui heitvett suublasse juhtiv toruots on veepinnast kõrgemal, võetakse proov torust langevast joast, vältides vee õhustamist. Kui aga toruots on vee all või on tegemist heitvee süvalaskmega, võetakse proov viimasest kaldaäärsest kaevust, kuhu suublavee tagasimõju ei ulatu.

Kui (nt ettevõtte) reovesi juhitakse omakanalisatsioonist ühiskanalisatsiooni, kooskõlastatakse proovivõtukoht ja -sagedus ühiskanalisatsiooni valdaja ja veekasutaja (kliendi) vahelises kanalisatsiooniteenuse lepingus. Kui veekasutajal on mitu reoveeväljalasket ühiskanalisatsiooni, määratakse proovivõtukoht (kontrollkaev) igale väljalaskmele eraldi ning proove võetakse igast väljalaskmest. Analüüsitulemuste põhjal saab leida nii igast väljalaskmest väljuva kui ka summaarse reostuskoormuse.

2.9.4 Proovivõtmine reoveepuhastist

Reoveepuhasti õigeks juhtimiseks ja nõuetekohase puhastusprotsessi tagamiseks tuleb jälgida (seirata) mitut näitajat:

- ilmaandmeid (õhutemperatuur, sademed);
- juurdevoolava reovee ja väljavoolava heitvee temperatuuri;
- vooluhulka;
- reovee, eelsetiti väljavooluvee ja puhasti heitvee sadestuva heljumi sisaldust;
- heitvee läbipaistvust või hägusust;
- juurdevooluvee ja puhasti heitvee pH-d;
- juurdevooluvee ja puhasti heitvee reostuskoormust (BHT, KHT, kuivjääk);
- juurdevooluvee ja puhasti heitvee toitesoolasisaldust;
- juurdevooluvee ja puhasti heitvee lahustunud hapniku sisaldust;
- tagastus- ja liigmuda ning võreprahi ja liivapüünisesette hulka;
- mehhanismide tööaega;
- heitveesuubla seisundit;
- sette metaankääritust mõjutavaid tegureid (temperatuur, happesus, leelisus, lenduvate hapete sisaldus, sette omadused, gaasitook);
- bioloogiliste protsesside tööparameetreid (nt aktiivmuda mahuindeks, kuivjääk);
- toor- ja käärinud sette hulka jms.

Proovivõtmisel reoveepuhastist on oluline meeles pidada proovivõtu eesmärki. Kui seda tehakse:

- puhastuse tõhususe kontrollimiseks, võetakse proove sissevoolust ja heitveelaskmest;
- puhastiosa või osarühma kontrollimiseks, võetakse proove nende sisse- ja väljavoolust, mõnikord (nt aerotanki aktiivmudasegu hapnikusisalduse määramiseks või aktiivmuda uuringutel) ka puhastiosa seest.

Kuna reovee vooluhulk ja koostis võivad suurtes piirides muutuda, on väga olulised proovivõtuaeg ja -koht. Et õiget tulemust saada, peab proov esindama tüüpilist

tööpäeva või isegi kõiki nädalapäevi, seejuures ei tohi proovi võtta hommikul ega õhtul. Proov tuleb võtta sealt, kus segunemine on intensiivne ning reovee koostis ühtlane. Soovitav on võtta keskmistatud proov, seda eriti siis, kui kontrollitakse puhasti toimet, hinnatakse mõne puhastiosa tööd või määratakse ettevõtte reostuskoormust. Üksikproovi võib võtta juhul, kui soovitakse teada, kas heitvesi vastab proovivõtuhetkel nõuetele, ega keskmistatud proovid varja reovee ekstreemväärtusi või kui on vaja määrata mõnd konkreetset näitajat (lahustunud hapnik, *coli*-laadsed bakterid, jääkkloor, temperatuur, pH).

Puhastiosade toime kontrollimine

Setiti toime kontrollimiseks võetakse proov nii sisse- kui ka väljavooluveest ning puhastustoime määratakse valemist:

$$\text{setiti puhastustoime} = [(sisse - välja)/sisse] \times 100\%,$$

kus *sisse* on sissevoolava ning *välja* on väljavoolava reovee näitaja (nt BHT, fosforisisaldus vm).

Aktiivmudapuhastil võetakse proove aerotankist või tagastusmudatorustikust. Tavaliselt tehakse seda aktiivmuda seisundi hindamiseks, millest sõltub puhastusprotsessi tõhusus. Aktiivmudasegu proove tuleb võtta aerotanki väljavooluotsast või aerotanki ja järelsetitit ühendavast rennist. Proov võetakse vee seest, mitte pinnalt, et vältida vahu või ujukõntsa sattumist proovi. Aktiivmudaproove tuleb analüüsida võimalikult kiiresti. Kui analüüsiga ei saa kohe alustada, tuleb proovinõusse jätta õhuruumi, et proov ei hakkaks roiskuma. Aktiivmudaproove ei konserveerita ega külmutata, sest see mõjutaks aktiivmudahelveste struktuuri ja niitjaid organisme.

Nõrgbiofiltri puhul jälgitakse vee lahustunud hapniku- ja heljumisisaldust, BHT-d, pH-d, temperatuuri ja ilmastikku. Järelsetiti väljavooluvees peaks olema lahustunud hapnikku 1,5–2 mg/l, filtri enda dreanaživees rohkem. Läbipaistvust ja *coli*-laadseid määratakse setiti väljavoolus, muid näitajaid nii sisse- kui ka väljavoolus.

Biotiigi toimeheadust näitab vee lahustunud hapniku sisaldus, mis peaks olema 1–2 mg/l. Tiigivee pH on tavaliselt 7–8. Biotiigist tuleb proovid võtta alati ühest ja samast kohast, et analüüsitulemused oleksid võrreldavad.

Puhastusseadme sisendkoormuse määramisel tuleb jälgida, et proov võetaks jääkmuda ning mudatööstusest tuleva vee sisselaskekoha eest.

Kui reoveepuhastil on mitu rööpliini, tuleb pöörata tähelepanu sellele, et heitveeproov oleks esinduslik kogu ärajuhitava vee, mitte üksnes ühe puhastusliini suhtes (kui ei uurita spetsiaalselt just üht liini). Puhasti heitvee jääkkoormuse määramiseks võetakse proov tavaliselt puhasti viimase astme tagant.

Reoveepumplates võetakse proove eriseadmete abil pumba survetorust või pumpla märgkambrist (märgkamber on ruum, millesse koguneb pumbatav vesi).

Reoveepaakidest, -kaevudest ja -vahemahutitest võetakse reovee võimalikku kihistumist arvestades tavaliselt keskmistatud proove, mis saadakse eri sügavuselt ja kohtadest võetud osaproove kokku segades.

Proovivõtukoha valikul pea silmas:

- reoveemahuti puhul:
 - enne proovi võtmist sega mahuti vesi korralikult läbi;
 - on proovi kõige lihtsam võtta teiba (varda) külge kinnitatud nõuga;
- voolava vee puhul (kraavid, kanalid):
 - peab proovivõtul mõõtma vooluhulka, soovitatavalt automaatse vooluhulgamõõturiga, mis võtab ka veeproove;
 - tuleb proov võtta kõige kiirema vooluga kohast (kraavi või kanali keskelt);
 - on soovitatav proov võtta pumbaga, mille imivooliku ots on vee all, aga ei ulatu põhja (nii välditakse ujuprahi ja põhjamuda proovi sattumist);
- seisuveekogude (järved, tiigid) ja põhjavee puhul tuleb arvestada saasteainete erinevat tihedust – proovid tuleb pumba imivooliku abil võtta mitmelt sügavuselt:
 - vees lahustunud ainete määramiseks sügavusprofiili keskosast,
 - väikese tihedusega ainete määramiseks veepinna lähedalt ning
 - suure tihedusega ainete määramiseks põhjalähedasest veekihist.

2.9.5 Proovivõtukvaliteedi kontrollimine

Proovivõtukvaliteedi kontrollimine on oluline osa analüüsitulemuste õigsuse kontrollist, millega tehakse null- ja paralleelproovide abil kindlaks, kas:

- konservandid on puhtad;
- proovipudelik, proovivõtuseadmed ja muud kasutatavad vahendid pole reostunud;
- proovi võtmise ja analüüsimise vahelisel ajal pole mõjunud süstemaatilisi või juhuslikke vigu põhjustavaid tegureid.

Nullproove tehakse proovipudeli materjali mõju, pudeli puhtuse, konservantide ja reagentide kontrollimiseks. Selleks täidetakse pudelik laboris enne välitööle minekut deioniseeritud veega (vesi, millest on kõrvaldatud nii katioonid kui ka anioonid), ning millesse välitöödel lisatakse konservante nagu nendesegi pudelitesse, millesse veeproove võetakse.

Üksikproovi võimaliku reostumise või vea tuvastamiseks võib proovi jagada kaheks või rohkemaks osaprooviks ning analüüsid teha kõigist osaproovidest.

Paralleelproovidega, s.o ühest ja samast proovivõtukohast võetud kahe või enama prooviga, püütakse teada saada, ega ole mõjumas proovi esinduslikkust mõjutavaid tegureid ning kas proovivõtt on samades tingimustes korratav. Paralleelproove tuleb võtta näiteks avariolukordades.

2.10 Proovi eeltöötlus

Enne kui reo- või heitvee keskmistatud proov proovipudelisse võetakse ja analüüsimiseks laborisse saadetakse, peab osaproovidest kokku valatud koondproovi korralikult läbi segama. Kui eri saasteainete määramiseks on vaja proove võtta mitmesse pudelisse, tuleb kõik pudelid täita ühest ja samast läbisegatud veest. Mõnikord tuleb vett enne proovipudelisse võtmist kurnata, et eemaldada vaht ja ujupraht.

2.11 Väliolukorras tehtavad analüüsid

Mõnda näitajat tuleb määrata juba proovivõtu ajal välitingimustes, sest näitaja väärtus võib pärast proovivõttu või proovi vedamise ajal kiiresti muutuda. Proovivõtu ajal määratakse tavaliselt vee pH-d, Eh-d (redokspotentsiaali), elektrijuhtivust, lahustunud gaaside sisaldust, temperatuuri ja leelisust. Välimääranguseadmeid tuleb kalibreerida ning sensoreid korralikult hooldada.

Enamik näitajaid määratakse kvaliteetsemalt ikkagi laboris. Seetõttu tehakse kohapealseid määranguid eelkõige prooviliigi valimiseks – välimäärangud aitavad nt selgitada, millistes veekoguosades on vee saasteainesisaldus suurem (nt heitvee sissevoolu mõjul) kui mujal või suurema reostuskoormusega ajavahemikke.

Välimäärangutel on kasutamist leidnud kolorimeetrid (raskmetallide ja muude reoainete määramiseks), gaaskromatograafid ning gaaskromatograafi ja mass-spektromeetriga varustatud mobiilsed analüsaatorid (orgaaniliste saasteainete sisalduse selgitamiseks).

2.12 Proovide konserveerimine

Proovis võib võtmise, vedamise, säilitamise ja analüüsimise ajal toimuda füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi muutusi, mida võivad põhjustada:

- bakterid, vetikad või muud organismid, kes oma elutegevuses kasutavad või muudavad proovis leiduvaid ühendeid. Nende toimel muutuvad eelkõige vee lahustunud hapniku, süsinikdioksiidi-, lämmastiku- ja fosforiühendite sisaldus;
- oksüdatsioon (nt orgaanilised ühendid, sulfiidid, Fe^{2+}), mis toimub lahustunud hapniku mõjul või proovi kokkupuutel välisõhuga;
- sadenemine (nt metallid, kaltsium) või aurumine (hapnik, tsüaniid, elavhõbe);
- pH, elektrijuhtivuse või CO_2 -sisalduse muutumine välisõhust absorbeeruva CO_2 mõjul;
- kolloidühendite, lahustunud metallide ja orgaaniliste ühendite adsorbeerumine proovivõtunõu või -pudeli seintele;
- polümeersete ühendite lagunemine ja vastupidi – uute polümeersete ühendite moodustumine.

Muutused sõltuvad nii proovi keemilistest ja bioloogilistest omadustest, temperatuurist, valgustingimustest, proovipudeli materjalist kui ka proovi võtmise ja analüüsimise vahelisest ajast.

Üks tähtsamaid ettevaatusabinõusid on proovipudeli täitmine kaelani, et korgi alla ei jääks õhku.

Proove tuleb säilitada pimedas ja jahedas (temperatuuril 4 ± 2 °C). Proovi säilitusaeg ei tohi olla nii pikk, et see võiks põhjustada ta koostise muutumist, vastasel korral tuleb analüüsid teha proovivõtu ajal või proov konserveerida. Konserveerimine siiski vaid aeglustab keemilisi ja bioloogilisi muutusi, mitte ei hoia neid ära. Proovi konserveerimisviis sõltub uuritavast ainest ja selle määramismeetodist. Tavalisemad konserveerimisviisid on pH stabiliseerimine, kemikaalide lisamine ning külmutamine. Kuna universaalset konservanti pole olemas ning eri saasteaineid konserveeritakse erinevalt, tuleb proove võtta iga saasteaine jaoks eraldi pudelisse, mis siis vastavalt vajadusele konserveeritakse.

Bioloogilisi muutusi veeproovis saab pidurdada happe või mürgiste kemikaalide (nt CuSO_4) lisamise või proovi külmutamisega. Happe lisamisega hoitakse ära ka proovi metallisisalduse muutumist (metalli sadenemist või adsorbeerumist proovipudeli seintele).

Orgaanilised ühendid säilivad eriti halvasti ning tõhusaid konservante on vähe. Seetõttu tuleb orgaaniliste ühendite konserveerimise suhtes analüüse tegevalt laborilt nõu küsida.

Kui proovi ei konserveerita proovivõtu ajal, tuleb seda teha proovivõtupäeval laboris. Nii välditakse nahka ja riideid söövitavate kemikaalide kasutamist rasketes välitingimustes, aga ka kemikaalide võimalikku saastumist välitööde või vedamise ajal.

2.13 Proovide vedamine ja säilitamine

Proovid tuleb pärast võtmist võimalikult kiiresti (soovitavalt 6–8 tunni jooksul) laborisse toimetada. Analüüsiga tuleb alustada hiljemalt 24 tunni jooksul pärast proovi võtmist. Proovide omadusi tuleb üritada säilitada nii proovide vedamise kui ka hilisema hoidmise ajal. Proove tuleb vedada külmakottides või -kastides, mis kaitsevad neid valguse, temperatuurimuutuste ja reostumise eest. Talvel tuleb vältida proovide külmumist. Kui proov analüüsimiseks laborisse antakse, tuleb teatada (proovivõtuprotokolli kirjutada), kuidas seda veeti.

2.14 Tüüpilised veallikad

Esindusliku reo- või heitveeproovi võtmine on keerukas ja vastutusrikas ülesanne.

Vigu võib põhjustada:

- proovi võtmine valel ajal (proovivõtuaeg pole esinduslik);
- halvasti valitud proovivõtukoht;
- see, et üksikproovid ei ole piisavalt esinduslikud;
- keskmistatud proovi kogumisel võetakse liiga vähe osaproove ja/või osaproovide maht on liiga väike (nt kui külmik on liiga väike koondproovi, s.o kokkuvalatud osaproovide mahutamiseks);

- proovivõturiist mõjutab ebasobiva ehituse, halva paigutamise või vale kasutamise tõttu proovi koostist. Proovivõtu ajal võib eriti muutuda vee heljumisisaldus – mõne proovivõturiista töö ajal eralduvad õhumullid võivad nt põhjustada juba settinud tahkete osakeste eraldumist reoveekollektori põhjast ja proovi sattumist;
- proovivõtuseadme ebapiisav hooldus (mille tõttu seade korralikult ei tööta);
- proovivõtuseadet juhtiv vooluhulgamõõtur ei tööta korralikult (proov ei ole siis vooluhulgakeskmise);
- osaproovidest moodustatud koondproovi, millest võetakse laborisse saadetak proov, ei ole piisavalt segatud.

2.15 Vooluhulga mõõtmine

Vooluhulga mõõtmine proovivõtmise ajal on äärmiselt oluline, sest see võimaldab arvutada reostusallika põhjustatavat reostuskoormust. Et reostuskoormuse alusel arvutatakse ning tuleb maksta saastetasu, peab vooluhulki mõõtma Standardiametist tüübikinnituse saanud seadmetega.

Vooluhulk on ristlõiget ajaühikus läbiva vedeliku maht:

$$Q = V/t,$$

mille mõõtühik on m³/s (jõed, ojad), l/s (torustikud), m³/h (nt pumbad) vm.

Kui vooluhulk ei ole suur, saab seda mõõta mahumeetodil, s.o mõõtes mingi aja jooksul anumasse koguneva vee mahtu (vt jaotist *Vooluhulga mahuline mõõtmine*).

Jõgedes ja ojades määratakse vooluhulk tavaliselt voolu keskkiiruse v (m/s) ja ristlõikepinna A (m²) kaudu:

$$Q = v \cdot A,$$

kujuures keskkiiruse leidmiseks on vaja mõõta kiirusejaotust, s.o voolukiirusi mitmes ristlõikepunktis.

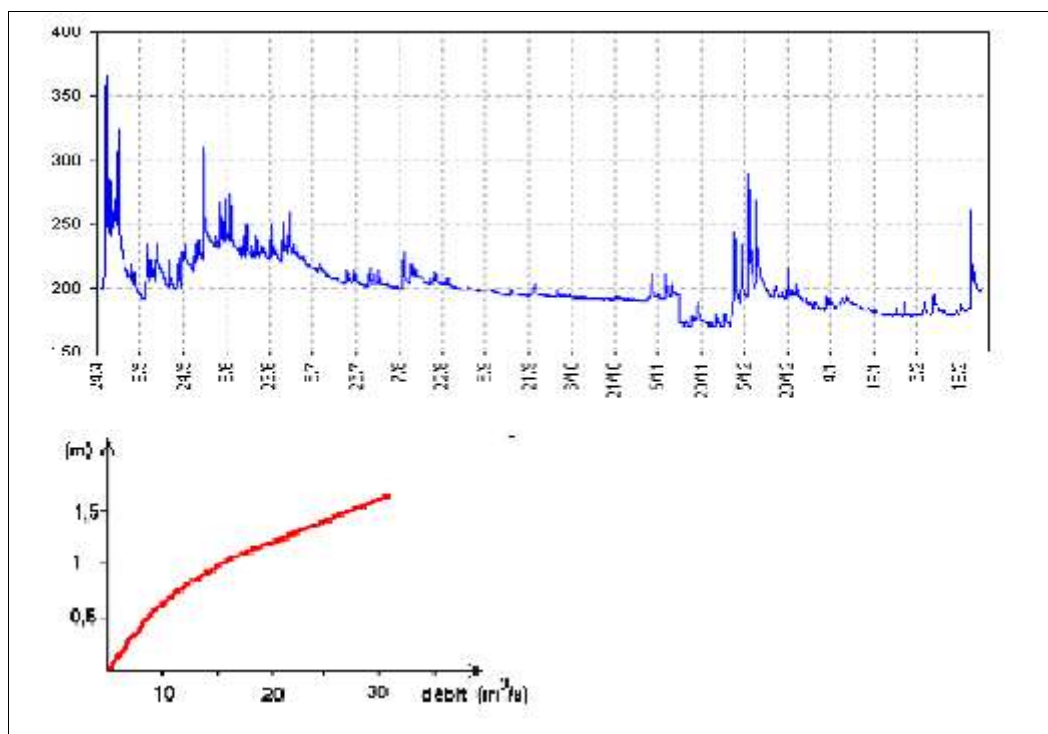
Voolukiirust mõõdetakse enamasti tiiviku abil: veevool paneb pöörlema tiiviku, mille pöörlemissageduse kaudu saab tareerimiskõveralt voolukiiruse.

Torustikes mõõdetakse vooluhulka sageli voolu ahenemisel tekkiva survevahe kaudu. Survetorustikes on sellistest mõõteriistadest kasutusel Venturi toru, mõõtediafragma (mõõteava) ning mõõtedüüs, milles tekkivat survevahet mõõdetakse diferentsiaalmanomeetri abil. Kasutatakse ka induktsioonmõõtureid (mõõdetakse magnetväljas liikuva vee indutseeritud elektrivoolu) ja ultrahelimumõõtureid (mõõdetakse heli kulgemisaega).

Väikestes voolusängides (kanalid, kraavid, reoveekollektorid jms) mõõdetakse vooluhulka mõõteülevoolude ja -rennide abil.

Vooluhulga pidevmõõtmine

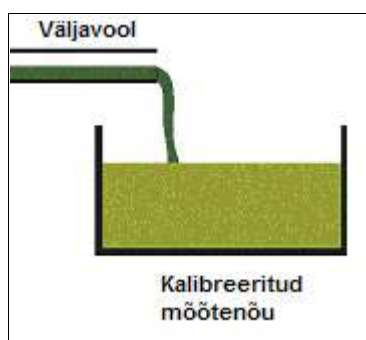
Vooluhulga pidevmõõtmiseks kasutatakse tavaliselt veetasememõõturit (limnigraafi), mis registreerib pidevalt veetaseme muutusi ajas. Kui kaliibrimisega on kindlaks tehtud veetaseme ja vooluhulga vaheline seos (vooluhulgakõver), saab limnigrammi põhjal koostada vooluhulga hüdrograafi (joonis 2.4).



Joonis 2.4. Limnigramm (ülemine joonis: x-teljel aeg ja y-teljel veetase) ning vooluhulgakõver (alumine joonis: x-teljel vooluhulk ja y-teljel veetase)

Vooluhulga mahuline mõõtmine

Kõige lihtsam on vooluhulka mõõta mahuliselt, mõõtes teadaoleva ruumalaga nõu täitumiseks kuluvat aega (joonis 2.5). Suuri vooluhulki niiviisi mõõta muidugi ei saa.



Joonis 2.5. Vooluhulga mõõtmine mahumeetodil

Mõõteülevoolud

Mõõteülevoolud sobivad vooluhulga mõõtmiseks väikestes avasängides, reoveepuhastites mõõdetakse nendega väljavoolavat heitvett. Reovee jaoks nad ei kõlba, sest ülevool paisutab voolu, ülevoolu taha koguneb sete ning avasse võib takerduda ujupraht.

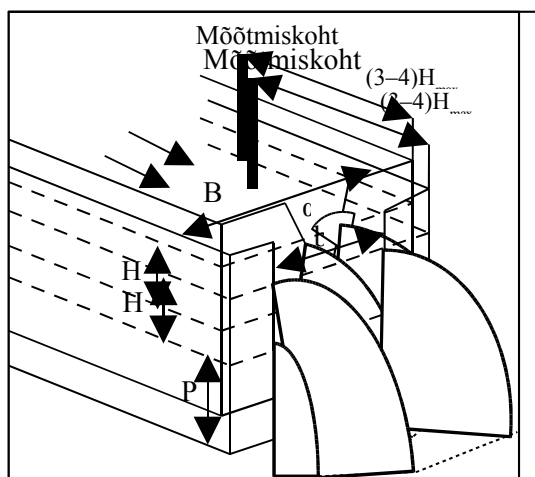
Levinumad on kolmnurkülevoolud, mis mõõdavad suhteliselt täpselt üsna suurtes piirides muutuvat vooluhulka. Enamasti kasutatakse täisnurkse kolmnurga kujulise avaga Thomsoni ülevoolu ($\alpha = 90^\circ$), mida läbiv vooluhulk Q määratakse ülevoolueelse veekihi paksuse H (m) kaudu:

$$Q = 1,4H^{2,5} \text{ m}^3/\text{s}.$$

Kui kolmnurga tipunurk $\alpha \neq 90^\circ$ (joonis 2.6), siis

$$Q = (\alpha/90^\circ)1,4h^{2,5} [\text{m}^3/\text{s}].$$

Valemid kehtivad ainult siis, kui ülevool ei ole uputatud, st kui ülevoolutagune veetase ei ole kolmnurga tipust kõrgem.



Joonis 2.6. Kolmnurk- ja nelinurkülevool

Suurte vooluhulkade puhul kasutatakse tavaliselt nelinurkülevoolu (joonis 2.6), mille puhul

$$Q = mb\sqrt{2g} \cdot H^{1,5},$$

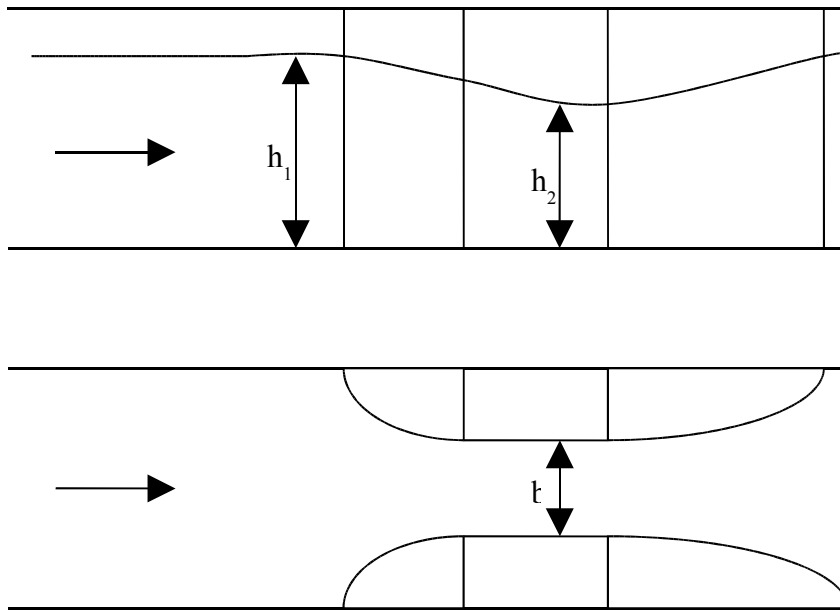
kus Q on vooluhulk m^3/s ; b – ülevooluava laius m; $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ – raskuskiirendus; H – ülevoolueelse veekihi paksus (m) ning m – vooluhulgategur, mis sõltub juurdevoolutingimustest ($m = f(b/B, h/P)$) ning määratakse katseliselt.

Mõõterennid

Vooluhulka saab mõõta ka renniahendi tekitatud veepaisutuse kaudu (joonis 2.7), sel juhul mõõdetakse vee sügavust renni juurdevoolupoolel h_1 .

$$Q = k \cdot b \cdot \sqrt{2g} \cdot C \cdot h_1^{1,5} \text{ m}^3/\text{s},$$

kus $k = 0,95-1,0$ on renni materjalist olenev tegur, b – renni kurgu laius m, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ – raskuskiirendus ning $C = 0,54-1,00$ – ava kujust olenev tegur.



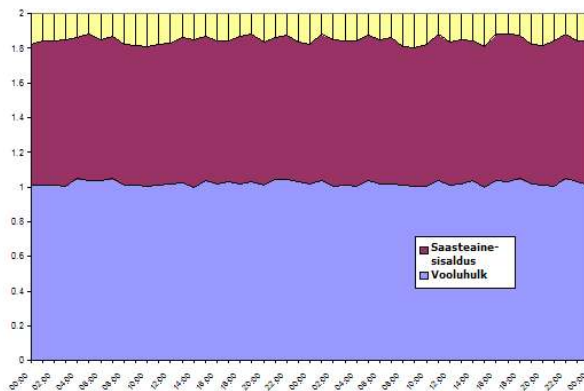
Joonis 2.7. Venturi mõõterenn: ülal renni pikilõige, all pealtvaade (h_1 – veetase renni juurdevoolupoolel; h_2 – veetase renni kurgus; b – renni kurgu laius; nool näitab voolu suunda)

2.16 Reostuskoormuse või aineärakande arvutamine

Püsiv saasteainesisaldus, ühtlane vooluhulk

Tegemist on ideaalolukorraga, mille puhul vee saasteainesisaldus ega vooluhulk pikema aja jooksul oluliselt ei muutu (joonis 2.8).

Reostuskoormus (aineärakanne) = saasteainesisaldus x keskmine vooluhulk.

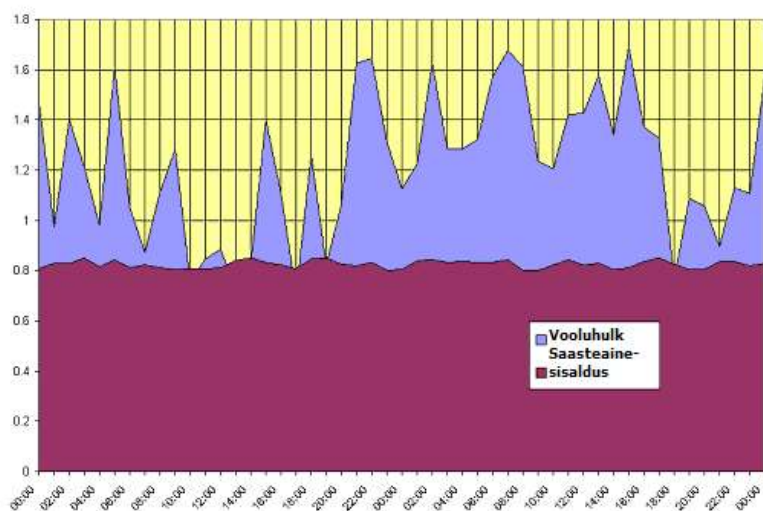


Joonis 2.8. Püsiv saasteainesisaldus ja vooluhulk

Püsiv saasteainesisaldus, ebahütlane vooluhulk

Reostuskoormus (aineärakanne) tuleb arvutada koguvooluhulga (mitte keskmise, nagu eelmise puhul), ainesisaldused võivad aga olla saadud mudelarvutuste tulemusena (joonis 2.9).

Reostuskoormus (aineärakanne) = koguvooluhulk x keskmine saasteainesisaldus.



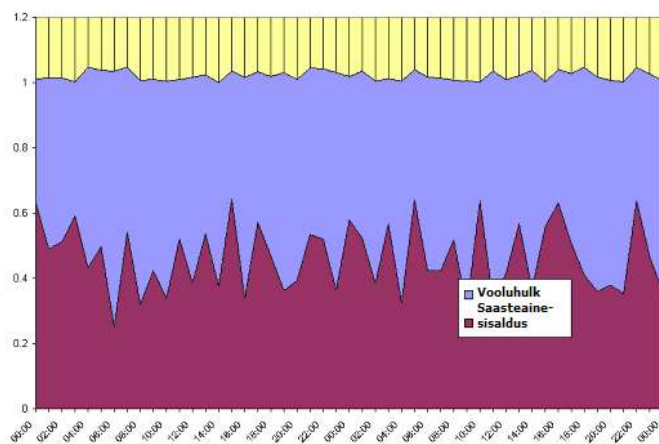
Joonis 2.9. Püsiv saasteainesisaldus ja ebahütlane vooluhulk

Muutuv saasteainesisaldus, püsiv vooluhulk

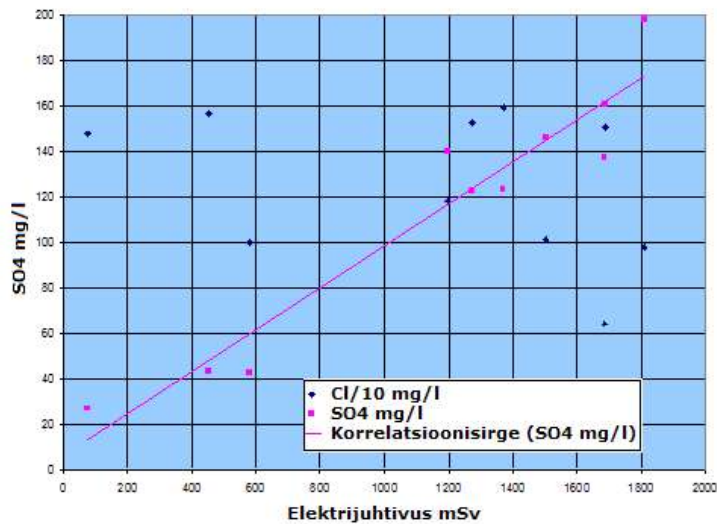
Saasteainesisaldus tuleb määrata mudelarvutustega või kaudselt nende näitajate abil, mida pidevalt mõõdetakse või jälgitakse (sellekohane näide on joonisel 2.11).

Reostuskoormust (aineärakannet) saab arvutada alles pärast ainesisalduste modelleerimist.

Reostuskoormus (aineärakanne) = keskmine vooluhulk x ajakeskmine saasteainesisaldus.



Joonis 2.10. Muutuv saasteainetesisaldus ja püsiv vooluhulk

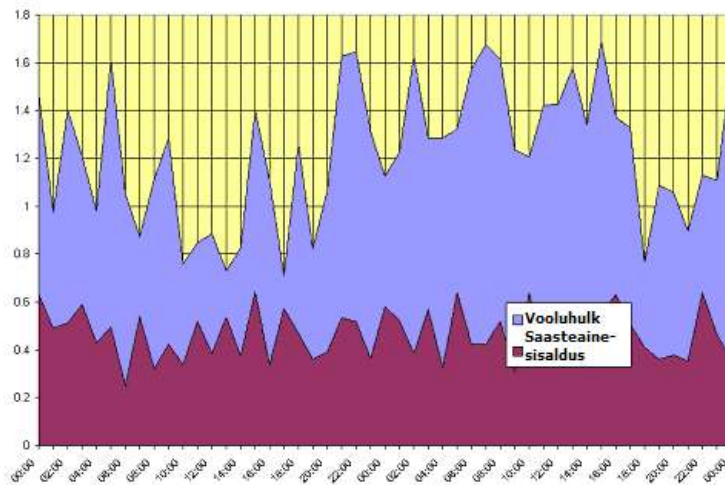


Joonis 2.11. Näide pidevmõõtmisega jälgitava elektrijuhtivuse ja saasteainesisalduse (SO₄) vahelisest lineaarsest seosest (x-teljel elektrijuhtivus)

Muutuv vooluhulk ja saasteainesisaldus

Kui heitvee vooluhulk ja saasteainesisaldus muutuvad, tuleb mõlemat pidevalt mõõta. Mõõtmisi tehakse väikeste ajavahemike tagant ning vooluhulga ja ainesisalduse korrutisena saadud reostuskoormus (aineärakanne) summeeritakse kas graafiliselt või modelleerides.

Reostuskoormuse (aineärakande) määramisel on soovitatav kasutada pigem modelleerimist kui seda ainesisalduse ja keskmise vooluhulga korrutisena arvutada.



Joonis 2.12. Muutuv vooluhulk ja saasteainesisaldus

2.17 Proovivõtuprotokoll

Proovi võtmisel tuleb korralikult täita proovivõtuprotokoll, millesse märgitakse teave proovivõtukohta ja -aja, proovide enda ning ilmastikutingimuste kohta.

Proovivõtuprotokollile tuleb märkida ka selline teave proovi või proovivõtutingimuste kohta, mis võiks hiljem olla abiks proovide analüüsimisel või tulemuste tõlgendamisel (nt proovi värvus, hägusus, lõhn, vee vahutamine, hävinud taimestik, surnud veeloomad, voolamisandmed või muu teave proovivõtukohta ja selle lähiümbruse (või valgla) kohta). Kui proove võetakse avariikohast, antakse proovivõtuprotokollis ka avariilukorra kirjeldus. Täpsed nõuded proovivõtuprotokollile kohta leiduvad keskkonnaministri 6. mai 2002.a määruses nr 30 *Proovivõtumeetodid* (lisa 3).

2.18 Ohutustehnika reo- ja heitveeproovide võtmisel

Reovesi võib sisaldada mürgiseid, kergesti lenduvaid, söövitavaid, ärritavaid või kantserogeenseid ühendeid. Proovivõtukohtas (nt kanalisatsioonitorustikus, kontrollkaevus või pumplas) võib olla gaasilises olekus plahvatavaid või happelisi ühendeid või ka baktereid ja viirusi sisaldavaid aerosoole. Reoveepuhastil liikudes võib ettevaatamatusel libastuda ja puhastisse kukkuda, mis võib lõppeda vigastuse või isegi uppumisega. Seetõttu tuleb reoveeproovide võtmisel tööhutusnõuetele suurt tähelepanu pöörata. Turvalisuse huvides on soovitatav, et proove võetaks kahekesi. Proovivõtjatel peavad kaasas olema esmaabivahendid ning nad peavad kandma eririietust (kombinesooni, kummisaapaid, present- või kummikindaid). Peab olema võimalik käsi desifintseerida (nt piiritusega).

Kui proove võetakse **puhastusseadmest**, tuleb eelnevalt kontrollida, kas seadmeid katvad luugid on terved ja piisavalt tugevad ning pidada silmas, et nad võivad olla libedad.

Proovi võtmisel **puhurite või pumpade lähedalt** tuleb:

- veenduda, et kõik elektrimootorid on maandatud;
- hoiduda nendega kokku puutumast;
- võimaluse korral mootorid välja lülitada.

Kui proovi võtmiseks tuleb ronida **kanalisatsioonikaevu, pumplasse või muusse suletud ruumi**, tuleb veenduda, et:

- ei ole plahvatusohtu;
- ruumi ala- ega ülaosas ei ole väävelvesinikku ega süsinikmonooksiidi;
- ruumis on piisavalt hapnikku.

Kui kontrollimisel selgub, et need tingimused ei ole täidetud, tuleb ruumi või kontrollkaevu tuulutada, kuni oht kaob. Kui pärast seda hakatakse proove võtma:

- peab suletud ruumi mineku korral teine inimene julgestuseks välja jääma. Proovivõtja peab olema turvatud kõie ja kiivriga ning töötajatel peab olema omavahel sidepidamisvõimalus;
- peab kasutama sobivat kaitseriietust ning vajaduse korral ka gaasimaski;
- tuleb kasutada niisuguseid proovivõturiistu, mis tagavad ohutu proovivõtu ka sügavatest reoveemahutitest ja kanalisatsioonikaevudest;
- võetakse teadmiseks, et suitsetamine on keelatud;

- tuleb pärast töö lõppu riided, varustus ja keha pesta ning vajaduse korral desinfitseerida, et reoveest nakkust ei saadaks.

Reoveeproovide võtmisega tegelevad inimesed peaksid olla vaksineeritud. Kui proove on vaja võtta eriti nakkusohtlikust reoveest (nt tuberkuloosi- või naha- ja suguhaiguste haiglate juurest) või reoveest, mis sisaldab radioaktiivseid aineid, kuumi või söövitavaid lahuseid või mis on rõhu all, tohib proovi võtta ainult spetsiaalselt instrueeritud töötaja.

Kui proove võetakse linnatänavate alustest kollektoritest ja kaevudest, võib proovivõtjaid ohustada liiklus. Kui proovivõtuga liiklust segatakse, tuleb sellest eelnevalt teavitada politseid ja kohalikku omavalitsust. On väga oluline, et kasutataks õigeid hoiatusmärke.

1 Proovide võtmine sademeveest

1.1 Proovivõtuaeg

Sademeveega võivad pinnaveekogudesse, pinnasesse või põhjavette sattuda mitmesugused saasteained. Mõnikord võib olla võimalik sademeveeproovide võtmisega kindlaks teha, kust kohast saasteained keskkonda pääsesid.

Proovi võib võtta nii vihma- kui ka lumesulamisveest. Vihmaveeproov tuleb võtta nn **esindusliku vihma** ajal, st siis, kui vihma oodatav hulk 24 tunni jooksul on vähemalt 2,5 mm ning kui sajule eelnes 72-tunnine kuivaperiood (sademeid alla 2,5 mm).

Kas sadav vihm oli proovivõtuks piisavalt intensiivne, s.o esinduslik, saab hinnata järgmiselt (eeldades, et on olemas sadememõõtur, mis on enne vihma tühi):

- vihmasadu algas kl 9.35;
- sademevee äravool proovivõtukohas algas kl 10.05;
- proovivõtt lõpetati kl 10.30;
- 55 minutiga (kl 9.35–10.30) kogunes sadememõõturisse 0,2 mm vett;
- vihma intensiivsuse arvutamine:
 $55 \text{ minutiga sadas } 0,2 \text{ mm, s.o } 55/60 \times 0,2 = 0,18 \text{ mm/h} = 0,18 \times 24 = 4,3 \text{ mm/d} > 2,5 \text{ mm/d}$, järelikult oli vihm esinduslik.

Proov(id) tuleb võtta esimese tunni (soovitavalt 30 minuti) jooksul pärast sademevee äravoolu algust (NB! mitte vihmasaju algust). Kui 30 minuti jooksul proovi ei jõuta võtta, tuleb seda teha hiljemalt tunni jooksul ning proovivõtuprotokoll kirjutada, miks 30 minutiga hakkama ei saadud.

Esinduslikuma proovi saamiseks võib võtta ka aja- või vooluhulgakeskmisi proove. Siis peab esimese osaproovi võtma 30 minuti jooksul pärast sademeveevoolu algust ning jätkama osaproovide võtmist vähemalt kahe tunni jooksul. Vihma alguses tuleb osaproove võtta 5–10, hiljem 20–30 minuti tagant.

Lumesulamisvee proove tuleb võtta esimese tunni jooksul pärast lumesulamisvee äravoolu algust, kui:

- sulamisele on eelnenud vähemalt 24-tunnine sajuta periood;
- lume sulamist on põhjustanud kas vihmasadu või soe ilm (mitte nt lumetõrjetööd), kusjuures lumikatte paksus peab olema olnud vähemalt 2,5 cm.

Sademeveeproovide võtmisel peab tegutsema väga operatiivselt ning seetõttu tuleb proovivõtuks vajalik varustus juba aegsasti valmis panna, et jõutaks võimalikult kiiresti proovivõtukohale, kui proovivõtuks eeldatavasti sobiv vihmasadu on alanud. Selleks tuleb tähelepanelikult kuulata ja analüüsida ilmateateid. Kui ilmateade proovivõtuks sobivat sadu ennustab, tuleb sellest ka proovivõtjaid teavitada, et nad oleksid valmis minema proove võtma ka väljaspool tööaega. Proovivõtjad peavad proovivõtukohale jõudma enne sademevee äravoolu algust, et nad saaksid selle algusaja kirja panna ning vajalikud proovid võtta.

1.2 Proovivõtukoht

Sademeveeproove tuleb võtta esinduslikust kohast, kus vesi objekti territooriumil kokku või välja voolab ning ei ole veel (ühis)kanalisatsiooni või äravoolukraavi jõudnud. Sademevee proovivõtukoht peaksid olema vee erikasutusloas või keskkonnamoondusloas kindlaks määratud.

Sademeveeproov tuleb võtta kohast, kus vesi on hästi läbi segunenud, võimalikult voolu keskelt ning mitte puutudes äravoolurenni või toru põhja või seinu, ning sealt, kus vee saasteainesisaldus on eeldatavasti suurim. Kui sademevesi voolab ära mitmest kohast ning vee kogumisala eri kohtades (nt mingi ettevõtte tooraine ja valmistoodangu laoplatsidel) toimub vee erinevat reostumist põhjustada võiv tegevus, tuleb proov võtta igast sademevee väljavoolukohast.

Kui saasteained on kõigis väljavooludes eeldatavasti samad, tuleb proov võtta kõige reostunumast äravooluveest (et selgitada kõige halvem olukord). Sel juhul tuleb proovivõtuakti kirjutada, miks proov võeti just sellest kohast ning mis võis põhjustada vee suurt saasteainesisaldust.

Kui soovitakse hinnata mõne ettevõtte tootmisprotsessis kasutatava kemikaali ärakannet sademeveega, tuleb proovid võtta selliste kohtade äravooluveest, kus huvipakkuv kemikaal on sademetele "avatud", st vihmaga maha või välja pestav (nt laoplatsidel).

Kui sademevesi pääseb objekti territooriumilt mitmesse äravoolujuhtmesse, võib (aga ei pruugi) ühesuuruste ja enam-vähem (füüsikaliste omaduste, materjalide või tegevuse poolest) ühesuguste sademevee kogumisalade korral ühest äravoolukohast võetud proov olla esinduslik ka teiste äravoolukohtade suhtes. Tavaliselt see aga nii ei ole ning seetõttu on parem proovid võtta kõigist esinduslikest sademevee äravooludest. Iga esindusliku proovivõtukohta valimisel tuleb hinnata sademevee kogumisala (valgla) suurust ja maakasutust (nt kas muruplatside osakaal on väike (alla 40%), keskmine (40–65%) või suur (üle 65%)). Oluline on jälgida, et sademevee proov iseloomustaks kindlat kogumisala ning et sademevesi poleks segunenud reovee või mõnelt muult valgalt pärineva sademeveega. Kas kanalisatsiooni juhitakse ka reovett, saab kindlaks teha kuival ajal – sel ajal on sademeveekraav või -torustik kuiv.

Sademeveeproovi ei või võtta:

- valingvihma ajal;
- kui sademevee äravoolutoru ots on suublas vee all ning suublavesi tungib torustikku;
- kui sademeveekraavis või -torustikus ei voola üksnes uuritavalt territooriumilt pärit sademevesi. Peab jälgima, et proov võetaks kohast, mis iseloomustab just huvipakkuvat territooriumi sademevett, mitte mitme kogumisala sademeveesegu;
- ühisvoolukanalisatsioonist, kus sademevesi on reoveega segunenud.

1.3 Proovivõtt

Nõuded sademevee proovipudelite, proovide konserveerimise ja säilitamise, vedamise ja analüüsimise suhtes on samad, mis reo- ja heitvee puhul.

Sademeveest võetakse tavaliselt üksikproove, mis võetakse või kogutakse lühikese aja jooksul. Selline proov iseloomustab sademevee keemilist koostist proovivõtuhetkel. Selleks, et teada saada vee maksimaalset saasteainesisaldust, tuleb proov võtta umbes 30 minuti jooksul pärast sademevee äravoolu algust. Seetõttu peavad proovivõtjad olema valmis kiiresti proovivõtukohta jõudma (ka siis, kui proovivõtuks sobiv sadu algab väljaspool tööaega).

Proovi võtmisel tuleb jälgida, et proovipudeli täitumisel vesi üle serva ei voolaks, sest see võib lahjendada labori poolt eelnevalt pudelisse pandud konservandi kontsentratsiooni.

Keskmistatud proovi võtmiseks on otstarbekas kasutada automaatset proovivõtuseadet.

NB! Sademevee õli- ja rasvasisalduse määramiseks võetakse ainult üksikproove, võttes nad otse proovipudelis, mida eelnevalt sademevees ei loputata. Proovivõturiistaga ei või proovi võtta seetõttu, et selle seintele kleepunud õli või rasv jääksid proovipudelis valamata ning see moonutaks analüüsitulemust. Samal põhjusel ei saa õlise ega rasvase sademevee proovide võtmiseks kasutada automaatseadmeid.

Proovipudelit ei täideta ääreni, vaid jäetakse veidi vaba ruumi. Kui aga pudel liiga täis sai, ei tohi sealt vett vähemaks valada, vaid tuleb uude pudelisse võtta uus proov. Õlise või rasvase vee proove võetakse kas väljavoolutoru otsast või hästi segunenud voolust ning proovipudel tuleb täita ühe proovivõtukorraga (mitte alguses osalt ning siis teisel katsel lõpuni täita). Kui proov on vaja võtta veepinnalt, tehakse seda nõnda, et proovipudel sukeldatakse suu ees vee alla, veetakse veepinna lähedal veidi vastuoolu ning tuuakse siis suu ees veest välja (proovipudeli suu lõikab veepinda kaks korda). Proovivõttu tuleb proovivõtuaktis täpselt kirjeldada, see on õlise või rasvase vee proovide puhul eriti oluline.

Kui objektil on sademevee kogumistiik, tuleb proov võtta tiigi väljavooluveest. Kui kogumistiiki juhitakse ka reo- või heitvett, siis kehtib tiigist välja voolava vee kohta reoveeproovide võtmise meetoodika ning seda vett ei või lugeda sademeveeks.

Proovide võtmine käsitsi

Proovide võtmisel käsitsi hoitakse proovivõtunõu sademeveevoolus nii, et ava on vastuoolu. Kui proovivõtukohtale ei pääse hästi ligi, võib proovi võtta ridva otsa kinnitatud anuma või ämbriga. Üksikproov tuleb võtta kraavi või kanalisatsioonitoru keskelt, vältides põhjasette liigutamist. Proovi ei tohi sattuda prahti. Kui proov võetakse vee fekaalsete streptokokkide, kolibakterite, õli-, rasva- või fenoolisisalduse määramiseks, tuleb ta võtta otse proovipudelis. Muude analüüside puhul võib

kasutada proovivõtunõu, millest sademevesi valatakse spetsiaalsetesse (tavaliselt laborist antavatesse) proovipudelitesse.

Automaatne proovivõtt

Automaatsel proovivõtul võib kasutada taimeri või arvutiga varustatud seadmeid, mis on programmeeritavad automaatseks proovivõtuks. Peab meeles pidama, et selline seade on kallid, vajab hoolikat puhastamist ning elektrivoolu. Teatud näitajate (fekaalsed streptokokid, kolibakterid, õli, rasv, lenduvad orgaanilised ühendid) määramiseks automaatne proovivõtt ei sobi – nende näitajate määramiseks tuleb proov võtta käsitsi.

2.19 Proovivõtuprotokoll

Sademevee proovivõtuprotokolli tuleb lisaks tavapärasele teabele kirja panna ka:

- saju alguse kellaeg ja kestus (tundides);
- proovivõtu kellaeg;
- proovivõtu kirjeldus;
- sademehulk mm (kas otseselt mõõdetud või hinnanguline), mis proovivõtuks sobiva äravoolu tekitab, ning äravoolu alguse kellaeg;
- kuiva perioodi kestus enne proovivõttu (kui proove võetakse iga kord, kui sademevee äravool tekib, siis kahe proovivõtu vaheline aeg);
- valgla suurus (hinnanguliselt);
- sademete hinnanguline üldhulk (liitrit) valgla/kogumisalal, mille kohta proov võeti.

1.4 Võimalikud vead proovivõtul



Proovivõtunõu suud ei tohi katsuda – see võib proovi koostist mõjutada. Proovi võtmisel on soovitatav kanda kummikindaid.



Proovipudeli kaant ei tohi maha panna – ka see võib proovi koostist mõjutada.



Proovi ei võeta seisvast veest. Proovivõtul ei tohi põhjasetet üles keerutada ning peab jälgima, et proovi ei satuks võõrkehi (lehti, oksakesi vm) – eriti siis, kui proov võetakse madalast sademeveevoolust. Kui vesi on nii madal, et puhast proovi ei õnnestu võtta, tuleb otsida mõni muu proovivõtukoht.



Proovivõtul ei tohi pudelisuu olla allavoolu (vasakpoolne pilt), sest pudel võib möödavoolavat vett reostada ning proovi koostist mõjutada. Pudelisuud tuleb hoida vastuvoolu (parempoolne pilt).



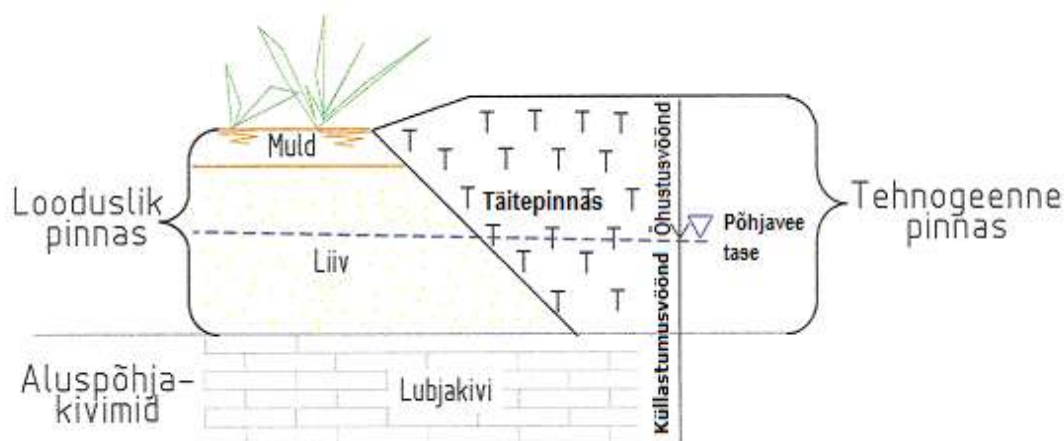
Proovipudelit ei tohi nii täis võtta, et vesi üle ääre voolab (vasakpoolne pilt) – eriti siis, kui pudelisse on eelnevalt konservante pandud. Parempoolsel pildil on näidatud õige proovivõtt – proovipudelit ääreni ei täideta. Õlise või rasva sisaldava vee proovid on soovitatav võtta langevast veejoast otse pudelisse. Kui see ei ole võimalik, peab kogu proovi võtma ühe võttega.

3 Proovide võtmine reostunud pinnasest

3.1 Mõisteid

3.1.1 Pinnaste liigitus

Pinnaseks (ingl. k *earth, soil*) nimetatakse maakoore pindmise kihi moodustavaid setendeid ja kivimeid koos neile moodustunud mulla ja kultuurkihiga (joon 4.1). Proovivõttu kivimeist see juhend ei käsitle.



Joonis 4.1. Geoloogiline lõige

Pinnased võib nende tekke ja paiknemise järgi liigitada looduslikeks ja tehnoeenseiks. Looduslikud pinnased paiknevad looduslikus lasumuses nende tekkekohal. Neist levinuimad on kruus, liiv, möll, savi ja turvas, märksa harvem esineb järve- ja allikalupja ning sapropeeli. Tehnoeenseteks pinnasteks loetakse kõiki maapinnale või maapõue paigutatud jäätmeid, teekatteid ning neid looduslikke pinnaseid, mida inimesed on tekkekohast mujale viinud.

Terastikulise koostise järgi liigitatakse pinnased peen- (terasuurus alla 0,06 mm) ja jämeteristeks (> 0,06 mm).

Pinnaste liigitus terasuuruse järgi (ISO / TC 182/SC 1 WG N57)

Pinnased		Terasuurus mm	
Väga jämeterised (very coarse soils)	Rahnud (<i>boulders</i>)	> 200	
	Munakad (<i>cobbles</i>)	60–200	
Jämeterised (coarse soils)	Kruus (<i>gravel</i>)	Jämekruus (<i>coarse gravel</i>)	20–60
		Kesk kruus (<i>medium gravel</i>)	6–20
		Peenkruus (<i>fine gravel</i>)	2–6
	Liiv (<i>sand</i>)	Jämeliiv (<i>coarse sand</i>)	0,6–2
		Keskliiv (<i>medium sand</i>)	0,2–0,6
		Peenliiv (<i>fine sand</i>)	0,06–0,2

Peenterised (<i>fine soils</i>)	Möll (<i>silt</i>)	Jämemöll (<i>coarse silt</i>)	0,02–0,06
		Keskmöll (<i>medium silt</i>)	0,006–0,02
		Peenmöll (<i>fine silt</i>)	0,002–0,006
	Sau (<i>clay</i>)		< 0,002

3.1.2 Vesi pinnases

Osa sademetega langevast vihma- ja lumeveest imbub maasse. See vesi satub algul **õhustus- e aeratsioonivöõndisse**, kus ta täidab vaid osa pinnasepooridest ning pinnas on veega küllastumata. Õhustusvöõndi all on **küllastumusvöõnd**, milles pinnasepoorid on vett täis. Veega küllastunud suhteliselt ühtlase litoloogilise koostisega maapõueosa nimetatakse **põhjaveekihiks** ning selles raskusjõu või rõhu toimel liikuvat vett **põhjaveeks** (joonis 4.1). Põhjaveel on oluline roll pinnasereostuse edasikandumisel.

Vee liikumine maa sees oleneb pinnase veeläbilaskvusest. Jämeteriste pinnaste veejuhtivus on hea või väga hea, peenterised juhivad vett üsna halvasti, savisid loetakse aga vettpidavaks. Maakoos vahelduvad vettkandvad kihid vettpidavatega, mida nimetatakse **veepidemeiks**.

Pinnase veeläbilaskvust iseloomustab kiiruse dimensiooniga (tavaliselt meetrit ööpäevas) filtratsioonimoodul k :

	k m/d
Jämekruus, klibu, lõheline kaljukivim	1000–100
Jämeliiv, liivasegune kruus	100–10
Liiva- ja savisegune kruus, kesk- ja peenliiv	10–1
Peenliiv, saviliiv	1–0,1
Saviliiv, liivsavi	0,1–0,01
Savi	0,01–0,001

3.1.3 Pinnasereostus

Vee raamdirektiivi kohaselt on **reostus** ainete või soojuse otsene või kaudne õhku, vette või maasse jõudmine inimtegevuse tagajärjel, mis võib kahjustada inimeste tervist või halvendada veeökosüsteeme või veeökosüsteemidest otseselt sõltuvate maismaaökosüsteemide kvaliteeti, põhjustades kahju materiaalsele varale või raskendades või takistades keskkonna kasutamist puhkeaja veetmiseks või muul seaduslikul otstarbel.

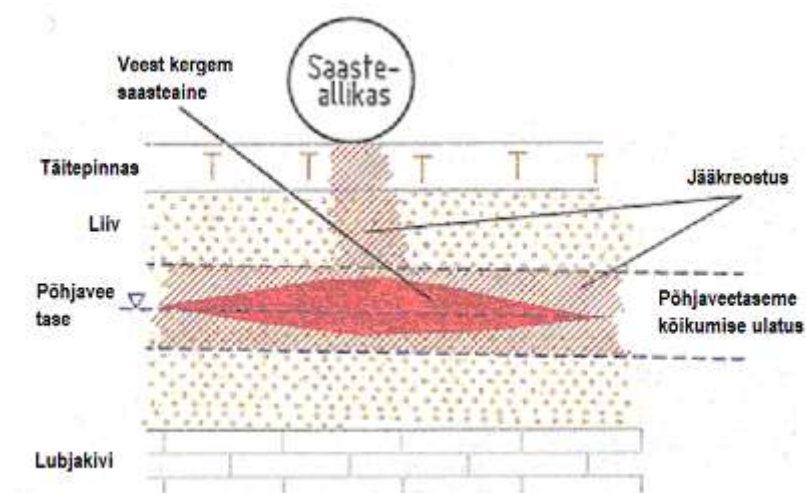
Pinnasereostust põhjustavad eeskätt mitmesugused vedelad saasteained, mis satuvad pinnasesse peamiselt avariide tagajärjel, nt mahutite või torustike lekkimise korral. Vedelaid mitteveelisi saasteaineid (*non-aqueous phase liquids - NAPL*) liigitatakse veest kergemaiks (*light non-aqueous phase liquids L-NAPL*) ja veest raskemaiks (*dense non aqueous phase liquids D-NAPL*). Veest kergemad on nt bensiin, diislikütus ja õlid ning veest raskemad mitmed kloororgaanilised lahustid. Märksa harvem esineb

pinnase reostamist raskmetallide või ohtlike ainetega. Seda võib juhtuda siis, kui tootmisjäätmeid õigesti ei ladestata.

Saasteaine liikumine pinnases sõltub pinnasepooride suuruselt ja kujult, saasteaine omadustest ning maa-ala hüdrogeoloogilistest tingimustest.

Vedelad saasteained liiguvad mööda pinnasepoore raskusjõu mõjul. Osa neist jääb kapillaarjõu toimele pooridesse pidama. Moodustuvad isoleeritud gloobulid, mis edasi ei liigu. Seda nähtust nimetatakse **jääkküllastumiseks** e **jääkreostuseks**. Kui põhjaveetasel on sügaval ning saasteaine kogus väike, võib saasteaine õhustusvööndisse jääda.

Kui saasteainekogus on suur, siis koguneb veest kergem aine põhjavee pinnale aegapidi õheneva ja laieneva lüütsena. Koos põhjaveepinnaga langeb ja tõuseb ka saasteineläät, põhjustades veetaseme kõikumise ulatuses jääkreostuse (joonis 4.2).

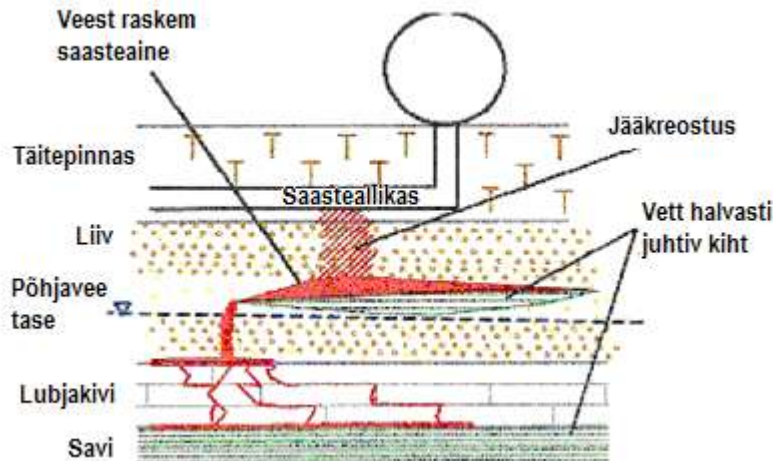


Joonis 4.2. Veest kergema saasteaine liikumine pinnases

Jääkküllastuspaigast võivad saasteaine vees lahustuvad koostisosad koos maasse imbuva sademevee (õhustusvööndist) või põhjaveega (küllastumusvööndist) edasi liikuda.

Ka veest raskem saasteaine imub raskusjõu toimele sügavamale, kuid ei kogune põhjavee pinnale, vaid liigub veepidemeni (vett halvasti läbi laskva kihini, nt savini).

Lõhelistes kivimites valgub saasteaine edasi mööda lõhesid (joonis 4.3). Mõnikord võib saasteaine jõuda väga sügavale, kus reostust on väga raske avastada.



Joonis 4.3. Veest raskema saasteaine liikumine pinnases

Pinnasereostust reglementeerib keskkonnaministri 22. aprilli 2004 määrus nr 12 *Pinnases ja põhjavees ohtlike ainete sisalduse piirnormid* (vt lisa 4), mis määratleb pinnase seisundi siht- ja piirarvude kaudu. Sihtarv on pinnase ohtliku aine sisaldus, millega võrdselt või väiksema väärtuse korral on pinnase seisund hea ehk inimesele ja keskkonnale ohutu. Piirarv on ohtliku aine selline sisaldus pinnases, millest suurema väärtuse korral on pinnas reostunud ning inimesele ja keskkonnale ohtlik. Pinnase seisund on rahuldav, kui ohtlike ainete sisaldus jääb siht- ja piirarvu vahele. Tööstus- ja elutsooni jaoks on ohtlike ainete sisalduse piirarvud erinevad.

3.2 Proovivõtmise eesmärk

Pinnaseproove võetakse mitmel eesmärgil. Enamasti tehakse seda pinnase omaduste selgitamiseks ehitusgeoloogiliste uuringute raames, maavarade geoloogilisel uuringul, agrotehnikas mulla koostise ja omaduste määramiseks, ehitusmaterjalide katsetamiseks või keskkonnaseisundi hindamiseks.

Reostunud pinnasest võetakse proovid selleks, et kindlaks määrata selle saasteainesisaldus ja/või saasteainete liik. Põhjusi, miks seda on vaja teha, on mitu:

Reostuse olemasolu kindlakstegemine

Kunagiste tootmispiirkondade või sõjaväeobjektide uuesti kasutusele võtmisel on vaja teada, kas ala on reostunud või mitte. Uuringu tulemuste põhjal kavandatakse edasine tegevus (selekteeritakse reostunud piirkonnad, täpsustatakse reostustase) või järeldatakse, et maa-ala soovitud arendustegevuseks ei sobi.

Reostuse leviku ulatuse ja reostunud pinnase mahu määramine

Kui reostuse olemasolu on kindlaks tehtud ning kollete ligikaudne paiknemine on teada, siis võetakse pinnaseproove reostunud alade täpseks piiritlemiseks. Saadud andmete põhjal arvutatakse reostunud pinnase maht, valitakse puhastusmeetod või käitlemisviis (kui pinnas on vaja ära vedada).

Reostusallika selgitamine

Kui võimalikke või tundmatuid reostusallikaid on mitu, saab pinnaseproovianalüüside põhjal otsustada, millisest allikast on reostus pärit.

Väga sageli võetakse pinnaseproove keskkonnaauditi II faasi raames. Eestis reguleerib keskkonnaauditeerimist *Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus*.

Käesolevas juhendis käsitletakse proovide võtmist reostunud pinnase saasteainesisalduse määramiseks. Kuigi nii pinnaseid kui ka saasteaineid on mitmesuguseid, peab selleks, et tulemused oleksid võrreldavad ning peegeldaksid tegelikku olukorda, proove alati võtma kindlate nõuete kohaselt.

Proovide võtmine on terviklik protsess, mis koosneb mitmest osast: eeltööst, proovivõtmisest, proovide analüüsimisest laboris ning aruande koostamisest.

Eeltöö on kogu uuringu vastutusrikkaim ja tähtsaim osa. Selle tegemisel luuakse uuritavast maa-alast üldine pilt, mille järgi valitakse proovivõtumetoodika ning kavandatakse proovivõtukohad, proovide arv ja tellitavad analüüsid. Uuringu kavandamiseks on kindlasti vaja teadmisi pinnastest ja hüdrogeoloogiast.

Proovivõtt hõlmab kõiki tegevusi proovi võtmisest laborile üleandmiseni. Proovide võtmist ja eeltööd ei pruugi teha sama asutus. Suuremahulise proovivõtmisega tulevad toime vaid ettevõtted, kellel on olemas selleks vajalik tehnika. Et proove võetaks nõuetele vastavalt, on vaja spetsialisti järelevalvet.

Proove peab analüüsima akrediteeritud laboris.

Uuringuaruandes kirjeldatakse proovivõtumetoodikat ning esitatakse kogu uuringu käigus saadud geoloogiline ja hüdrogeoloogiline informatsioon, laboritulemused ning nende analüüs.

Käesolevas juhendis käsitletakse peamiselt proovivõtumetoodikat ja -tehnikat ning antakse nõu nende valimiseks. Pinnaseproovide võtmise kohta saab teavet ka rahvusvahelistest standarditest (vt lisa 5).

3.3 Proovivõtmise eeltöö

Enne pinnaseproovide võtmisele asumist tuleb selgitada uuritava paiga ajalugu: määrata kindlaks, mis ainetega on või on olnud tegemist, kus paiknevad hoiukohad, kas ja kus on toimunud avariisid. Kui tegemist on mahajäetud alaga ning ei ole inimesi, kellelt küsida, tuleb võimaluse korral kasutada vanu geodeetilisi plaane ning nende järgi selgitada, kus võis olla reostusallikaid (mahuteid, torustikke, ladusid). Kui proove ei võeta ladestatud pinnasest või maapinnalt, tuleb hankida teavet ka maa-ala geoloogilise ehituse ning põhjavee sügavuse ja liikumissuuna kohta. Maaomanikult on vaja küsida, kus asuvad maa-alused kommunikatsioonid ning vajaduse korral kooskõlastada kaevetööd kommunikatsioonide valdajatega.

Kogutud eelteabe põhjal ning püstitatud ülesandest lähtuvalt määratakse kindlaks proovide esialgne arv ning uurimissügavus, valitakse proovivõtumeetodid ja -vahendid.

Lepitakse kokku koha suhtes, kus võib proovivõtuvahendeid puhastada, ning kuhu tohib reostunud pinnast ladestada.

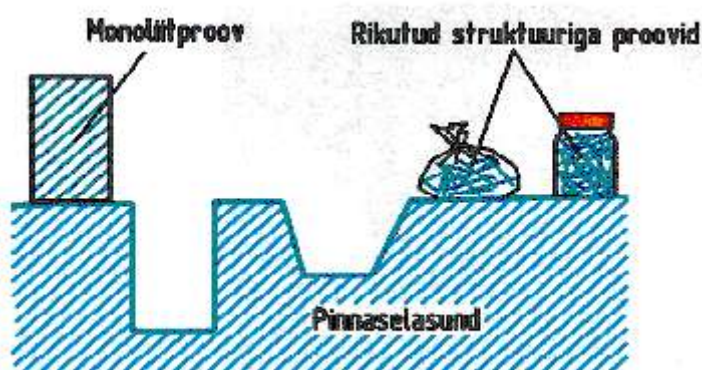
3.4 Prooviliigid

Pinnasest võidakse võtta **rikutud** või **rikkumata struktuuriga** proove e **monoliitproove**. Monoliitproovid võetakse pinnasest spetsiaalsesse kesta nõnda, et pinnase looduslik struktuur säiliks. Pinnast sealt enam ümber ei paigutata.

Monoliitproove saab võtta ainult peenterisest jääpurruvaesest pinnasest ning neid võetakse enamasti pinnaste teatud geotehniliste omaduste määramiseks.

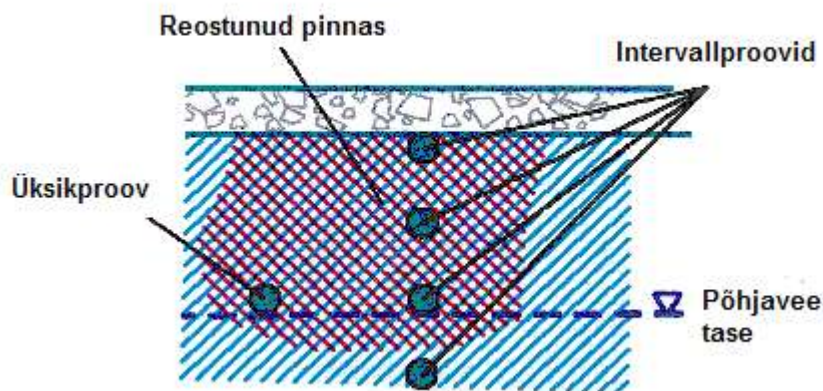
Rikutud struktuuriga proovid võetakse lasundist kas kühvli või muu vahendiga ning pannakse topsi või kotti, kusjuures pinnase looduslik struktuur ei säili (joonis 4.4).

Saasteainesisalduse määramiseks võetakse tavaliselt rikutud struktuuriga proove.



Joonis 4.4. Monoliitproov ja rikutud struktuuriga proov

Proovivõtukohest võib võtta ühe proovi, s.o **üksikproovi**, või sügavuti kindla vahemaa tagant **intervallproove** (joonis 4.5). Üksikproovid võetakse reostuse olemasolu selgitamiseks. Sel juhul võetakse igast asukohast üks proov, mis saadetakse laborisse analüüsimiseks. See proov peab iseloomustama proovivõtukohta püstitõike kõige reostunudat osa.



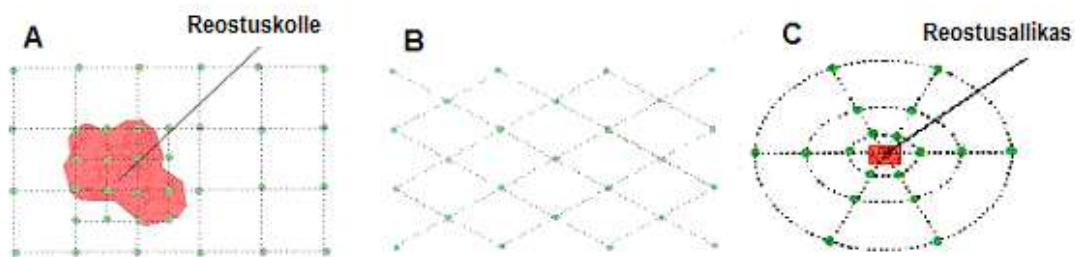
Joonis 4.5. Üksik- ja intervallproovid

Intervallproovid võetakse reoaine vertikaalleviku selgitamiseks. Proovid võetakse samast kohast mitmelt sügavustelt. Proovivõtuvahemik sõltub reostunud pinnase paksusest ning sellest, kui täpselt on vaja määrata reostuse levikut.

3.5 Proovikohavõrk

Ulatuslike alade eeluuringul, kus reostuskoldeid arvatakse olevat, aga nende asukoht ei ole teada, või on vaja selgitada reostuse pindalaline levik või piiritleda reostuskoldeid, kavandatakse proovivõtukohtade paigutamiseks **rist-** (ruudukujuline) või **kaldvõrk** (diagonaalne). Proovivõtukohtad paiknevad siis teatud tihedusega rist- või kaldvõrgu sõlmedes (joonis 4.6, A ja B). Võrgusilma suurus sõltub proovivõtu eesmärgist ning proovivõtuala suurusest, kuid võrk peab olema nii tihe, et võimalikud reostuskoldeid avastamata ei jääks. Võrku võib vajaduse korral kohati tihendada (joonis 4.6, A).

Kui reostusallikas on teada ning uuritakse, kuhu reostus levib, kavandatakse **radiaalvõrk**, mille proovivõtukohtad paiknevad seda tihedamalt, mida lähemal on reostusallikas (joonis 4.6, C).



Joonis 4.6. Proovikohavõrke: A – ristvõrk, B – kaldvõrk, C – radiaalvõrk

3.6 Proovivõtt

Proovivõtuviis oleneb proovivõtukohast, proovide hulgast ning maa-ala iseärasustest. Proove võetakse ladestatud pinnasest (teisaldatud pinnase kuhjatistest) või maapõuest. Proovivõtt koosneb alati järgmistest sammudest:

- proovivõtukoha määramine;
- proovivõtusügavuse määramine;
- proovi võtmine;
- proovi dokumenteerimine;
- proovivõtuvahendite puhastamine;
- proovide laborisse toimetamine.

Proovivõtukoha määramine

Varem plaanile märgitud proovivõtukohad märgitakse maastikul maha mõõtelindi, tahhümeetri või GPS-seadme abil.

Kui proovivõtukohad valitakse alles väliuuringu ajal, tuleb nad väljas kohe alusplaanile kanda. Kui plaani ei ole, määratakse proovivõtukoha koordinaadid GPS-seadmega või joonistatakse sidumisskeem, millel näidatakse kaugus hoonetest või muudest rajatistest, et hiljem oleks võimalik proovivõtukohta kindlaks teha.

Proovivõtusügavuse määramine

Uurimissügavus sõltub proovivõtmise eesmärgist, kuid peab üldreeglina ulatuma vähemalt üks meeter võimalikust reostusallikast sügavamale. Kui reostuse on põhjustanud veest kergemad saasteained, siis peab uurimissügavus ulatuma põhjaveetasemeni. See võimaldab avastada põhjaveepinnale kogunenud saasteainet.

Veest raskemate saasteainete puhul määratakse uurimissügavus ja -ulatus maa-ala geoloogilist ehitust arvestades.

Üksikproovide puhul võetakse igast proovivõtukohast üks proov. See proov tuleb võtta pinnase kõige reostunumast kohast. Suurele saasteainesisaldusele viitab pinnase muutunud värvus ja iseloomulik lõhn.

Välja on töötatud lihtsad kohapeal tehtavad katsed, mille abil on võimalik hinnata pinnase naftasaadusesisaldust:

- **kilettest** – tükike pinnast pannakse tumedasse veenõusse. Kui pinnases on naftasaadusi, moodustub veepinnale iseloomulik kile. Lenduvate ainete olemasolule viitab mullide intensiivne kerkimine veepinnale. Kile või mullide kerkimise intensiivsuse järgi hinnatakse reostuse olemasolu ja astet. Kui kile on paks ja mullide kerkimine intensiivne, annab see tunnistust sellest, et pinnas on tugevasti reostunud. Kilettest tehakse proovikaevandi püstlõikest iga 0,5 m tagant võetud proovi kohta ning tulemused kirjutatakse välipäevikusse (IK- ilma kileta, NK- nõrk kile, TK- tugev kile);

- **lenduvate ainete sisalduse mõõtmine** – pinnaseproov pannakse tihedalt suletavasse kilekotti ning hoitakse seal umbes kümme minutit, kotti aeg-ajalt raputades. Lenduvate ainete sisaldus mõõdetakse eriaparaadi (nt fotoionatsioondetektori) abil, pistes aparraadi sondi pinnaseproovikotti.

Kaevandites on kõige enam reostunud pinnas hästi näha, sest kogu lõige on avatud. Puurimisel seevastu avatakse pinnaselõige järk-järgult sõltuvalt puurimisjärgu pikkusest ning kogu lõiget korraga ei näe. Võib juhtuda, et kõige reostunumaks osutub maapinnalähedane pinnas, millest algul proovi ei võetud. Seepärast on soovitatav võtta igast väljatoodud osast proov ning hiljem otsustada, milline neist laborisse saata.

Kui visuaalselt ega välikatsetega ei ole võimalik määrata pinnase kõige reostunumat osa, võetakse proov veega küllastumata pinnasest pealtpoolt põhjaveetasel. Kui põhjaveetase on sügaval ning reostusallikas ei ole teada, tuleb võtta proov 1–1,5 m sügavuselt ning, kui võimalik, peenterisest pinnasest – peenliivast või möllist.

Proovide võtmine

Proovivõttu alustatakse alati reostamata või tõenäoliselt vähem reostatud alalt ning liigutakse kas reostuskolde keskmelise või reostunuma piirkonna suunas. Pinnaseproovid võetakse käega, kühvli või erilusika abil proovlist või puurikeermete vahelt, kaevandi seinast või pinnaselasundist.

Proovi peab võtma ainult puhaste vahenditega. Kätte tuleb panna ühekordselt kasutatavad kummikindad, et proov ei saastuks ning käed viga ei saaks. Proovivõtul tuleb jälgida, et proovivõtukohast eemaldataks kogu võõras materjal, st et kaevandi sein puhastataks ning et puursüdamikul eemaldataks pindmine kiht.

Proovid tuleb panna puhtasse klaastopsi või labori antud nõusse. Tops täidetakse ääreni. Kasutatakse ka kilekotte ja plastkarpe, kuid nende puhul on oht, et proovis sisalduvad kemikaalid võivad pakendit rikkuda. Proovitops tähistatakse veekindla markeriga või iseliimuva etiketiga. Topsile kirjutatakse kindlasti proovi number, proovivõtukoht ja kuupäev.

Proove tuleb hoida pimedas ja jahedas ning kaitsta ilmastikumõjude eest. Otstarbekad on termoskastid, milles on proove mugav säilitada ja vedada. Kui õhutemperatuur on üle 3 °C, tuleb termoskasti panna külmkapsleid või jääga kilekotte. Enne vedamist peab kontrollima, et kõik proovitopsid oleksid markeeritud ja korralikult suletud. Klaastopsid tuleb pakkida kilekottidesse, et ühe topsi purunemisel teised ei saastuks.

Proovide võtmine ladestatud pinnasest

Ladestatud pinnastest võetakse proovid labida või kühvliga kuhjatise pinna lähedalt, pärast umbes 20 cm paksuse ilmastiku mõjutada olnud pindmise kihi ärakoorimist. Proovide võtmiseks sügavamalt tuleb kasutada käsipuuri või kaevata pinnas mehhanismide abil vajaliku sügavuseni lahti.

Proovide võtmine maapõuest

Proovide võtmiseks maapõuest rajatakse kas kaevandid või puuraugud. Enne kaevamist tuleb veenduda, et uuritavas kohas ei ole maa-aluseid kaableid, torustikke ega muid rajatise, mis võivad viga saada.

Proovide võtmine kaevandist

Vajaliku sügavusega kaevandid rajatakse enamasti mehhanismide abil. Käsitsi tehakse seda siis, kui mehhanismidega ligi ei pääse ning reostusallikas paikneb maapinna lähedal.

Proov võetakse eelnevalt puhastatud kaevandi seinast kühvli või "lusikaga". Enne kaevandisse sisenemist peab veenduma, et selle seinad on stabiilsed.

Väljatõstetud pinnasest ei ole soovitatav proovi võtta, sest siis pole võimalik kindlaks teha proovi täpset sügavust ning pinnas võib olla kaevamise ajal segunenud.

Kaevandi eelis on see, et kogu pinnaselõige ning reostunud pinnase ulatus ja paksus on hästi näha.

Kaevandite rajamisel on mitu puudust. Seda ei saa teha siis, kui põhjavee tase on kõrge. Kaevandi rajamist võib piirata ka ruumipuudus, sest väljakaevatud pinnase jaoks peab olema ruumi. Saasteained võivad väljakaevatud pinnasest laiali valguda ning kaevandi tagasitõstmisel seguneb reostunud pinnas puhtaga. Kaevamine on aeganõudev ja kallis.

Proovide võtmine puuraugust

Proovide võtmine puurimise teel on väga levinud meetod, mis võimaldab vähese ajaga katta suure ala ning võtta proove mitmelt sügavuselt. Väikeste puurmasinatega on võimalik töötada ka kitsastes tingimustes.

Puurimisel süvistatakse pinnasesse ühest küljest avatud metalltoru (sond) või spetsiaalne proov. Proovid võetakse proovlist või sondist välja käega või spetsiaalse lusikaga. Tigupuurimisel puuritakse 0,5 m kaupa, st et puur tõstetakse pärast iga 0,5 m läbimist välja. Proovid võetakse puurikeermete vahelt.

Proovivõtmisel välja võetud reostunud pinnas kogutakse kokku ning viiakse eelnevalt kokku lepitud kohta. Väljapuuritud reostumata materjali võib puurauku tagasi täita. Et sademevesi puurauku ei pääseks, tuleb selle ülemine ots 0,5 meetri ulatuses isoleerida saviga, kasutades savipulbrit või -graanuleid.

3.7 Proovi dokumenteerimine

Kogu proovivõtu ajal saadud teave tuleb talletada, sest sageli ei pruugi kogu tegevus proovide võtmise ja laborisse saatmisega lõppeda. Saadud andmete põhjal tuleb selgitada reostuse levimistee ja -viis ning otsustada maa-ala või pinnase koristus- või puhastusmeetmete üle.

Iga proovivõtukohta kohta täidetakse protokoll, milles peavad olema järgmised andmed:

- töö number või nimetus, mille raames proovivõtt toimus;
- tellija;
- proovivõtukoht ning selle tähis;
- kuupäev;
- proovivõtukohta skeem või koordinaadid;
- proovivõtuviis (puurimine, kaevandist, pinnaselademest vm);
- puuragregaat, puurimismetoodika, puuraugu läbimõõt või kaevandi rajamisviis;
- proovivõtuseade;
- pinnaselõike kirjeldus: pinnaseliigid (vähemalt tasemel kruus, liiv, möll, savi) ning kihtidevahelised piirid (määrata täpsusega 5 cm);
- põhjavee tase: kui seda ei õnnestu mõõta, tuleb vähemalt märkida, kas pinnas oli kuiv, niiske või veega küllastunud;
- proovivõtusügavus ja proovi nimetus: otstarbekas on proove tähistada proovivõtukohta numbri ja võtmisügavuse järgi, nt puuraugust nr 1 1,5 m sügavuselt võetud proovi tähis on 1-1,5;
- teave pinnase reostatuse kohta: värvus, lõhn, kiletesti tulemused;
- proovi võtja ja dokumenteerija nimi, asutus;
- proovivõtukuupäev ja -kellaeg;
- õhutemperatuur ja ilmaolud;
- märkused proovivõtuvahendite ja puurvarustuse puhastamise kohta.

Proovivõtuprotokolli näidisvorm on lisas 6.

3.8 Proovivõturiistade puhastamine

Proovivõturiistade puhastamine on vajalik proovide saastumise ning reostuse edasikandumise vältimiseks. See on proovivõtu kõige aeganõudvam ja tülikam tegevus, eriti kui uuringuala on suur. Enne töö alustamist tuleb proovivõturiistad (labidad, kühvlid, puurid jm) pesta, seda tuleb teha ka igas uues kohas tehtud proovivõtu järel. Pesemiseks on hea kasutada survepesurit.

Puhastamisele kuluvat aega tuleb arvestada juba töö planeerimisel. Eelnevalt peab olema kokku lepitud ka koht, kus on võimalik proovivõturiistu pesta nii, et saastunud vesi uuesti pinnasesse ei satuks.

3.9 Proovide laborisse toimetamine

Proovid toimetatakse laborisse üldreeglina nii ruttu kui võimalik. Kindlasti tuleb laborist küsida, milline on analüüsivate näitajate kriitiline aeg ning püüda proovid selle aja jooksul laborisse viia.

Proovidele lisatakse analüüside tellimisblankett koos informatsiooniga proovide üleandmise ja vastuvõtmise kohta. Kui analüüside üle ei otsusta proovivõtja, siis täidetakse ainult proovide üleandmis- ja vastuvõtuprotokoll (lisa 7). Protokollis olgu kirjas kõik proovid, proovivõtukuupäev ja -kellaeg, proovivõtja nimi ning organisatsioon, mida ta esindab. Lisatakse ka märkusi, nt väga reostunud proovide kohta. Üleandmis- ja vastuvõtuprotokoll täidetakse iga proovipartii üleandmisel. Selle kaudu on hiljem võimalik kontrollida proovide teekonda. Protokoll täidetakse kahes eksemplaris, millest üks jääb proovivõtjale.

3.10 Proovide kvaliteet ja esinduslikkus

Proovide kvaliteedi tagab proovivõtukorra hoolikas järgimine.

Proovivõturiistad peavad olema puhtad, et vältida proovide saastumist ning reostuse edasikandmist. Proovivõtuprotokoll peab olema korrektelt täidetud.

Proove peab hoidma pimedas ja jahedas ning nad peavad võimalikult kiiresti laborisse jõudma. Laborisse jõudmiseks kulunud aja saab teada proovide üleandmis- ja vastuvõtuprotokollist. Kui proovid on enne laborisse jõudmist väga kaua seisnud, ei ole analüüsitulemused usaldusväärsed.

Proovide esinduslikkuse tagab õige proovivõtuskeem ja -metoodika. Parima viisi ja metoodika selgitamiseks on vaja teha eeltööd. Proovivõtukohad ja -sügavused peavad olema põhjendatud. Proovivõtuprotokollis peab olema selgelt näha, et proov võeti pinnase kõige reostunud kohast. Proovivõtukohad peab dokumenteerima nii, et neid oleks hiljem võimalik üles leida.

3.11 Ettevaatusabinõud proovivõtmisel

Kõigepealt tuleb teada, mis ainetega on tegemist ja sellest lähtuvalt võtta tarvitusele ettevaatusabinõud. Alati tuleb kasutada kummi- või erikindaid ning võimalikult vältida proovis sisalduvate lenduvate ainete sissehingamist.

Pärast töö lõppu tuleb proovivõturiistad alati pesta. Saastunud riistu ei tohi viia töökohta ega koju ning seal üldkasutatavas ruumis hoida.

Väga mürgiste ainete ja radioaktiivse saaste puhul tuleb asjatundjate juhendamisel kasutada erikaitsevahendeid.

Kasutatud kirjandus

Eesti Projekteerimisnormid EPN-ENV 7-1. Geotehniline projekteerimine. Lisa 9. (EVS 1997-1:2003).

EPA. Ground-Water Monitoring: Draft Technical Guidance. November 1992.

Fetter, C. W. Applied Hydrogeology. 4th Edition. 2001.

Heitvee ja reostunud looduslike vete seire metoodiline juhend. Eesti Vabariigi Keskkonnaministeerium. Tallinn, 1996. 48 lk.

How to do Stormwater Sampling. A Guide for Industrial Facilities. Washington State Department of Ecology, December 2002 (rev. Jan 2005), 18 p.

ISO 5667. Water Quality – Sampling – Part 10: Guidance on Sampling of Waste Waters.

Kursuse *Introduction to the Fate and Transport of Contaminants in the Subsurface Environment* materjalid. Kursus korraldati Eesti Keskkonnaministeeriumi ja US EPA poolt Tallinnas 1995.a.

Mäkelä, A., Antikainen, S., Mäkinen, I., Kivinen, J. & Leppänen, T. Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät. Helsinki, Vesi- ja ympäristöhallitus, 1992. 69 s.

Randall J. Charbeneau. Groundwater Hydraulics and Pollutant Transport. Prentice Hall Upper Saddle River, NJ 07458. 2004

Reoveepuhastioperaatori õpik. TTÜ Keskkonnatehnika instituut. Tallinn, 1998. 242 lk.

Sampling and Sample Pretreatment for Soil Pollutant Monitoring. Soil Sampling Manual OIS. Published by the Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape SAEFL. Berne, 2003.

Tepaks, L. Hüdraulika. Tallinn, 1967. 422 lk.

Soil Sampling. Standard Operating Procedures. U.S. EPA Environmental Response Team. SOP: 2012 Rev: 0.0 Date: 02/18/00.

Lisa 1. Väljavõtteid *Veeseadusest*

§2. Mõisted

- heitvesi - kasutusel olnud ning loodusesse tagasi juhitud vesi või kanalisatsiooni abil ärajuhitud sademevesi;
- reovesi - üle kahjutuspiiri rikutud ja puhastamist vajav vesi, heitvesi või saastunud sademevesi;
- suubla - veekogu või maapõue osa, millesse voolab heitvesi;
- veeheide - heitvee juhtimine suublasse;
- vee reostamine - vee kasutamise piiramist põhjustav vee omaduste halvendamine reostusallika poolt;
- vee reostusavarii - vett reostava aine äkksattumine mere-, pinna- või põhjaveesse, mis võib kahjustada inimeste tervist, majandustegevust või loodust;
- reovee kogumisala – ala, kus on piisavalt elanikke ja majandustegevust reovee kogumiseks kanalisatsiooni kaudu reoveepuhastisse või heitvee juhtimiseks suublasse;
- reostusallikas - vee omaduste halvenemise põhjustaja reo- ehk saasteainete, organismide, soojuse või radioaktiivsusega;
- kanalisatsioon – ehitiste või seadmete süsteem heitvee ja reovee kogumiseks või suublasse juhtimiseks.

§ 9. Vee erikasutusluba ja ajutine vee erikasutusluba

(1) Vee erikasutusõigus tekib tähtajalise vee erikasutusloa alusel.

(1¹) Vee erikasutusloa taotlemise ja väljaandmise menetlusele kohaldatakse avatud menetluse sätteid, arvestades käesoleva seaduse erisusi.

(2) Vee erikasutusloale kantakse sõltuvalt käesoleva seaduse § 8 lõikes 2 sätestatud vee erikasutusest:

- 1) vee võtmise lubatud kogused ja aeg veehaarete ja põhjaveekihtide kaupa;
- 2) veekogust võetava vee koguse määramise, vee kvaliteedi kontrollimise ja võetud vee arvestuse pidamise nõuded;
- 3) põhjavee kvaliteedi kontrollimise ja põhjavee taseme mõõtmise nõuded;
- 4) saasteainete suurim lubatav sisaldus ärajuhitud heitvees;
- 5) saasteainete suublasse viimise lubatud kogused ja aeg väljalaskude ning saasteainete kaupa, arvestades parimat võimalikku tehnikat;
- 6) saasteainete suubla seire nõuded;
- 7) saasteainete seire nõuded;
- 8) suubla kvaliteedinõuded;
- 9) vee erikasutuse mõju põhjaveekihile, veekogule või suublale vähendavad meetmed ja nende rakendamise tähtajad;
- 10) nõuded teabe esitamiseks vee erikasutusloa andjale;
- 11) parim võimalik tehnika vee kasutamiseks ja reovee puhastamiseks, arvestades selle kaasaegsust ja tõhusust, vee erikasutajale kättesaadavust ning majanduslikku ja tehnilist vastuvõetavust;

12) teave, mis on vajalik kanda vee erikasutusloale tulenevalt käesoleva paragrahvi lõike 14 alusel kehtestatud korrast.

(3) Vee erikasutusloa taotlejal peab olema veekogu omaniku nõusolek, kui vee erikasutus toimub võõral veekogul. Nimetatud nõusolekut ei nõuta käesoleva seaduse §-s 13 sätestatud juhul.

(4) Vee erikasutusloa taotleja peab esitama koos vee erikasutusloa taotlusmaterjaliga keskkonnamemorandumi, mille alusel vee erikasutusloa väljaandja otsustab keskkonnamõju hindamise algatamise.

(5) Vee erikasutusloa annab vee erikasutuse asukoha keskkonnateenistus. Vee erikasutusloa merel annab Keskkonnaministeerium, välja arvatud juhul, kui merre juhitakse heitvett või teisi saastavaid aineid.

(6) Vee erikasutusloa andmisel arvestatakse vee kasutamise võimalust ühisveevärgist ning reovee puhastamise võimalust ja heitvee ärajuhtimise võimalust ühiskanalisatsiooni kaudu. Kui kasutatud veevaru ei ole piisav, tagatakse esmajärjekorras elanike ning tervishoiu-, hoolekande-, õppe- ja kasvatusasutuste ning toiduainetööstuse joogiveevajadus.

(7) Vee erikasutusloa kirjaliku taotluse esitab taotleja vee erikasutusloa andjale. Vee erikasutusluba antakse kuni viieks aastaks. Vee erikasutusloa andmise või sellest keeldumise otsus tehakse vee erikasutusloa taotlejale teatavaks posti teel või elektrooniliselt kolme kuu jooksul, arvates taotluse menetlusse võtmise kuupäevast. Vee erikasutusloa taotlusmaterjalid koostab taotleja oma kulul.

(8) Kui olemasolevast suurema saastamise või kahju ärahoidmine ei ole võimalik antud vee erikasutusloa alusel, võidakse vee erikasutusluba omavale isikule anda ajutine vee erikasutusluba, kui sellega lubatav vee erikasutus ei kahjusta inimese tervist ega põhjusta suubla või põhjaveekihi seisundi halvendamist ulatuses, mis muudab need kasutamiskõlbmatuks.

(9) Ajutine vee erikasutusluba antakse ajaks, mis on vajalik suurema saastamise või kahju ärahoidmiseks. Ajutisele vee erikasutusloale kantakse käesoleva paragrahvi lõikes 2 nimetatud tingimused.

(10) Vee erikasutusloa andmisest keeldutakse, kui:

- 1) veevaru ei ole piisav või ohustab vee erikasutus otseselt inimese tervist või keskkonda;
- 2) suubla või põhjaveekihi seisundit halvendatakse ulatuses, mis muudab need kasutamiskõlbmatuks;
- 3) taotletav tegevus ei ole kooskõlas õigusaktidega;
- 4) loa taotlemisel on esitatud tegelikkusele mittevastavaid andmeid.

(10¹) Vee erikasutusluba muudetakse, kui:

- 1) vee erikasutaja nimi või ärinimi, isikukood või ettevõtja registrikood, aadress või kontaktinfo või vastutava isiku nimi on muutunud;

- 2) vee erikasutusloa kehtestatud nõuete aluseks olnud õigusnormid on muutunud ja avalik huvi vee erikasutusloa muutmiseks kaalub üles isiku usalduse;
- 3) vee erikasutusloaga määratud tegevusest tulenev oluline keskkonnamõju põhjustab kahjulikke keskkonnamuutusi, mistõttu tuleb muuta loaga kehtestatud nõudeid;
- 4) õnnetuste vältimiseks tuleb kasutada muid meetmeid, kui vee erikasutusloaga on määratud;
- 5) vee erikasutusloa omaja on esitanud selleks põhjendatud taotluse.

(11) Vee erikasutusloa andja tunnistab vee erikasutusloa kehtetuks, kui selle saanud:

- 1) isik ei täida erikasutusloale kantud nõudeid;
- 2) isiku tegevuses ilmnevad käesoleva paragrahvi lõikes 10 nimetatud asjaolud.

(12) Käesoleva paragrahvi lõikes 11 nimetatud asjaolude ilmnemisel toimetab vee erikasutusloa andja vee erikasutajale posti teel või elektrooniliselt kätte teate tähtajaliste meetmete kohta, mille mitterakendamine toob kaasa vee erikasutusloa kehtetuks tunnistamise.

(13) Kui vee erikasutusloa või ajutise vee erikasutusloa andmisel ei ole järgitud õigusaktide nõudeid, võib keskkonnaminister sellise loa kehtetuks tunnistada.

(14) Vee erikasutusloa ja ajutise vee erikasutusloa andmise, muutmise ja kehtetuks tunnistamise kord, loa taotlemiseks vajalike materjalide loetelu ja loa vormid kehtestatakse keskkonnaministri määrusega.

(15) Vee erikasutusloa andja korraldab vee erikasutuslubadega seotud andmete kogumist, kontrollimist ja nende edastamist andmekogule.

§ 12¹. Veeuringud

(1) Veeuring on vee, vee-elustiku, pinnase või reoveesette proovi võtmine, proovi katsetamine või analüüsimine ja järelduste tegemine saastetasu arvutamise, seire ja vee erikasutusloa taotlusmaterjalide kontrolli eesmärgil.

(2) Maatüki või ehitise omanik või valdaja ei tohi keelata veeuringute tegemiseks proovide võtmist veekogust, pinnasest, põhjaveest või ehitisest. Kui veeproovide võtmiseks on vaja rajada puurkaev, tohib seda teha ainult maatüki omaniku või valdaja nõusolekul.

(3) Veeuringute tegemiseks vajalikke proove analüüsivad katselaborid. Nõuded katselaborite kohta ning proovivõtu meetodid ja analüüsi referentmeetodid kehtestab reovee, heitvee, reoveesette ning põhja-, pinna- ja merevee osas keskkonnaminister määrusega.

(4) Katselaborite võrdluskatse on mitme katselabori osalemisel samalaadsete proovide katsetuste korraldamine, teostamine ja hindamine katselabori pädevuse ning tulemuste õigsuse tõendamise eesmärgil.

(5) Akrediteeritud või akrediteerimist taotlevatele katselaboritele on võrdluskatsetest osavõtt soovituslik.

(6) Katselaborid, kes teevad analüüse veeuuringute raames või täidavad riigi keskkonnaseire programmi, peavad olema akrediteeritud ja sooritama vähemalt üks kord aastas katselaborite võrdluskatsed.

(7) Katselaborite võrdluskatseid korraldavad keskkonnaministri poolt selleks katselaborite hulgast volitatud reovee, heitvee ning reoveesette, põhja-, pinna- ja merevee ning vajadusel ohtlike ainete proovide analüüsimise õiguse eest vastutavad referentlaborid.

(8) Referentlaborina tegutsemise õiguse annab katselabori kirjaliku taotluse alusel keskkonnaminister käskkirjaga.

(9) Keskkonnaminister annab õiguse tegutseda referentlaborina ühele katselaborile igast käesoleva paragrahvi lõikes 7 nimetatud valdkonnast. Referentlabor peab:

- 1) sooritama oma valdkonna riikidevahelised võrdluskatsed;
- 2) katselaboreid meetodiliselt juhendama;
- 3) hindama katselaborite poolt kasutatud analüüsimeetodite vastavust käesoleva paragrahvi lõike 3 alusel kehtestatud analüüsi referentmeetoditele;
- 4) läbi viima katselaborite võrdluskatseid ja hindama nende tulemusi;
- 5) andma täienduskoolitust.

(10) Keskkonnaministril on õigus peatada referentlaborina tegutsemise õiguse aluseks oleva käskkirja kehtivus osaliselt või täielikult, kui referentlabor ei täida käesoleva paragrahvi lõikes 9 nimetatud referenttoiminguid.

(11) Katselaborite võrdluskatse korra kehtestab keskkonnaminister määrusega.

(12) Referentlabor täidab käesoleva paragrahvi lõike 9 punktides 1–5 nimetatud referenttoiminguid riikliku tellimuse alusel, mille esitab keskkonnaminister.

(13) Veeuuringuid, mille järele tekib vajadus vee või pinnase reostamise tõttu, finantseerib reostaja. Kui reostajat pole võimalik kindlaks teha, finantseeritakse vee, pinnase või reoveesette reoainesisalduse uuringuid riigieelarvest.

§ 12². Veeuuringut teostavale proovivõtjale esitatavad nõuded

(1) Veeuuringut teostav proovivõtja peab kasutama sobivaid mõõte- ja proovivõtuvahendeid ning olema atesteeritud.

(2) Proovivõtja atesteerimine on veeuuringut teostava proovivõtja tehniliste teadmiste, väljaõppe ja kogemuste hindamine, lähtudes käesoleva paragrahvi lõike 3 alusel kehtestatud atesteerimise korras esitatud nõuetest.

(3) Veeuuringut teostava proovivõtja atesteerimist korraldab Keskkonnaministeerium. Veeuuringut teostavat proovivõtjat atesteeritakse iga nelja aasta järel keskkonnaministri määrusega kehtestatud atesteerimise korra kohaselt.

§ 15. Veekogu kasutamine heitveesuublana

(1) [Kehtetu - RT I 2004, 28, 190 - jõust. 1. 05. 2004]

(2) Heitvett tohib veekogusse juhtida Vabariigi Valitsuse kehtestatud korras, mis peab sisaldama heitvee veekogusse juhtimise nõudeid ja nende täitmise kontrollimise meetmeid.

(2¹) Käesoleva paragrahvi lõikes 2 nimetatud meetmeid rakendab vee erikasutaja oma kulul.

(3) Heitvee juhtimise veekogusse peatab keskkonnajärelevalve asutus või kohalik omavalitsus, kui see põhjustab või võib põhjustada ohtu inimese tervisele või tekitab kahju keskkonnale.

(4) Heitveesuublana kasutatavate veekogude või nende osade nimekirja reostustundlikkuse järgi kinnitab keskkonnaminister.

§ 23. Veekaitsealased kohustused

(1) Kõik isikud on kohustatud vältima vee reostamist ja liigvähendamist ning veekogude ja kaevude risustamist ning vee- elustiku kahjustamist.

(2) Isik on kohustatud vee kasutamisel rakendama tootmistehnoloogilisi, maaparanduslikke, agrotehnilisi, hüdrotehnilisi ning sanitaarmetmeid vee kaitsmiseks reostamise ja liigvähendamise või veekogu risustamise eest.

(3) Avalikuks kasutamiseks määratud veekogu omanik on kohustatud tegema hooldustöid veekogu risustamise ja kaldaerosiooni vältimiseks.

(4) Veekaitsealused maaparandussüsteemide väljavalikul, ehitamisel ja ekspluateerimisel kehtestab keskkonnaminister.

(5) Vee kvaliteeti kahjustava tegevuse mõjupiirkonnas on vee kvaliteeti kahjustavat tegevust korraldav isik kohustatud jälgima vee seisundit.

Lisa 2. Väljavõtteid Vabariigi Valitsuse 31. juuli 2001. a määrusest nr 269
Heitvee veekogusse või pinnasesse juhtimise kord

§3. Reostusallikast lähtuv reostuskoormus

(1) Reostusallikast lähtuvat reostuskoormust väljendatakse inimekvivalentides (*ie*) ja see arvestatakse aasta kestel suurima reoveepuhastisse või reoveepuhasti puudumisel heitveelaskmesse siseneva nädalakeskmise reostuskoormuse alusel. Aasta nädalakeskmise suurima reostuskoormuse määramiseks peab veeproove võtma vähemalt ühel nädalal igas kvartalis. Reostusallikast lähtuva reostuskoormuse määramisel ei lähe arvesse veeproovid, mis on võetud erakorraliste ilmastikutingimuste ajal (nt paduvihm, lume kiire sulamine vms).

(2) Inimekvivalent on ühe inimese põhjustatud keskmise ööpäevase tingliku veereostuskoormuse ühik. Biokeemilise hapnikutarbe (BHT_7) kaudu väljendatud inimekvivalenti väärtus on 60 g hapnikku ööpäevas.

(3) Biokeemiline hapnikutarve (BHT_7) on milligrammides väljendatud hapnikuhulk, mis mikroobidel kulub ühes liitris vees oleva orgaanilise aine lagundamiseks seitsme päeva jooksul.

(4) Asula reostuskoormus arvestatakse summaarselt mõõdetuna kogu asula kohta, arvestatuna enne reoveepuhastit või reoveepuhasti puudumise korral heitveelaskmest.

(5) Väikese reostuskoormusega (vähem kui 2000 *ie*) reostusallikast lähtuva reostuskoormuse arvestamiseks võib veeproove võtta väiksema sagedusega, kui on esitatud lõikes 1.

§12. Heitveest proovide võtmine

Heitvee reostusnäitajate piirväärtuste või reovee puhastusastmete lisades 1 ja 3 esitatud piirväärtuste ning lisas 2 esitatud piirväärtuse või reovee puhastusastme vastavuse kontrollimiseks tuleb vee erikasutajal tagada proovide võtmine vee erikasutusloaga määratud kohtadest ning korraldada proovide analüüs.

§13. Proovivõtu sagedus suuremate reostusallikate reostusnäitajate sisalduse (v.a ohtlike ainete) määramiseks

(1) Proovivõtu sagedus, välja arvatud lisades 1 ja 3 loetletud ainete sisalduse määramiseks, peab olema vähemalt:

- 1) 12 proovi aastas, kui reostusallikast lähtuv reostuskoormus on 1999–49 999 *ie*;
- 2) 24 proovi aastas, kui reostusallikast lähtuv reostuskoormus on suurem kui 49 999 *ie*.

(2) Kui reostusallikast lähtuv reostuskoormus on 2000–9999 *ie* ja kui esimesel aastal kõik 12 heitvee proovi vastavad määrides esitatud piirväärtustele, tuleb võtta

vähemalt 4 proovi aastas. Kui neljast võetud heitvee proovist kas või ühe proovi näitajad on suuremad määrukses esitatud piirväärtustest, peab taas võtma 12 proovi aastas.

(3) Proovi võtmisel tuleb tagada proovi esinduslikkus, st proov peab iseloomustama seda, kuidas uuritava heitvee reostusnäitajad aja jooksul muutuvad.

§14. Proovivõtu sagedus ohtlike ainete ja väiksemate reostusallikate reostusnäitajate sisalduse määramiseks

Kui reostusallikast lähtuv reostuskoormus on alla 1999 ie või kui vaatluse all on lisades 1 ja 3 loetletud ohtlikud ained tööstusheitvees või saastatud sademevees, määratakse proovivõtu sagedus vee erikasutusloa või muu veeheidet reguleeriva loaga.

§15. Proovide võtmise ja analüüsimise nõuded

(1) Esinduslikke proove peab olema võimalik võtta reoveepuhastisse sisenevast reoveest ja suublasse juhitavast heitveest, v.a juhul, kui heitvesi immutatakse pinnasesse.

(2) Kui reostusallikast lähtuv reostuskoormus on 2000 ie või suurem, peavad proovid olema keskmistatud proportsioonis vooluhulgaga või ajaliselt keskmistatud 24-tunnise proovikogumisajaga.

(3) Kui reostusallikast lähtuv reostuskoormus on alla 2000 ie, määratakse proovivõtu nõuded vee erikasutusloaga.

(4) Proovide võtmisel peab arvestama, et nende analüüsimist peab alustama hiljemalt 24 tundi pärast proovivõttu, v.a juhul, kui proovid on konserveeritud.

(5) Proovide transportimisel peab säilima nende esialgne koostis. Selleks tuleb proove hoida pimedas, temperatuuril 2–5 °C.

§16. Heitvee käesoleva määrukses nõuetele vastavuse hindamine

(1) Heitvee vastavust määrukses nõuetele hinnatakse vähemalt 4 korda aastas.

(2) Heitvesi loetakse määrukses nõuetele vastavaks, kui määrukses nõuetele vastavuse kontrollile eelnenud aasta jooksul ei ole proove, mille reostusnäitajad, v.a üldlämmastiku (s.o orgaanilise lämmastiku, ammoniaagi, nitraatide ja nitritite summa), lisades 1 ja 3 loetletud ainete ja üldfosfori sisaldus, ületavad lisa 2 kohaseid piirväärtusi rohkem kui lisa 4 esitatud tabeli kohaselt tohib olla nõudeid mitterahuldavaid proove võetud proovide arvust.

(3) Nõudeid mitterahuldavas proovis ei tohi reostusnäitaja väärtus, v.a heljuvainesisaldus ja lisades 1 ja 3 loetletud ainete sisaldus, olla üle kahe korra suurem lisa 2 kohasest piirväärtusest. Kui proovi reostusnäitaja ületab määrukses lisa 2 kohast piirväärtust üle kahe korra, loetakse heitvesi määrukses nõuetele mittevastavaks.

(4) Nõudeid mitterahuldava proovi heljuvainesisaldus võib olla kuni 2,5 korda suurem lisa 2 kohasest piirväärtusest. Kui proovi heljuvainesisaldus ületab lisa 2 kohast piirväärtust üle 2,5 korra, loetakse heitvesi määruse nõuetele mittevastavaks.

(5) Lisades 1 ja 3 loetletud ainete päevane sisaldus võib olla nimetatud lisade kohastest piirväärtusest kuni kaks korda suurem, kui vee erikasutaja suudab muude analüüside või arvutustega tõestada, et kuu keskmine oli piirväärtusest väiksem.

(6) Heitvee määruse nõuetele vastavuse kontrollile eelnenud aasta keskmine üldlämmastiku- ja üldfosforisisaldus peavad olema lisa 2 kohastest piirväärtusest väiksemad.

(7) Heitvee reostusnäitajate määruse nõuetele vastavuse hindamisel ei lähe arvesse erakorraliste ilmastikutingimuste (tugev vihmavaling vms) ajal võetud proovid ja proovid, mis on võetud üldlämmastikuisalduse määramiseks reovee temperatuuril alla 12 °C.

(8) Lisas 4 esitatud tabelit võib kasutada ka reovee puhastusastmete vastavuse hindamiseks lisa 2 esitatud puhastusastmetele.

LISA 1. VEEKOGUSSE JUHITAVA HEITVEE pH VÕI OHTLIKE AINETE SISALDUSE PIIRVÄÄRTUSED

Reostusnäitaja (heitvee pH või ohtlikud ained)	CAS-nr ¹	Mõõtühik	Piirväärtus
Vesinikioonide minimaalne sisaldus vees, (pH _{min})		pH-ühik	6,0
Vesinikioonide maksimaalne sisaldus vees (pH _{max})		pH-ühik	9,0
Elavhõbe		mg/l	0,05
Hõbe		mg/l	0,2
Kaadmium		mg/l	0,2
Üldkroom		mg/l	0,5
Kroomiühendid (Cr _{VI})		mg/l	0,1
Vask		mg/l	2,0
Plii		mg/l	0,5
Nikkel		mg/l	1,0
Tsink		mg/l	2,0
Tina		mg/l	0,5
Antimon		mg/l	0,5
Fluor		mg/l	3,0
Tsüaniidid		mg/l	0,2
Arseen		mg/l	0,2
Adsorbeeritavad halogeenoorgaanilised ühendid (AOX)		mg/l	1,0
Süsiniktetrakloriid	56-23-5	mg/l	1,5
DDT ja selle derivaadid	50-29-3	µg/l	0,05
Pentaklorofenool	87-86-5	µg/l	0,2

Driinid sh:			
Aldriin	309-00-2	µg/l	0,05
Dieldriin	60-57-1	µg/l	0,05
Endriin	72-20-8	µg/l	0,05
Isodriin	465-73-6	mg/l	0,002
Heksaklorobenseen	118-74-1	µg/l	5
Heksaklorobutadieen	87-68-3	mg/l	1
Triklorometaan (kloroform)	67-66-3	mg/l	1
1,2-dikloroetaan	107-06-2	µg/l	3
Trikloroetüleen	79-01-6	mg/l	0,1
Tetrakloroetüleen (perkloroetüleen)	127-18-4	mg/l	0,1
Triklorobenseen (isomeeride summa)		mg/l	0,05
1,2,3-TCB	87-61-6		
1,2,4-TCB	120-82-1		
1,3,5-TCB	108-70-3		
Heksaklorotsükloheksaan	608-73-1	µg/l	1
Lindaan	58-89-9	mg/l	2,0
Polükloreeritud bifenüülid (PCB)		µg/l	0,05
Polükloreeritud terfenüülid (PCT)		µg/l	0,05
Polüaromaatsed süsivesinikud (PAH) kokku		mg/l	0,01

¹ CAS-number on *Chemical Abstracts Service* infoteenistuse keemiliste ainete loetelu number.

LISA 2. HEITVEE REOSTUSNÄITAJATE PIIRVÄÄRTUSED JA REOVEE PUHASTUSASTMED

Reostusnäitaja	Üle 100 000 ie		15 000-100 000 ie		10 000-14 999 ie		2000-9999 ie	
	Piirväärtus, mg/l	Puhastusaste, %	Piirväärtus, mg/l	Puhastusaste, %	Piirväärtus, mg/l	Puhastusaste, %	Piirväärtus, mg/l	Puhastusaste, %
Biokeemiline hapnikutarve, BHT ₇ ¹	15	≥90	15	≥90	15	≥90	15	≥90
Keemiline hapnikutarve, (KHT) ²	125	≥75	125	≥75	125	≥75	125	≥75
Tekstiilitööstusettevõtete heitvee KHT ³	160	≥75	160	≥75	160	≥75	160	≥75
Keemia-, tselluloosi-, puidu- või toiduainetööstusettevõtete heitvee KHT ³	250	≥75	250	≥75	250	≥75	250	≥75
Heljuvainesisaldus ¹	15	≥90	15	≥90	15	≥90	25	≥80
Üldfosforisisaldus ²	1	≥80	1	≥80	1	≥80	1,5	≥80
Keemia-, tselluloosi- või toiduainetööstusettevõtete või prügilahetitvee üldfosforisisaldus ³	2	≥80	2	≥80	2	≥80	2	≥80

Ühealuseliste fenoolide sisaldus ¹	0,1	≥75	0,1	≥75	0,1	≥75	0,1	≥75
Kahealuseliste fenoolide sisaldus ¹	15	≥70	15	≥70	15	≥70	15	≥70
Naftatööstusettevõtte heitvee naftasaadustesisaldus ³	5	≥75	5	≥75	5	≥75	5	≥75
Naftasaadustesisaldus ²	1	≥75	1	≥75	1	≥75	1	≥75
Üldlämmastikusisaldus ²	10	70-80	15	70-80	15	70-80	-	-
Keemiatööstusettevõtete või prügila heitvee üldlämmastikusisaldus ³	75	≥75	75	≥75	75	≥75	-	-

¹ Reostusnäitaja piirväärtust või reovee puhastusastet tuleb järgida heitvee liiki arvestamata.

² Reostusnäitaja piirväärtust või reovee puhastusastet tuleb järgida juhul, kui ei ole tegemist asula kanalisatsioonist eraldi asetseva heitveelaskme kaudu suublasse juhitava heitveega, mille kohta käesolevas tabelis on esitatud ainult selle heitvee liigi kohta käiv reostusnäitaja piirväärtus või reovee puhastusaste.

³ Reostusnäitaja piirväärtus või reovee puhastusaste käib ainult asula kanalisatsioonist eraldi asetseva heitveelaskme kaudu suublasse juhitava heitvee kohta.

LISA 3. PINNASESSE JUHITAVA HEITVEE pH VÕI OHTLIKE AINETE SISALDUSE PIIRVÄÄRTUSED

Reostusnäitaja	Mõõtühik	Piirväärtus
Vesinikioonide minimaalne sisaldus vees (pH _{min})	pH-ühik	6,0
Vesinikioonide maksimaalne sisaldus vees (pH _{max})	pH-ühik	9,0
Hõbe	mg/l	0,2
Üldkroom	mg/l	0,5
Kroomiühendid (Cr _{VI})	mg/l	0,1
Vask	mg/l	2,0
Plii	mg/l	0,5
Nikkel	mg/l	1,0
Tsink	mg/l	2,0
Tina	mg/l	0,5
Antimon	mg/l	0,5
Fluor	mg/l	3,0
Arseen	mg/l	0,2
Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH) kokku	µg/l	0,1

**LISA 4. MÄÄRUSE NÕUETE VASTAVUSE KONTROLLIMISELE
EELNENUD AASTA JOOKSUL VÕETUD PROOVIDE ARV JA NÕUDEID
MITTERAHULDAVATE PROOVIDE LUBATUD ARV**

Eelnenud aastal võetud proovide arv	4-7	8-16	17-28	29-40	41-53	54-67	68-81	82-95	96-110
Mitterahuldavaid proove tohib olla	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Eelnenud aastal võetud proovide arv	111-125	126-140	141-155	156-171	172-187	188-203	204-219	220-235	236-251
Mitterahuldavaid proove tohib olla	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Eelnenud aastal võetud proovide arv	252-268	269-284	285-300	301-317	318-334	335-350	351-365
Mitterahuldavaid proove tohib olla	19	20	21	22	23	24	25

Lisa 3. Proovivõtumeetodid
Keskkonnaministri 6. mai 2002. a määrus nr 30

1. peatükk
ÜLDSÄTTED

§ 1. Määruse reguleerimisala

Määrusega kehtestatakse veeuuringute käigus mereveest, pinnaveest, põhjaveest, reo- ja heitveest ning reoveesetest proovide võtmise meetodid (edaspidi *proovivõtumeetodid*).

§ 2. Proovivõtumeetodi moodustavad toimingud

(1) Proovivõtumeetodi moodustavad järgmised toimingud:

- 1) mõõte- või proovivõtuvahendi (edaspidi *proovivõtuvahend*) ja proovipudeli valik;
- 2) vajadusel proovivõtuvahendi ettevalmistamine proovivõtuks;
- 3) proovivõtukohta valik;
- 4) vajadusel proovivõtukohta ettevalmistamine proovivõtuks;
- 5) proovivõtt;
- 6) vajadusel proovi konserveerimine;
- 7) proovivõtu protokollide vormistamine;
- 8) proovi toimetamine akrediteeritud või tunnustatud katselaborisse;
- 9) vajadusel vooluhulga mõõtmine.

(2) Proovivõtumeetodi toimingud jagunevad üldisteks, mis on kõikide veeliikide kohta ühised, ning kitsamalt reovee, heitvee, reoveesete, mere-, pinna- ja põhjavee või naftasaaduste sisalduse määramise proovivõtumeetodite juurde kuuluvateks toiminguteks.

2. peatükk
PROOVIVÕTUMEETODITE ÜLDISED TOIMINGUD

§ 3. Proovivõtuvahendi valik ja ettevalmistamine proovivõtuks¹

(1) Proovivõtuvahendi valikul tuleb arvestada, et:

- 1) proovivõtuvahend peab olema määratava aine suhtes inertsest materjalist;
- 2) määratav aine ei tohi adsorbeeruda proovivõtuvahendi seintele;
- 3) proovi võtmisel stabiilsete keemiliste ühendite määramiseks võib kasutada voolikuid ja vajalikku sügavusse lastavat pumpa, välja arvatud gaasiliste ja lenduvate ühendite määramiseks;
- 4) proovivõtul gaasiliste ja lenduvate ühendite määramiseks (nt lahustunud hapniku sisalduse määramiseks vees) tuleb kasutada batomeetrit, kusjuures vee kogumiseks batomeetrist proovipudelisse peab batomeeter olema varustatud inertsest materjalist painduva voolikuga, mis ulatub proovipudeli põhjani;

- 5) proovi võtmisel veepinnalähedasesest kihist võib proovivõtuvahendina kasutada avatud anumad;
- 6) proovi võtmiseks valitud sügavuselt tuleb kasutada vajalikus sügavuses suletavat anumad või batomeetrit;
- 7) proovi võtmiseks võib kasutada automaatseadet, mis kogub veeproove pidevalt või valikuliselt sõltuvalt ajast või vooluhulgast.

(2) Proovivõtuvahendit tuleb enne proovi võtmist 2–3 korda proovitava veega loputada, välja arvatud juhul, kui see mõjutab hiljem toimuvat analüüsi (nt õli- ja rasvasisalduse määramise või mikrobioloogiliste analüüside korral).

§ 4. Proovipudeli valik ja ettevalmistamine proovivõtuks

(1) Proovipudeli valikul tuleb arvestada, et:

- 1) proovipudel peab olema kustumiskindlalt nummerdatud ja katselabori sümboliga märgistatud;
- 2) proovipudel ja selle kork peab olema määratavate ainete suhtes inertsest materjalist;
- 3) proovipudeli eelnev katselaboripoolne töötlemine ei tohi mõjutada proovi keemilist koostist;
- 4) proovipudel peab olema õhukindlalt suletav;
- 5) tugevalt reostunud proovide jaoks kasutatakse proovipudeleid ühekordselt;
- 6) üldanalüüsiks võetava proovi pudel peab olema plastist või klaasist;
- 7) metallide (v.a elavhõbeda) sisalduse analüüsiks võetava proovi pudel peab olema plastist;
- 8) orgaaniliste ühendite, süsivesinike, pindaktiivsete ainete, pestitsiidide või elavhõbeda sisalduse analüüsiks võetava proovi pudel peab olema klaasist, fluoroplastist või roostevabast terasest.

(2) Proovipudelit tuleb enne proovi võtmist 2–3 korda proovitava veega loputada, välja arvatud juhul, kui see on eelnevalt katselabori poolt konservantidega töödeldud või loputamisega võib kaasneda uuritavate komponentide sadestumine proovipudeli sisepinnale.

§ 5. Proovivõtukoha valik²

(1) Proovivõtukoht peab olema esinduslik.

(2) Proovivõtukoht on esinduslik, kui see iseloomustab uuritava objekti füüsikalist või keemilist seisundit ning toimuvaid protsesse tervikuna.

(3) Esinduslikkuse tagamiseks tuleb proovivõtukoha valikul arvestada vähemalt:

- 1) voolu iseloomu (turbulentne või laminaarne voolamine, hoovused, kihistumise esinemine jms);
- 2) voolunäitajate muutumist ajas (voolu muutumine turbulentsest laminaarseks ja vastupidi, tagasivoolu esinemine jms);
- 3) vedeliku koostise muutumist (kihistumine, eri ainete ajutiselt kõrgenenud sisaldus jms);
- 4) vedeliku omadusi (korrosiivsed või abrasiivsed omadused jms);
- 5) vedeliku temperatuurimuutusi;

- 6) ohtlike ainete või aurude võimalikku esinemist;
- 7) meteoroloogiliste tingimuste mõju.

(4) Proovivõtukoht peab olema alati ligipääsetav ning selgelt määratletav paiksete objektide või looduslike iseärasuste (näiteks jõekalda eripära) abil või määratakse proovivõtukoht instrumentaalselt.

(5) Reostuskahtluse korral tuleb võtta punktproove kogu kahtlusaluselt alalt.

(6) Proov ainete taustsisalduse selgitamiseks tuleb võtta reostumata kohast või kasutada antud ala kohta asjakohaseid teadaolevaid andmeid.

(7) Vee erikasutusloa või keskkonnakompleksloa tingimuste täitmise kontrollil võetakse kontrollproovid loas määratud proovivõtukohtadest.

§ 6. Proovide liigid

(1) Sõltuvalt proovivõtu eesmärgist võetakse järgmist liiki proove:

- 1) punktproov;
- 2) valikproov;
- 3) pidevproov;
- 4) sariproov;
- 5) keskmistatud proov.

(2) Punktproov on pisteliselt võetud üksikproov, mis iseloomustab vee kvaliteeti ainult proovivõtu ajal ja kohas. Punktproov võetakse määratava näitaja ühtlase jaotuse korral.

(3) Valikproov võetakse kindla ajavahemiku jooksul vooluhulgaühiku kohta või kindla ajavahemiku tagant, kusjuures proovi maht sõltub vooluhulgast.

(4) Pidevproov võetakse kindlatel voolukiirustel või proportsionaalselt vooluhulgaga.

(5) Sariproov on punktproovide seeria, mis võetakse kindlast kohast eri sügavustelt (vertikaalprofiil) või kindlalt sügavuselt eri kohtadest (horisontaalprofiil). Sariproov võetakse määratava näitaja ebaühtlase vertikaal- või horisontaaljaotuse korral.

(6) Keskmistatud proov on kahe või enama punkt-, valik-, pidev- või sariproovi segu kindlates proportsioonides. Keskmistatud proove kasutatakse juhul, kui määratakse uuritavate näitajate keskmist väärtust. Keskmistatud proove võetakse vooluveekogude ja heitvee puhul:

- 1) ajas keskmistatult (segatakse püsiva vooluhulga juures ühesuguse ajavahemiku järel võetud võrdse mahuga punktproovid);
- 2) vooluhulgaga proportsionaalselt (segatakse ühesuguse ajavahemiku järel vooluhulgaga proportsionaalse mahuga võetud punkt- või valikproovid või segatakse pärast kindla veekoguse läbivoolu võetud võrdse mahuga punktproovid).

§ 7. Proovivõtt

(1) Veeproovi võtmisel mõõdetakse:

- 1) veesügavust;
- 2) proovivõtu sügavust;
- 3) veetemperatuuri;
- 4) vee värvust;
- 5) vees lahustunud gaaside sisaldust (nt hapnik);
- 6) vee elektrijuhtivust;
- 7) pH-d ehk negatiivset logaritmi vesinikioonide sisaldusest.

(2) Proovi võtmisel tuleb kordusanalüüside tegemise võimaldamiseks vaidluste korral või proovivõtu juurde kaasatud isikute nõudmisel võtta kolm proovi, millest kaks konserveeritakse kordusanalüüside jaoks.

(3) Proovivõtja peab:

- 1) tagama võetava proovi esinduslikkuse, arvestades § 5 lõikes 3 sätestatud;
- 2) vältima kõrvaliste ainete sattumist veeproovi;
- 3) tagama veeproovi muutumatusena säilimise kuni katselaborisse üleandmiseni;
- 4) vältima proovi ümbervalamist ühest proovipudelist teise.

(4) Proovid vooluveekogudest või heitveest tuleb võtta turbulentsest, hästisegunenud vedelikust, v.a lahustunud gaaside ja lenduvate ühendite määranguteks võetavad proovid.

(5) Nähtava reostuse korral tuleb võtta punktproovid reostuslaigu erinevatest punktides ja erinevatelt sügavustelt, mitme reostuslaigu esinemise korral kõigist reostuslaikudest ning võetud punktproovid tuleb vajadusel keskmistada.

(6) Hõljuvainetega (nt turbatolm, pulbrid jne) reostumise korral tuleb proove võtta vee pinnalt, 30 cm sügavuselt, veekihi keskelt ja põhjakihist.

(7) Proovivõtu sügavuse võib määrata rõhuanduri, kajaloodi või väljalastud trossi pikkuse ja trossi kaldenurga abil arvutuslikult.

(8) Proovi võtmisel batomeetriga tuleb hoida seda enne sulgemist vajalikul sügavusel vähemalt 5 minutit.

(9) Proovi võtmisel täidetakse proovipudel ääreni nii, et pudeli seintele ega korgi alla ei jääks õhumulle. Kui teatud ainete sisalduse määramismeetod nõuab veeproovi eelnevat loksutamist, täidetakse proovipudelist 4/5, 1/5 pudelist jäetakse tühjaks. Proovivõtul naftasaaduste või rasvade sisalduse määramiseks ei täideta pudelit suudmeni, et vältida naftasaaduste või rasva väljavalgumist proovist.

§ 8. Proovivõttuprotokolli koostamine

(1) Proovivõtja koostab kohe pärast proovi võtmist proovivõttuprotokolli kahes eksemplaris, millest üks antakse üle analüüsi teostavale katselaborile ja teine jääb proovivõtjale ning koopia reostusallika või uuritava objekti valdajale.

(2) Sariproovi või keskmistatud proovi võtmisel võib vormistada ühise proovivõtuprotokoll, kus kirjeldatakse detailselt proovivõttu ja keskmistamisprotseduuri (punktproovide arv, nende võtmiskohad, suurus jmt).

(3) Proovivõtuprotokoll peab sisaldama vähemalt järgmist informatsiooni:

- 1) proovivõtu eesmärk (reostuse uuring, seire vms);
- 2) proovivõtukoha koordinaadid ja kirjeldus;
- 3) proovi liik;
- 4) proovivõtu kuupäev ja kellaaeg;
- 5) ilmastikutingimused (temperatuur, pilvisus, sademed jms);
- 6) proovi või proovipudeli number;
- 7) proovivõtu kirjeldus (proovivõtumeetod ja -vahendid, kuidas proov võeti, keskmistamine jne);
- 8) proovivõtu sügavus;
- 9) vee või puuraugu sügavus;
- 10) proovi eeltötlus (filtreerimine vms);
- 11) kohapeal mõõdetud füüsikalise-keemilise näitajate mõõtmistulemused;
- 12) proovi säilitamisviis (konserveerimine, külmikus hoidmine) või säilitusaine/stabilisaatori lisamine proovi;
- 13) proovi või proovipudeli pitseerimine (kui seda tehti);
- 14) proovivõtja ees- ja perekonnanimi, tema atesteerimistunnistuse number ja allkiri;
- 15) reostusallika või uuritava objekti valdaja või tema esindaja või teiste proovivõtu juurde kaasatud isikute ees- ja perekonnanimi, ametikoht ja allkiri proovivõtul viibimise kohta;
- 16) proovi katselaborisse andmise kuupäev ja kellaaeg;
- 17) proovi vastuvõtja ees- ja perekonnanimi ja allkiri.

(4) Juhul kui reostusallika valdaja või tema esindaja keeldub proovivõtuprotokollile alla kirjutamast, teeb proovivõtja protokollile sellekohase märkuse ja võtab selle juurde vähemalt kahe tunnistaja allkirjad.

§ 9. Proovi katselaborisse toimetamine³

(1) Proovi toimetamisel katselaborisse tuleb vastavat katselaborit eelnevalt sellest teavitada.

(2) Proov tuleb katselaborisse toimetada võimalikult kiiresti, et selle analüüsimist saaks alustada hiljemalt 24 tundi pärast proovi võtmist.

(3) Kui proovi kiireks katselaborisse toimetamiseks puudub võimalus, tuleb proov lisas 1 toodud viiside kohaselt säilitada või konserveerida, et tagada määratavate näitajate säilimine võimalikult muutumatuna.

(4) Proovide transportimisel peab säilima nende esialgne koostis. Selleks tuleb proove hoida pimedas temperatuuril 2–5 °C. Suvel tuleb proov liigsoojenemise vältimiseks jahutada vahetult pärast proovivõttu, kasutades jääd või külmkasti.

(5) Transportimisel tuleb vältida proovipudelite purunemist (nt kasutada proovipudelite vahel ruumitäiteks absorbeerivaid materjale vmt).

3. peatükk

PROOVIVÕTUTOIMINGUD PROOVIDE VÕTMISEL NAFTASAADUSTE SISALDUSE MÄÄRAMISEKS

§ 10. Proovivõtt naftasaaduste sisalduse määramiseks

(1) Naftasaaduste sisalduse määramiseks võetakse proove sõltuvalt reostuse levikust järgnevalt:

- 1) veepinnapealsest kilest;
- 2) pindmisest veekihist 30 cm sügavuselt;
- 3) alumisest põhjalähedasest veekihist;
- 4) nii veepinnapealsest kilest kui sellealusest veesambast (keskmistatud proov).

(2) Naftasaaduste sisalduse määramiseks võetava veeproovi maht peab olema vähemalt 1 liiter. Vajadusel proovipudel pitseeritakse.

(3) Kui reostus on jätkuv, tuleb proovid proovivõtja poolt võtta kuni viiel esimesel päeval pärast reostuse avastamist ja edaspidi vastavalt reostuse iseärasusele, et uurida reostuse levimist ja kestvust.

(4) Veeproovi võtmisel 30 cm sügavuselt või põhjalähedasest kihist avatakse batomeeter või pudel vajalikus sügavuses, seejuures ei tohi neid eelnevalt võetava veega loputada. Kui veepinnal on kile, tuleb see eelnevalt laiali lükata.

(5) Keskmistatud proovi võib võtta ainult spetsiaalseadmega, mis haarab veepinnapealse kile koos selle all olevate veekihtidega (eraldab veest vertikaalse samba).

(6) Naftasaaduste sisalduse määramiseks heitvees tuleb võtta punktproove, arvestades naftasaaduste sisalduse võimalikku muutumist. Naftasaaduste keskmine sisaldus heitvees arvutatakse punktproovide analüüsitulemuste keskmisena.

(7) Naftasaaduste sisalduse uuringutel põhjavees tuleb proovivõtutoruga määrata vaba naftasaaduse kihi olemasolu ja selle paksus. Kui põhjavee peal on vaba naftasaaduse kiht, võetakse proov sellest. Vaba naftasaaduse kihi puudumisel võetakse põhjaveeproov naftasaaduste sisalduse määramiseks.

4. peatükk

PROOVIVÕTUTOIMINGUD MEREVEEPROOVIDE VÕTMISEL⁴

§ 11. Mereveeproovide liigid

Mereveest võetavate proovide liigid on:

- 1) punktproov;
- 2) keskmistatud proov.

§ 12. Proovivõtt mereveest

- (1) Mereveeproove tuleb võtta tavapära tingimustes (nt arvestades merre suubuvate jõgede vooluhulki, ilmastikutingimusi jms).
- (2) Ühe proovivõtu korra jooksul tuleb võimalikult kiiresti võtta proovid kõigist proovivõtukohtadest.
- (3) Mereveeproovi võtmisel orienteeritakse ujuvalus väikese nurga all vastu tuult ja proov võetakse ujuvaluse tuulepoolselt küljelt.
- (4) Proovi võtmisel mereveest mõõdetakse lisaks § 7 lõikes 1 loetletud näitajatele merevee soolsust ja tihedust.
- (5) Mereveeproovi võtmisel rannikupiirkondades kuni 3 meremiili ulatuses kaldast tuleb arvestada jõgedest ja muudest sissevooludest pärineva vee segunemise iseärasusi.
- (6) Proovi võtmisel avamerel tuleb arvestada võimalikku veekvaliteedinäitajate muutlikkust hoovuste ja frontide piirikihtides.

§ 13. Merevee proovivõtuprotokolli koostamine

Mereveeproovi võtmisel koostatav proovivõtuprotokoll peab lisaks § 8 lõikes 3 esitatud informatsioonile sisaldama järgmisi andmeid:

- 1) lainetuse (ja hoovuse) iseloomustus;
- 2) kohapeal mõõdetud näitajate (nt veetemperatuur, soolsus, tihedus, hapnikusisaldus jne) mõõtmistulemuste profiilid proovivõtu kohas.

5. peatükk

PROOVIVÕTUTOIMINGUD PINNAVEEPROOVIDE VÕTMISEL⁵

§ 14. Pinnavee proovivõtukohta valik ja selle ettevalmistamine

- (1) Vooluveekogust tuleb pinnaveeproov võtta jõe sirgel lõigul võimalikult jõe keskelt või vooluteljelt.
- (2) Pinnaveeproovi ei tohi võtta kaldaäärsest madalaveelisest kohast, kus vesi ei liigu või esineb tagasivoolu.
- (3) Pinnaveeproove pole soovitatav võtta sildade läheduses. Juhul kui see vajalikuks osutub, tuleb proov võtta sillast ülesvoolu.
- (4) Suubla seisundi tuvastamisel valitakse proovivõtukoht heitvee sisselaskekohast nii kaugel, et oleks toimunud pinnavee ja heitvee täielik segunemine, seejuures tuleb arvestada vee segunemise iseärasusi, võimalikke looduslikke tsükleid ning heitvee koguse ja koostise ebahühtlust.

(5) Vee reostusavarii korral mõõdetakse reostuslaigu levikut ning võetakse pinnaveest sariproovid reostuse erinevatest punktides ja sügavustest ning võetud sariproovid keskmistatakse.

(6) Suubla seirel, vee reostusavarii või erakorraliste juhtude korral tuleb pinnaveeproovid võtta ka ülalpool võimalikku reostusallikat veekogu taustseisundi iseloomustamiseks.

§ 15. Pinnaveeproovi liigid

Pinnaveest võetavate proovide liigid on:

- 1) punktproov;
- 2) sariproov;
- 3) keskmistatud proov.

§ 16. Proovivõtt pinnaveest

(1) Kui jõel puudub hüdroloogiapost, kus teostatakse püsivaid hüdroloogilisi vaatlusi, tuleb pinnaveeproovi võtmisel mõõta lisaks § 7 lõikes 1 loetletud näitajatele vooluhulka.

(2) Kihistumata veekogudest võib punktproovi võtta vahetult proovipudelisse. Proov tuleb võtta 20–30 cm sügavuselt nii, et proovivõttuanuma suu on suunatud proovivõtjast ja paadist vastassuunda.

(3) Vee kihistumise korral või reoainete ebaühtlase sügavuti jaotumise korral (nt õlireostuse korral) tuleb veeproovid võtta eri sügavustelt, kasutades selleks avatud batomeetrit, mis lastakse vajalikku sügavusse nii, et vesi pääseb vabalt läbi batomeetri. Enne batomeetri sulgemist tuleb seda proovivõtu sügavusel hoida mõni minut.

(4) Jääkatte korral tehakse jäässe tavaliselt 2 auku, vältides vee õhustamist. Ühest jäässe tehtud august mõõdetakse vee sügavust ning teisest määratakse ülejäänud § 7 lõikes 1 loetletud näitajad ja võetakse veeproov. Vooluveekogu puhul võib vee sügavust mõõta, ülejäänud § 7 lõikes 1 loetletud näitajaid määrata ning veeproovi võtta ühest ja samast jääaugust.

(5) Seisuveekogust proovi võtmisel raskmetallide sisalduse määramiseks tuleb teha jääkattesse eraldi auk.

(6) Enne proovivõttu tuleb jääauk ettevaatlikult puhastada sinna langenud jäätükkidest ja lumest, vältides kihistunud vee segamist ning väljavõetud vee auku tagasivalgumist.

§ 17. Pinnavee proovivõttuprotokolli koostamine

Pinnaveeproovi võtmisel koostatav proovivõttuprotokoll peab lisaks § 8 lõikes 3 esitatud informatsioonile sisaldama järgmisi andmeid:

- 1) veekogu nimi;
- 2) jäätumise korral jääolude iseloomustus (jää paksus jms);
- 3) veekogu seisund (äravoolutingimused, tagasivool, veetaimestik jne);
- 4) vooluhulga mõõtmisandmed.

6. peatükk

PROOVIVÕTUTOIMINGUD PÕHJAVEEPROOVIDE VÕTMISEL⁶

§ 18. Põhjavee proovivõtuvahendite valik ja proovivõtuks ettevalmistamine

(1) Põhjaveeproovi võtmiseks kasutatakse imi-, membraan- ja sukelpumpi või proovivõtutorusid.

(2) Põhjaveeproovi võtmisel gaasilise komponendi määramiseks imipumpasid kasutada ei tohi.

§ 19. Proovivõtukoha valik põhjaveeproovide võtmiseks ja selle ettevalmistamine

(1) Põhjaveeproovide võtmiseks vajaliku proovivõtukoha valikul tuleb arvestada uuritava põhjaveekihi paiknemist, olemasolevaid puurkaeve või puurauke (edaspidi *vaatluskaev*) või nende rajamisvajadust.

(2) Põhjavee seirel võib veeproovide võtmiseks kasutada selleks otstarbeks seadistatud allikat, salv- või puurkaevu või spetsiaalselt proovivõtuks rajatud vaatluskaevu.

(3) Põhjavee seirel veeproovide võtmiseks kasutatavad puurkaevud peavad olema varustatud veetaseme mõõtetoru, veeproovi võtmise kraani ja veearvestiga. Kraani küljes olevad lisaseadmed (voolikud jms) tuleb proovivõtuks eemaldada.

(4) Vaatluskaevude rajamisel tuleb vältida selliste ainete sattumist puurauku, mis võivad mõjutada põhjavee kvaliteeti, kasutada inertsest materjalist torusid ja filtreid ning torude ühendamiseks kasutatav aine ei tohi mõjutada põhjavee kvaliteeti.

(5) Selleks, et kaevu konstruktsioon võimaldaks esinduslike põhjaveeproovide võtmist kindlaksmääratud veekihi, peab kaevu:

- 1) mantelkorutagune tühimik olema isoleeritud;
- 2) filtritagune täitematerjal olema inertne;
- 3) suudme ehitus välistama pinnavee vaatluskaevu sattumise;
- 4) suue olema suletav.

(6) Põhjaveehaarde seirel tuleb vaatluskaevud paigutada veehaarde keskmesse ja äärealadele, põhjaveevoolu suhtes alla- ja ülesvoolu ning veekihi väljeala piirile. Lisaks tarbitavale veekihile on soovitatav jälgida ka lamamisse ja lasumisse jääva põhjavee keemilist koostist.

(7) Punktreostusallika mõju tuvastamisel põhjaveele tuleb proovivõtukohad valida reostusallikast allavoolu ning üks ülesvoolu. Kaks proovivõtuk kohta peavad asuma reostusallikale võimalikult lähedal, kusjuures üks neist peab avama uuritava veekihi täielikult ning teine veekihi ülemise osa, mis võimaldab tuvastada veest väiksema tihedusega aineid. Allavoolu on proovivõtukohad soovitatav valida või rajada hüdrodünaamiliste näitajate põhjal arvutatud progresseeruvate vahekaugustega.

(8) Põhjavee hajureostuse uurimisel on soovitatav põhjaveeproove võtta allikatest või ülemist veekihti avavatest suure tootlikkusega puurkaevudest. Vaatluskohad peavad katma kogu hajureostusega haaratud ala, kusjuures vähemalt üks puurauk peab avama erinevaid põhjaveekihte.

(9) Põhjaveeproovi pole soovitatav võtta salvkaevust. Kui see siiski vajalikuks osutub, tuleks kasutada väikese mahuga intensiivse veevahetusega salvkaeve.

(10) Põhjaveeseire proovivõtukohtad peavad katma uuritava veekihi toite-, transiit- ja väljeala, et iseloomustada põhjaveekihi keemilise koostise muutumist looduslikes tingimustes kogu veekihi levikualal.

(11) Ühesuunalise põhjaveevoolu korral tuleb kasutada vähemalt kolmest vaatluskaevust koosnevat profiili. Erisuunalise põhjaveevoolu korral tuleb viis vaatluskaevu paigutada ümbrikukujuliselt.

(12) Mäetööde piirkonnas, kus jälgitakse kaevandusvee ärajuhtimise mõju, tuleb vaatluskaevud paigutada analoogselt veehaaretega, seejuures tuleb arvestada mäetööde edaspidise laienemisega ning veekihi täieliku kuivaks jäämise võimalusega.

§ 20. Proovivõtt põhjaveest

(1) Põhjaveeproovide võtmisel vaatluskaevust kindlast sügavusest kasutatakse avatud proovivõtuvahendit, mis suletakse soovitud sügavuses. Reostunud põhjavee korral tuleb proovivõtuvahend avada alles ettenähtud sügavuses.

(2) Proovivõtul ülevooluga kaevudest võib kasutada abivahendeid (nt voolikuid, veevoolu suunajaid), seejuures tuleb hoiduda kaevu seinade puudutamisest, et vältida seintele settinud või ladestunud ainete sattumist põhjaveeproovi.

(3) Põhjaveeproovi võtmisele peab eelnema kaevu läbipumpamine, mille käigus pumbatakse välja vähemalt 4–6-kordne kaevus oleva vee maht. Väikse põhjavee juurdevoolu korral tuleb kaev enne proovivõttu mõned korrad tühjendada.

(4) Enne kaevu läbipumpamist ja selle ajal mõõdetakse lisaks § 7 lõikes 1 loetletud näitajatele põhjavee taset ning vajadusel pumba tootlikkust.

(5) Esinduslik veeproov võetakse pärast § 7 lõikes 1 loetletud füüsikalise-keemiliste näitajate stabiliseerumist (kvaliteedinäitajate erinevus $< \pm 10\%$, temperatuuri erinevus $\pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$) ning väljapumbatav vesi peab olema selge.

(6) Põhjaveeproov võetakse pärast kaevu läbipumpamist võimalikult suudme lähedale paigutatud kraanist, mis avatakse ühtlase veejoa saamiseni. Vältida tuleb proovipudeli ja kraani kokkupuudet. Proovivõtu ajal ei tohi keerata kraane ega ventiile, et vältida reoainete torustikust proovi sattumist.

(7) Allikast tuleb veeproov võtta allika väljavoolukohast või sellele võimalikult lähedalt. Põhjaveeproove ei võeta allika väljavooluujast.

§ 21. Põhjavee proovivõtuprotokolli koostamine

Põhjaveeproovi võtmisel koostatav proovivõtuprotokoll peab sisaldama lisaks § 8 lõikes 3 nõutud informatsioonile järgmisi andmeid:

- 1) proovivõtukohta tüüp (vaatluskaev, puurkaev, salvkaev, allikas vms);
- 2) kaevu katastrinumber;
- 3) põhjaveekihi nimetus;
- 4) proovivõtukohta põhjavee tase, kaevurakke kõrgus maapinnast;
- 5) andmed pumpamise kohta (kestus, pumba tootlikkus, mõõdetud veetasemed).

7. peatükk

PROOVIVÕTUTOIMINGUD REO- VÕI HEITVEEPROOVIDE VÕTMISEL⁷

§ 22. Reo- või heitvee proovivõtukohta valik ja proovivõtuks ettevalmistamine

(1) Reo- või heitvee (edaspidi *heitvesi*) proov tuleb võtta hästisegunenud sirgetest heitvee vooludest piisavalt kaugel enne väljavoolu veekogusse, et vältida veekogu vee mõju.

(2) Heitvee juhtimisel veekogusse veealuse toru või süvaveelaskmega tuleb proov võtta viimasest kaldapealsest kaevust, kuhu ei ulatu mere- või pinnavee mõju.

(3) Reoveepuhastist tuleb heitveeproov võtta pärast viimast puhastusetappi. Kui reoveepuhasti puudub, tuleb proov võtta kohast, kus heitvesi reostusallika territooriumilt välja voolab (lähimast kanalisatsioonikaevust, kraavist vms).

(4) Proovivõtukoht tuleb enne proovivõttu puhastada ja oodata ajutiste lisandite äravoolu.

(5) Turbulentse voolamisega heitvee voolupiirkondade puudumisel tuleb mõõtmistingimused luua (nt paigaldada takistused, muuta voolusängi kuju vms) vähemalt 24 tundi enne proovivõttu. Vajadusel võib voolamise korraldada lisaseadme paigaldamisega.

§ 23. Heitveeproovi liigid

Heitveest võetavate proovide liigid on:

- 1) punktproov;
- 2) ajas keskmistatud proov;
- 3) vooluhulgaga proportsionaalne keskmistatud proov.

§ 24. Proovivõtt heitveest

(1) Heitveeproovi võtmisel vee erikasutusloa tingimuste, avariiväljalaskude või saastetasu arvutamise kontrolli eesmärgil peab proovivõtja informeerima proovivõttust kontrollitava reostusallika või uuritava objekti valdajat, vajadusel andma proovivõtu toimingute kohta selgitusi ning lisama proovivõtuprotokollile tema kirjalikud märkused, mille ta kinnitab oma allkirjaga.

- (2) Heitvee juhtimisel ühiskanalisatsiooni kooskõlastatakse proovivõtukoerad ja -graafikud kanalisatsiooni valdajaga.
- (3) Heitveeproov võetakse otse proovipudelisse või kopa või laiasuulise pudeliga, mis on kinnitatud sobiva pikkusega varre otsa.
- (4) Prooviliigi valimisel tuleb eelnevalt välja selgitada reostusallika heitvee formeerumise iseärasused. Üldjuhul võetakse automaatsete proovivõtuseadmetega 24-tunnise või tootmisobjektidel tööpäevase vooluhulgaga proportsionaalne keskmistatud proov.
- (5) Heitveest võetav punktproov näitab heitvee koostist kindlal ajahetkel, kuid heitvee koguse ja koostise vähese ($\pm 10\%$) varieeruvuse korral on selle tulemus esinduslik ka pikema ajavahemiku suhtes.
- (6) Kui heitvee vooluhulk ja kvaliteet on muutlik, tuleb esindusliku keskmistatud proovi saamiseks võtta punktproove tihedalt. Tootmisest pärineva heitvee korral on oluline, et keskmistatud proovid sisaldaksid tippkoormuse ajal võetud punktproove.
- (7) Kui turbulentne voolamine puudub või tekitatakse voolamine kunstlikult, tuleb mitmest eri kohast piki voolu võtta punktproovid, mis keskmistatakse.
- (8) Kui heitvesi juhitakse veekogusse veepinnast kõrgemal asuva äravoolutoruga, tuleb proov võtta vahetult langevast joast, vältides proovi õhustamist.
- (9) Mitme väljalaskme korral võetakse heitveeproov igast väljalaskmest ning reostuskoormus summeeritakse.

§ 25. Heitvee proovivõtuprotokollis koostamine ja heitveeproovi pitseerimine

- (1) Heitveeproovi võtmisel koostatav proovivõtuprotokoll peab lisaks § 8 lõikes 3 esitatud informatsioonile sisaldama vooluhulga mõõtmisandmed.
- (2) Hilisemate vaidlusküsimuste lahendamiseks võib võtta lisaproovi, mis vajadusel konserveeritakse, ja pitseeritakse reostusobjekti valdaja või tema esindaja nõudmisel kohapeal ning säilitatakse kui asitõend. Proov peab olema pitseeritud selliselt, et seda poleks võimalik ilma pitserit rikkumata avada.
- (3) Pitseerimine fikseeritakse proovivõtuprotokollis ning kinnitatakse proovivõtja ja reostusallika valdaja või tema esindaja allkirjaga. Kui reostusobjekti valdaja või tema esindaja keeldub alla kirjutamast, tehakse proovivõtuprotokollis vastav märkus ning võetakse vähemalt kahe juuresviibiva tunnistaja allkirjad.
- (4) Pitseri terviklikkuse kontrollimise kohta proovi saamisel teeb proovi vastuvõtva katselabori töötaja kande proovivõtuprotokollis.

8. peatükk

PROOVIVÕTUTOIMINGUD REOVEESETTEPROOVIDE VÕTMISEL⁸

§ 26. Proovivõtt reoveesetest

(1) Reoveesette proove tuleb võtta nii, et analüüsitulemused iseloomustaksid kogu uuritavat reoveesette kogust. Kui reoveesete on kihistunud, võetakse ühesuurused punktproovid eri kohtadest ja kihtidest risti kihistumisega ning segatakse need kokku ehk keskmistatakse.

(2) Keskmistatud reoveesette proovid peavad koosnema vähemalt 5 punktproovist. Settekomposti keskmistatud proov peab koosnema vähemalt 10 punktproovist.

(3) Ühesuurused punktproovid tuleb võtta analüüsitava reoveesettekoguse erinevatest kohtadest ja reoveesette kihtidest:

- 1) vedelast reoveesetest vähemalt 1 liiter;
- 2) tahkest reoveesetest vähemalt 0,5 kg.

(4) Võetava reoveesette proovi suurus tuleb enne proovi võtmist kooskõlastada proovi koostist analüüsiva katselaboriga.

(5) Ajavahemik, mille jooksul võetakse punktproove ühe keskmistatud proovi saamiseks, ei tohi ületada 24 tundi.

(6) Vedelast reoveesetest keskmistatud proovi saamiseks tuleb punktproovid segada inertsest materjalist anumast ja loksutada homogeniseerida.

(7) Tahke, välja arvatud geelilaadse konsistentsiga reoveesette punktproovid tuleb keskmistatud proovi saamiseks asetada koonusekujulisse kuhja ja segada proovimaterjali vähemalt kolm korda, jälgides, et kuhja alaosas olnud materjal satuks kuhja tippu ja variseks mööda kuhja külgi alla või kasutada spetsiaalset sõelkasti.

(8) Geelilaadse konsistentsiga reoveesette punktproovid tuleb keskmistatud proovi saamiseks segada sobiva inertsest materjalist abivahendiga.

(9) Kui segatud punktproovidest on vaja saada kaks või enam keskmistatud proovi või lisaproove, segatakse proovimaterjal enne iga keskmistatud proovi saamist uuesti.

§ 27. Reoveesette proovivõtuprotokolli koostamine

Reoveesette proovi võtmisel koostatav proovivõtuprotokoll peab lisaks § 8 lõikes 3 nõutud informatsioonile sisaldama järgmisi andmeid:

- 1) kokku segatud punktproovide arv ja skeem nende võtmiskohtade kohta;
- 2) reoveesette töötlus (töödeldud või töötlemata reoveesete, töötlusviis);
- 3) proovi kirjeldus (tahke, geelilaadne või vedel reoveesete, värvus, lõhn jms);
- 4) settekomposti vanus.

§ 28. Reoveesetteproovide säilitamine⁹

(1) Kuivaine- või niiskusesisalduse määramiseks võetud reoveesette proove tuleb säilitada õhukindlates anumates.

(2) Tahkest reoveesetest võetud proove, välja arvatud orgaaniliste ainete sisalduse määramiseks võetavaid proove, võib säilitada kahekordsetes vee- ja tolmu-kindlates polüeteenkottides.

9. peatükk VOOLUHULGA MÕÕTMINE

§ 29. Vooluhulga mõõtmisseadmete valik

(1) Vooluhulga mõõtmisel kasutatakse võimalusel järgmisi standardseid mõõtmisseadmeid:

- 1) rotameeter;
- 2) ultraheli- ja magnetinduktiivne kulumõõtur;
- 3) diferentsiaalmanomeeter;
- 4) mõõtrenn või -ülevool.

(2) Rotameetreid kasutatakse vähese heljuvaine (edaspidi *heljum*) sisaldusega vedeliku voolukiiruse mõõtmisel.

(3) Magnetinduktiivseid kulumõõtureid kasutatakse igasuguste vedelike vooluhulga mõõtmisel, ultrahelianduriga mõõtureid puhta ja vähese reostusega vedeliku vooluhulga mõõtmisel.

(4) Diferentsiaalmanomeetreid kasutatakse vähese heljumisisaldusega vedeliku vooluhulga mõõtmisel. Suurema heljumisisaldusega vedeliku vooluhulga mõõtmisel kasutatakse erikujulisi düüse.

(5) Mõõtrenni või -ülevoolu kasutatakse pinna- või heitvee vooluhulga mõõtmisel. Mõõtrennid ja -ülevoolud tuleb paigutada horisontaalselt, seejuures ei tohi esineda möödavoolu.

(6) Reovee vooluhulga mõõtmisel tuleb eelistada heljumi suhtes vähemtundlikke seadmeid.

§ 30. Vooluhulga mõõtmisviisi valik

(1) Kui standardseid mõõtmisseadmeid pole võimalik kasutada või sellega kaasnevad kulutused on põhjendamatult suured, võib kasutada järgmisi mittestandardseid mõõtmisviise:

- 1) mahumeetod;
- 2) ujuki ja märkainete kasutamine;
- 3) voolusängi ja veepinna langu kasutamine;
- 4) pumba- või võrgukarakteristikute kasutamine;
- 5) kaudsed meetodid.

(2) Mahumeetodi kasutamisel mõõdetakse tareeritud ruumalaga mahuti vedelikuga täitumise aega. Vooluhulk arvutatakse anuma mahu ja täitumiseks kulunud aja jagatisena.

(3) Ujukite ja märkainete kasutamisel mõõdetakse aega, mis ujukil või märkainel kulub teatud kindla pikkusega lõigu läbimiseks ning arvutatakse keskmine voolukiirus. Vooluhulk arvutatakse voolukiiruse ja voolu ristlõike korrutisena.

(4) Veekogu või veejuhtme ühtlase langu, kuju ja karedusega voolusängi ning ühtlase ja laminaarse voolamise korral võib mõõtmisviisi ebatäpsuse tõttu erandjuhul kasutada voolusängi ja veepinna langu näitajaid. Vooluhulga määramiseks mõõdetakse voolusängi näitajad ja sügavused ning vooluhulk arvutatakse hüdraulika võrrandite abil.

(5) Pumba- ja võrgukarakteristikuid (nt tõstekõrguse ja energiatarbe sõltuvus pumbatava vedeliku vooluhulgast, surve võrgus, rõhkude vahe jms) võib kasutada vooluhulga mõõtmisel rasketes keskkonnatingimustes või tehniliselt keerukatel objektidel. Arvestada tuleb karakteristikute muutumist erinevates tingimustes (nt vedeliku tihedus, temperatuur, viskoossus, mootori toitepinge, sagedus, torustiku kulumine, korrodeerumine, sette tekkimine jms).

(6) Kaudselt saab vooluhulka ja veetarvet hinnata erinäitajate kaudu (nt vee erikulu toodanguühikule, teenindatavale objektile, seadme tööajale, seadmete regenererimiseks jms). Mõõtmisviis sõltub paljudest teguritest (nt seadmete ja tehnoloogia vanus ja tase, tootmis- ja teeninduskultuur, hindaja kogemus jms) ning seda võib kasutada enne teiste mõõtmisviiside rakendamist või paralleelselt nendega, et saada vajalik võrdlusmaterjal.

§ 31. Vooluhulga mõõtmine

(1) Vooluhulk on teatud ajaühikus voolu ristlõiget läbiv vedeliku maht (mõõtühik l/s, m³/s), mis arvutatakse valemiga

$$Q = VA,$$

kus Q on vooluhulk, V voolukiirus (m/s) ja A voolu ristlõike pindala (m²).

(2) Mõõtrenni või -ülevoolu läbiva vedeliku vooluhulk arvutatakse veesamba kõrguse kaudu ülevoolu kohal või vee sügavuse kaudu mõõtrennis. Mõõtmisel registreeritakse veetase, mille järgi määratakse vooluhulk seadme karakteristikult.

(3) Vooluhulga mõõtmisel on soovitatav kasutada statsionaarseid mõõteseadmeid ning teha mõõtmisi pidevreežiimis. Stabiilsete keskkonnatingimuste korral võib kasutada ka üksikmõõtmiste tulemusi, seejuures peab mõõtmiste sagedus tagama piisava määramistäpsuse ja tulemuste esinduslikkuse.

§ 32. Proovivõtuprotokolli koostamine vooluhulga mõõtmisel

(1) Kui pinna- või heitveeproovide võtmisel mõõdetakse vooluhulka, märgib proovivõtja vastavalt pinna- või heitvee proovivõtuprotokolli ka vooluhulga mõõtmisandmed.

(2) Vooluhulga mõõtmisandmed on:

- 1) mõõtmiskoha koordinaadid ja kirjeldus (kui see erineb proovivõtukohest);
- 2) mõõtmise kuupäev ja kellaaeg;
- 3) kasutatud mõõtmisseade või mõõtmisviis;
- 4) voolu ristlõike andmed (mõõtmiskoha laius või toru diameeter, veesügavus ja selle muutused, toru täituvus setetega jms);
- 5) mõõtmisvertikaalide asukohad ja mõõtmissügavused;
- 6) mõõdetud näitajate (nt voolukiirus, seadme karakteristikud jne) mõõtmistulemused.

(3) Hilisemate vaidluste vältimiseks tuleb võimaldada kõigil proovivõtule kaasatud isikutel tutvuda vooluhulga mõõtmismeetodi ja mõõtmiste tulemustega, vajadusel jagada mõõtmise kohta selgitusi ning lisada proovivõtuprotokollile tema kirjalikud märkused.

¹ Proovivõtuvahendi valiku ja proovivõtuks ettevalmistamise toimingute puhul on soovitatav arvestada Euroopa standardi EN 25667–2:1993 «*Water quality – Sampling – Part 2: Guidance on sampling techniques*» nõudeid. Siin ja allpool toodud standardite kohta annab eestikeelset teavet Keskkonnaministeeriumi veosakond.

² Proovivõtukohta valiku toimingute puhul on soovitatav arvestada Euroopa standardi EN 25667–1:1993 «*Water quality – Sampling – Part 1: Guidance on the design of sampling programmes*» nõudeid.

³ Proovi katselaborisse toimetamise toimingute puhul on soovitatav arvestada Euroopa standardi EN ISO 5667–3:1994 «*Water quality – Sampling – Part 3: Guidance on the preservation and sampling of samples*» nõudeid.

⁴ Merevee proovivõtumeetodite toimingute puhul on soovitatav arvestada rahvusvahelise standardi ISO 5667–9:1992 «*Water quality – Sampling – Part 9: Guidance on sampling from marine waters*» nõudeid.

⁵ Pinnavee proovivõtumeetodite toimingute puhul on soovitatav arvestada rahvusvaheliste standardite ISO 5667–4:1987 «*Water quality – Sampling – Part 4: Guidance on sampling from lakes, natural and man-made*» ja ISO 5667–6:1990 «*Water quality – Sampling – Part 6: Guidance on sampling of rivers and streams*» nõudeid.

⁶ Põhjavee proovivõtumeetodite toimingute puhul on soovitatav arvestada rahvusvaheliste standardite ISO 5667–11:1993 «*Water quality – Sampling – Part 11: Guidance on sampling of groundwaters*» ja ISO 5667–18:2001 «*Water quality – Sampling – Part 18: Guidance on sampling of groundwater at contaminated sites*» nõudeid.

⁷ Reo- ja heitvee proovivõtumeetodite toimingute puhul on soovitatav arvestada rahvusvahelise standardi ISO 5667–10:1992 «*Water quality – Sampling – Part 10: Guidance on sampling of waste waters*» nõudeid.

⁸ Reoveesette proovivõtumeetodi toimingute puhul on soovitatav arvestada rahvusvahelise standardi ISO 5667–13:1997 «*Water quality – Sampling – Part 13: Guidance on sampling of sludges from sewage and water-treatment works*» nõudeid.

⁹ Reoveesetteproovide säilitamise toimingute puhul on soovitatav arvestada rahvusvahelise standardi ISO 5667–15:1999 «*Water quality – Sampling – Part 15: Guidance on preservation and handling of sludge and sediment samples*» nõudeid.

LISA 1. VEEPROOVIDE SÄILITAMISE VÕI KONSERVEERIMISE VIISID¹

Füüsikalise-keemilise näitaja	Proovipudeli tüüp: P – plast; K – klaas; BK – boorsilikaatklaas	Säilitus- või konserveerimisviis	Proovi maksimaalne lubatud säilitusaeg enne analüüsimist	Märkused
Elektrijuhtivus	P, K	Jahutada temperatuurini 2–5 °C	24 tundi	
pH	P, K	Transportimisel hoida algselt madalamal temperatuuril	6 tundi	
Leelisus	P, K	Jahutada temperatuurini 2–5 °C	24 tundi	
Värvus	P, K	Jahutada temperatuurini 2–5 °C	24 tundi	
Heljum (heljuvained)	P, K	Ei konserveerita	24 tundi	
Kuivjääk	P, K	Jahutada temperatuurini 2–5 °C	24 tundi	
Biokeemiline hapnikutarve (BHT)	P, K	Jahutada temperatuurini 2–5 °C, hoida pimedas	24 tundi	Väiksema sisalduse korral eelistada proovivõtuks klaasnõud
Permanganaatarv (PHT)	K	a) Ei konserveerita;	24 tundi	
		b) hapestada ² H ₂ SO ₄ -ga pH<2, jahutada temperatuurini 2–5 °C, hoida pimedas;	2 päeva	
	P	c) külmutada temperatuurini –20 °C	1 kuu	

Keemiline hapnikutarve (KHT)	P, K P	a) Ei konserveerita; b) hapestada H ₂ SO ₄ -ga (1 ml liitrile) pH<2, jahutada temperatuurini 2–5 °C, hoida pimedas; c) külmutada temperatuurini –20 °C	24 tundi 5 päeva 1 kuu	Väiksema sisalduse korral eelistada proovivõtuks klaasnõud
Üldlämmastik (N _{üld}), Kjeldahli lämmastik	P, K	a) Ei konserveerita; b) hapestada H ₂ SO ₄ -ga (1 ml liitrile) pH<2, jahutada temperatuurini 2–5 °C, hoida pimedas	<24 tundi 24 tundi	Proovi ei hapestata, kui samast proovist määratakse ammoniaak
Üldfosfor (P _{üld})	K, BK	a) Ei konserveerita; b) hapestada H ₂ SO ₄ -ga (1 ml liitrile) pH<2, jahutada temperatuurini 2–5 °C	24 tundi 1 kuu	
Üldkaredus	P, K	a) Ei konserveerita;	24 tundi	Mitte kasutada H ₂ SO ₄
		b) hapestada (1 ml liitrile) pH<2	1 kuu	
Nitraat (NO ₃ ⁻)	P, K	a) Jahutada temperatuurini 2–5 °C;	<24 tundi	
		b) hapestada H ₂ SO ₄ -ga (1 ml liitrile) pH<2, jahutada temperatuurini 2–5 °C	24 tundi	
Nitrit (NO ₂ ⁻)	P, K	Jahutada temperatuurini 2–5 °C	24 tundi	
Ortofosfaat (PO ₄ ³⁻)	K, BK	Jahutada temperatuurini 2–5 °C	24 tundi	Analüüsida võimalikult kiiresti
Kloriid (Cl ⁻)	P, K	Ei konserveerita	1 kuu	
Fluoriid (F ⁻)	P	Ei konserveerita	1 kuu	
Sulfaat (SO ₄ ²⁻)	P, K	Jahutada temperatuurini 2–5 °C	1 nädal	Heitvees võib moodustuda H ₂ S, seetõttu lisada proovile H ₂ O ₂ , kõrge BHT korral (>200 mg/l) HCl-i

Silikaat (SiO ₂)	P	Hapestada H ₂ SO ₄ -ga (1 ml liitrile) pH<2, jahutada temperatuurini 2–5 °C	24 tundi	
Kroom (VI) (Cr ⁶⁺)	P, BK	Jahutada temperatuurini 2–5 °C	24 tundi	
Ammoonium (NH ₄ ⁺)	P, K	a) Jahutada temperatuurini 2–5 °C;	6 tundi	Analüüsida võimalikult kiiresti
		b) hapestada H ₂ SO ₄ -ga (1 ml liitrile) pH<2, jahutada temperatuurini 2–5 °C	24 tundi	
Kaltsium (Ca ²⁺), magneesium (Mg ²⁺)	P, K	a) Ei konserveerita; b) hapestada pH<2	24 tundi 1 kuu	Hapestamine (mitte kasutada H ₂ SO ₄) võimaldab määrata samast proovist ka teisi metalle
Naatrium (Na ⁺), kaalium (K ⁺), liitium (Li ⁺)	P	a) Ei konserveerita; b) hapestada pH<2	1 kuu 1 kuu	
Raskmetallid (v.a elavhõbe) Al, Cd, Cr _{üld} , Co, Cu, Fe _{üld} , Pb, Mn, Ni, Ag, Sn, Zn, U	P	Hapestada HNO ₃ -ga pH<2	1 kuu	
Elavhõbe (Hg)	BK	Hapestada HNO ₃ -ga (1 ml liitrile) pH<2-ni, lisada K ₂ Cr ₂ O ₇	1 kuu	
Raud (II) (Fe ²⁺)	P, BK	Hapestada HCl-ga pH<2	24 tundi	
Adsorbeeritavad halogeenorgaanilised ühendid (AOX)	K	Hapestada HNO ₃ -ga pH<2-ni, jahutada temperatuurini 2–5 °C, hoida pimedas	3 päeva	Analüüsida võimalikult kiiresti
Orgaaniline süsinik (TOC)	K P	a) Hapestada H ₂ SO ₄ -ga pH<2, jahutada temperatuurini 2–5 °C hoida pimedas; b) külmutada temperatuurini –20 °C	1 nädal 1 kuu	Konserveerimise viis oleneb kasutatavast analüüsimeetodist
Fenoolid	BK	Jahutada temperatuurini 2–5 °C, hoida pimedas	24 tundi	Ekstraktsioon viia läbi võimalikult kiiresti

Fenooliindeks	BK	Biokeemilise oksüdatsiooni pidurdamiseks lisada CuSO ₄ ja hapestada H ₂ PO ₄ -ga pH<2	24 tundi	Konserveerimise viis oleneb kasutatavast analüüsimeetodist
Taimkaitsevahendid (kloor- ja fosfororgaanilised)	K	Jahutada temperatuurini 2–5 °C, hoida pimedas	24 tundi	Kohe pärast proovi võtmist lisatakse ekstraheerimiseks kasutatav solvent
Mineraalõlid ja naftasüivesinikud	K	Jahutada temperatuurini 2–5 °C	24 tundi	Kohe pärast proovi võtmist lisatakse ekstraheerimiseks kasutatav solvent
Anioonsed pindaktiivsed ained	K	Jahutada temperatuurini 2–5 °C	48 tundi	Analüüsida võimalikult kiiresti

¹ Tabeli koostamisel on arvestatud Euroopa standardi EN ISO 5667–3:1995 «*Water quality – Sampling – Part 3: Guidance on the preservation and handling of samples*» nõudeid. Standardi kohta jagab eestikeelset teavet Keskkonnaministeeriumi veeosakond.

² Kui happe lahjendusastet ei ole tabelis eraldi märgitud, kasutatakse konserveerimiseks kontsentreeritud hapet.

Lisa 4. Pinnases ja põhjavees ohtlike ainete sisalduse piirnormid

Keskkonnaministri 2. aprilli 2004. a määrus nr 12

Määrus kehtestatakse «Kemikaaliseaduse» (RT I 1998, 47, 697; 1999, 45, 512; 2002, 53, 336; 61, 375; 63, 387; 2003, 23, 144; 51, 352; 75, 499; 88, 591) § 12 alusel.

I. ÜLDSÄTTED

§ 1. Ohtlike ainete sisalduse piirnormid

(1) Ohtlike ainete sisalduse piirnormid on aluseks pinnase ja põhjavee seisundi hindamisel ning pinnase ja põhjavee seisundi parandamiseks vajalike meetmete kavandamisel.

(2) Ohtlike ainete sisalduse piirnormi selle määruse tähenduses väljendatakse nende ainete sisalduse piirarvu ja sihtarvuga. Pinnases ohtlike ainete sisalduse piirnormid antakse mikrogrammides pinnase kuivmassi suhtes.

§ 2. Piirarv

(1) Piirarv on selline ohtliku aine sisaldus pinnases või põhjavees, millest suurema väärtuse korral on pinnas või põhjavesi reostunud ning inimese tervisele ja keskkonnale ohtlik.

(2) Ohtlike ainete rühma kuuluvate ainete sisalduse piirarv on selle rühma üksikute ainete ühendite summaarseks maksimaalseks piirarvuks, kui pole määratud teisiti.

(3) Nende ohtlike ainete sisaldust, mille piirarvused määrus ei kehtesta, hinnatakse pinnase ja põhjavee seisundi eksperthinnangu põhjal. Eksperthinnang antakse, kui uuritava ala senine kasutamine on tekitanud selliste ohtlike ainetega reostumise ohu.

(4) Sõltuvalt maakasutuse otstarbest rakendab määrus tööstus- ja elutsoonis eri piirarvused. Maakasutuse otstarbe määramisel juhindutakse Vabariigi Valitsuse 24. jaanuari 1995. a määrusest nr 36 «Katastriüksuse sihtotstarvete liikide ja nende määramise aluste kinnitamine» (RT I 1995, 13, 150; 1996, 32, 636).

(5) Selle määruse mõistes kuulub tööstustsooni:

- 1) tootmishoonete maa, v.a külmhoonete, teraviljahoidlate, juurviljabaaside ja laokomplekside maa;
- 2) põllumajanduslike tootmishoonete maa hulka kuuluv põllumajandusmasinate remonditöökodade ja sepikodade maa;
- 3) mäetööstusmaa;
- 4) jäätmeoidla maa;
- 5) transpordimaa;
- 6) riigikaitsemaa, v.a majutuse ja inimeste teenindamisega seotud hoonete alune ja nende teenindamiseks vajalik maa;
- 7) sihtotstarbeta maa hulka kuuluvad rikutud tehnogeensed pinnased ja teised inimtegevuse tagajärjel tekkinud jäätmaad;
- 8) ärimaa hulka kuuluv bensiinijaamade maa;
- 9) massikommunikatsioonide ja tehnorajatiste maa.

(6) Lõikes 5 nimetatata katastriüksuse sihtotstarvete liigid kuuluvad elutsooni.

(7) Põhjavee kõlblikkust joogiveeallikana ei saa hinnata selle määruse piirarvude alusel.

§ 3. Sihtarv

Sihtarv on pinnase või põhjavee ohtliku aine sisaldus, millega võrdse või väiksema väärtuse korral on pinnase või põhjavee seisund hea ehk inimesele ja keskkonnale ohutu.

§ 4. Pinnase või põhjavee rahuldav seisund

Pinnase või põhjavee seisund on rahuldav, kui ohtlike ainete sisaldus jääb pinnase või põhjavee piirarvu ja sihtarvu vahele.

II. PINNASES JA PÕHJAVEES OHTLIKE AINETE SISALDUSE PIIRNORMID

Ohtlik aine	CAS nr	Piirnormid			Põhja-vees, µg/l	P
		Sihtarv	Piirarv elutsoonis	Piirarv tööstustsoonis		
I RASKMETALLID						
Elavhõbe (Hg)	–	0,5	2	10	0,4	2
Kaadmium (Cd)	–	1	5	20	1	1
Plii (Pb)	–	50	300	600	10	2
Tsink (Zn)	–	200	500	1500	50	5
Nikkel (Ni)	–	50	150	500	10	2
Kroom (Cr)	–	100	300	800	10	2
Vask (Cu)	–	100	150	500	15	1
Koobalt (Co)	–	20	50	300	5	3
Molübdeen (Mo)	–	10	20	200	5	7
1Tina (Sn)	–	10	50	300	3	1
1Baarium (Ba)	–	500	750	2000	50	7
1Seleen (Se)	–	1	5	20	5	5
1Vanaadium (V)	–	50	300	1000	–	–
1Antimon (Sb)	–	10	20	100	–	–
1Tallium (Tl)	–	1	5	20	–	–
1Berüllium (Be)	–	2	10	50	–	–
1Uraan (U)	–	20	50	500	–	–
II MUUD ANORGAANILISED ÜHENDID						
1Fluoriid (F ⁻ -ioonina, üldine)	–	450	1200	2000	1500	4
1Arseen (As)	–	20	30	50	5	1
2Boor (B)	–	30	100	500	500	2
2Tsüaniidid (CN ⁻ -ioonina, vaba)	–	1	10	100	5	1
2Tsüaniidid (CN-üldine)	–	5	50	500	100	2
III AROMAATSED SÜSIVESINIKUD						
2Benseen	71-43-2	0,05	0,5	5	0,2	5

2Etüülbenseen	100-41-4	0,1	5	50	0,5	5
2Tolueen	108-88-3	0,1	3	100	0,5	5
2Stüreen	100-42-5	1	5	50	0,5	5
2Ksüleenid	-	0,1	5	30	0,5	3
2Aromaatsed süsivesinukud (kokku)	-	1	10	100	1	1
2Ühealuselised fenoolid (kresoolide ja dimetüülfenoolide summaarne kontsentratsioon)	-	1	10	100	1	1
3Kahealuselised fenoolid (pürokatehhooli, resortsinooli ja hüdrokinooni summaarne kontsentratsioon)	-	1	10	100	1	1
Fenoolid (iga järgnev ühend)		0,1	1	10	0,5	
o-kresool	95-48-7					
m-kresool	108-39-4					
p-kresool	106-44-5					
2,3-dimetüülfenool	526-75-0					
2,4-dimetüülfenool	105-67-9					
2,5-dimetüülfenool	95-87-4					
2,6-dimetüülfenool	576-26-1					
3,4-dimetüülfenool	95-65-8					
3,5-dimetüülfenool	108-68-9					
pürokatehhool	120-80-9					
resortsinool	108-46-3					
beeta-naftool	135-19-3					
hüdrokinoom	123-31-9					
3Klorofenoolid (iga ühend)	-	0,05	0,5	5	0,3	3

3MTBE	1634-04-4	1	5	100	0,5	1
3Naftasaadused kokku	-	100	500	5000	20	6

IV POLÜTSÜKLILISED AROMAATSED SÜSIVESINIKUD (PAH)

3Antratseen	120-12-7	1	5	50	0,1	5
3Krüseen	218-01-9	0,5	2	20	0,01	1
3Fenantreen	85-01-8	1	5	50	0,05	2
3Naftaleen	91-20-3	1	5	100	1	5
3Püreen	129-00-0	1	5	50	1	5
α-metüül-naftaleen	90-12-0	1	4	40	1	
β-metüüleftaleen	91-57-6					
Dimetüüleftaleen (iga järgnev ühend)		1	4	40	1	
1,2-dimetüüleftaleen	573-98-8					
1,3-dimetüüleftaleen	575-41-7					
1,4-dimetüüleftaleen	571-58-4					
1,5-dimetüüleftaleen	571-61-9					
1,6-dimetüüleftaleen	575-43-9					
1,7-dimetüüleftaleen	575-37-1					
1,8-dimetüüleftaleen	569-41-5					
2,3-dimetüüleftaleen	581-40-8					
2,6-dimetüüleftaleen	581-42-0					
2,7-dimetüüleftaleen	582-16-1					
4Atsenafteen	83-32-9	1	4	40	1	3
4Benso(a)püreen	50-32-8	0,1	1	10	0,01	1
4PAH (kokku)	-	5	20	200	0,2	1

V KLOORITUD ALFILAATSED SÜSIVESINIKUD

41,2-dikloroetaan	107-06-2	0,1	2	50	0,1	5
4Kloroform	67-66-3	0,1	1	25	0,1	2
4Heksakloroetaan	67-72-1	1	10	100	1	1
4Klooritud alifaatsed süsivesinikud, iga ühend, välja arvatud käesolevas nimekirjas toodud ühendid		0,1	5	50	1	7

VI KLOORITUD AROMAATSED SÜSIVESINIKUD

4PCB	27323-18-8	0,1	5	10	0,5	1
5Kloororgaanilised aromaatsed üksikühendid (iga ühend, välja arvatud käesolevas nimekirjas toodud ühendid)	-	0,1	0,5	30	0,1	5
5Kloororgaanilised aromaatsed ühendid (kokku)	-	0,2	5	100	0,5	5

VII AMIINID

5Alifaatsed amiinid (kokku)	-	50	300	700	1	2
-----------------------------	---	----	-----	-----	---	---

VIII TAIMEKAITSEVAHENDID

52,4-D	94-75-7	0,05	0,5	2	0,05	1
5Aldriin	309-00-2	0,1	1	5	0,01	1
5Dieldriin	60-57-1	0,05	0,5	2	0,01	1
5Endriin	72-20-8	0,1	1	5	0,005	0
5Isodriin	465-73-6	0,1	1	5	0,005	0
5DDT	50-29-3	0,1	0,5	5	0,1	1
5Heksaklorotsükloheksaanid (iga isomeer)	-	0,05	0,2	2	0,01	1
6Triklorobenseen	-	2	5	50	0,01	5
6Heksaklorobenseen	118-74-1	2	5	25	0,5	5
6Taimekaitsevahendid (kokku)	-	0,5	5	20	0,5	5

Lisa 5. Valimik reo- ja heitveeproovide võtmise ning analüüsimise puutuvaid standardeid

Eesti standardid (EVS)

www.evs.ee: 13.060 Vee kvaliteet

Reoveekäitlus

EVS-EN 858-1:2002 Separator systems for light liquids (e.g. oil and petrol) - Part 1: Principles of product design, performance and testing, marking and quality control

EVS-EN 858-2:2003 Separator systems for light liquids (e.g. oil and petrol) - Part 2: Selection of nominal size, installation, operation and maintenance

EVS-EN 1085:1999 Heitveekäitlus. Sõnastik / Wastewater treatment - Vocabulary

EVS-EN 1825-1:2004 Rasvapüüdurid. Osa 1: Konstruktsioonipõhimõtted, toimimisnäitajad ja katsetamine, määrgistus ja kvaliteedikontroll / Grease separators - Part 1: Principles of design, performance and testing, marking and quality control

EVS-EN 12176:1999 Setete iseloomustus. pH väärtuse määramine / Characterization of sludge - Determination of pH-value

EVS-EN 12255-1:2002 Wastewater treatment plants - Part 1: General construction principles

EVS-EN 12255-3:2001 Wastewater treatment plants - Part 3: Preliminary treatment

EVS-EN 12255-4:2002 Wastewater treatments plants - Part 4: Primary settlement

EVS-EN 12255-5:2000 Wastewater treatment plants - Part 5: Lagooning processes

EVS-EN 12255-6:2002 Wastewater treatment plants - Part 6: Activated sludge processes

EVS-EN 12255-7:2002 Wastewater treatment plants - Part 7: Biological fixed-film reactors

EVS-EN 12255-8:2002 Wastewater treatment plants - Part 8: Sludge treatment and storage

EVS-EN 12255-9:2002 Wastewater treatment plants - Part 9: Odour control and ventilation

EVS-EN 12255-10:2001 Wastewater treatment plants - Part 10: Safety principles

EVS-EN 12255-11:2001 Wastewater treatment plants - Part 11: General data required

EVS-EN 12255-12:2003 Wastewater treatment plants - Part 12: Control and automation

EVS-EN 12255-13:2003 Wastewater treatment plants - Part 13: Chemical treatment

EVS-EN 12255-14:2004 Wastewater treatment plants - Part 14: Disinfection

EVS-EN 12255-15:2004 Wastewater treatment plants - Part 15: Measurement of the oxygen transfer in clean water in aeration tanks of activated sludge plants

Keemilised analüüsid

EVS-EN 903:1999 Vee kvaliteet. Anioonaktiivsete ainete sisalduse määramine

metüleensinise indeksi, MBAS-i mõõtmise teel / Water quality. Determination of anionic surfactants by measurement of the methylene blue index MBAS]

EVS-EN 1233:1999 Vee kvaliteet. Kroomisisalduse määramine. Aatomabsorptsioon-spektromeetriselised meetodid / Water quality - Determination of chromium - Atomic absorption spectrometric methods

EVS-EN 1483:1999 Vee kvaliteet. Elavhõbedasisalduse määramine / Water quality - Determination of mercury

EVS-EN 1484:1999 Vee analüüs. Juhtnõõrid orgaanilises aines süsiniku üldsisalduse (TOC) ja lahustunud orgaanilises aines süsiniku sisalduse (DOC) määramiseks / Water analysis - Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC)

EVS-EN 1899-2:1999 Vee kvaliteet. Biokeemilise hapnikutarbe (BHTn) määramine n päeva pärast. Osa 2: Meetod lahjendamata proovide jaoks / Water quality - Determination of biochemical oxygen demand after n days (BODn) - Part 2: Method for undiluted samples

EVS-EN ISO 5961:1999 Vee kvaliteet. Kaadmiumisisalduse määramine aatomabsorptsioon-spektromeetria abil / Water quality - Determination of cadmium by atomic absorption spectrometry

EVS-EN ISO 6468:1999 Vee kvaliteet. Mõnede kloororgaaniliste insektitsiidide, polüklorobifenüülide ja klorobenseenide sisalduse määramine. Gaasikromatograafiline meetod pärast vedeliku vedelikuga ekstraheerimist / Water quality - Determination of certain organochlorine insecticides, polychlorinated biphenyls and chlorobenzenes - Gas chromatographic method after liquid-liquid extraction

EVS-EN ISO 6878:2004 Water quality - Determination of phosphorus - Ammonium molybdate spectrometric method

EVS-EN ISO 7393-1:2000 Water quality - Determination of free chlorine and total chlorine - Part 1: Titrimetric method using N,N-diethyl-1,4-phenylenediamine

EVS-EN ISO 7393-2:2000 Water quality - Determination of free chlorine and total chlorine - Part 2: Colorimetric method using N,N-diethyl-1,4-phenylenediamine for routine control purposes

EVS-EN ISO 7393-3:2000 Water quality - Determination of free chlorine and total chlorine - Part 3: Iodometric titration method for the determination of total chlorine

EVS-EN ISO 7980:2000 Water quality - Determination of calcium and magnesium - Atomic absorption spectrometric method

EVS-ISO 8466-1:2004 Water quality - Calibration and evaluation of analytical methods and estimation of performance characteristics - Part 1: Statistical evaluation of the linear calibration function

EVS-EN ISO 8467:1999 Vee kvaliteet. Permanganaadiarvu määramine / Water quality - Determination of permanganate index

EVS-EN ISO 9377-2:2001 Water quality - Determination of hydrocarbon oil index - Part 2: Method using solvent extraction and gas chromatography

EVS-EN ISO 9509:1999 Vee kvaliteet. Meetod kemikaalide ja heitvee pidurdava toime hindamiseks aktiivmudas mikroorganismidest põhjustatud nitritiseerumisele / Water quality - Method for assessing the inhibition of nitrification of activated sludge micro-organisms by chemicals and waste water]

EVS-EN ISO 9562:2004 Water quality - Determination of adsorbable organically bound halogens (AOX)

EVS-EN ISO 9963-1:1999 Vee kvaliteet - Leeliselisuse määramine - Osa 1: Üld- ja segaleeliselisuse määramine / Water quality - Determination of alkalinity - Part 1: Determination of total and composite alkalinity

EVS-EN ISO 10301:1999 Vee kvaliteet. Kergeltlenduvate halogeenitud süsivesinike sisalduse määramine. Gaaskromatograafilised meetodid / Water quality - Determination of highly volatile halogenated hydrocarbons - Gas-chromatographic methods

EVS-EN ISO 10304-1:1999 Vee kvaliteet. Lahustunud fluoriid-, kloriid-, nitrit-, ortofosfaat-, bromiid-, nitraat- ja sulfaatioonide sisalduse määramine, kasutadesioonvahetus-vedelikkromatograafiat. Osa 1: Meetod madala reostusega vee jaoks / Water quality - Determination of dissolved fluoride, chloride, nitrite, orthophosphate, bromide, nitrate and sulfate ions, using liquid chromatography of ions - Part 1: Method for water with low contamination

EVS-EN ISO 10304-2:1999 Vee kvaliteet. Lahustunud anioonide määramineioonvahetus-vedelikkromatograafiat kasutades. Osa 2: Bromiidi, kloriidi, nitraadi, nitriti, ortofosfaadi ja sulfaadi määramine heitvees / Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 2: Determination of bromide, chloride, nitrate, nitrite, orthophosphate and sulfate in waste water

EVS-EN ISO 10304-3:1999 Vee kvaliteet. Lahustunud anioonide sisalduse määramineioonvahetus-vedelikkromatograafia abil. Osa 3: Kromaadi, jodiidi, sulfiti, tiotsüanaadi ja tiosulfaadi sisalduse määramine / Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 3: Determination of chromate, iodide, sulfite, thiocyanate and thiosulfate

EVS-EN ISO 10304-4:2001 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 4: Determination of chlorate, chloride and chlorite in water with low contamination

EVS-EN ISO 10695:2000 Water quality - Determination of selected organic nitrogen and phosphorus compounds - Gas chromatographic methods

EVS-EN ISO 11369:1999 Vee kvaliteet. Valitud taimetöötlusvahendite sisalduse määramine. Meetod, kus kasutatakse üliefektiivset vedelikkromatograafiat koos UV detekteerimisega pärast tahke aine vedelikuga ekstraheerimist / Water quality - Determination of selected plant treatment agents - Method using high performance liquid chromatography with UV detection after solid-liquid extraction

EVS-EN ISO 11732:1999 Vee kvaliteet. Ammoniaagilämmastiku sisalduse määramine pidevvoolumanalüüsidel (CFA ja FIA) ja spektromeetrilisel detekteerimisel / Water quality - Determination of ammonium nitrogen by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection

EVS-EN ISO 11885:1999 Vee kvaliteet. 33 elemendi sisalduse määramine induktiivselt sidestatud lasma-aatomemissioonspektroskoopia abil / Water quality - Determination of 33 elements by inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy

EVS-EN ISO 11905-1:2003 Water quality - Determination of nitrogen - Part 1: Method using oxidative digestion with peroxodisulfate

EVS-EN ISO 11969:1999 Vee kvaliteet. Arseni sisalduse määramine. Aatomabsorptsioon-spektromeetriline meetod (hüdriidmeetod) / Water quality - Determination of arsenic - Atomic absorption spectrometric method (hydride technique)

EVS-EN ISO 12020:2000 Water quality - Determination of aluminium - Atomic absorption spectrometric methods

EVS-EN 12260:2003 Water quality - Determination of nitrogen - Determination of bound nitrogen (TN sub b), following oxidation to nitrogen oxides

EVS-EN 12338:1999 Vee kvaliteet. Elavhõbedasisalduse määramine. Amalgaamimisega rikastusmeetodid / Water quality - Determination of mercury - Enrichment methods by amalgamation

EVS-EN 12673:2001 Water quality - Gas chromatographic determination of some selected chlorophenols in water 151,00 en

EVS-EN 12918:2000 Water quality - Determination of parathion, parathion-methyl

and some other organophosphorus compounds in water by dichloromethane and gas chromatographic analysis

EVS-EN 13052-1:2001 Influence of materials on water intended for human consumption - Organic materials - Determination of colour and turbidity assessment of water in piping systems - Part 1: Test method

EVS-EN ISO 13395:1999 Vee kvaliteet. Nitritis ja nitraadis sisalduva lämmastiku sisalduse ja nende mõlema summa määramine pidevvoolumanalüüsil (CFA ja FIA) ja spektromeetrilisel detektsioonil / Water quality - Determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and the sum of both by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection

EVS-EN 13506:2002 Water quality - Determination of mercury by atomic fluorescence spectrometry

EVS-EN 14207:2003 Water quality - Determination of epichlorohydrin

EVS-EN ISO 14402:2000 Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)

EVS-EN ISO 14403:2002 Water quality - Determination of total cyanide and free cyanide by continuous flow analysis

EVS-EN ISO 14911:2000 Water quality - Determination of dissolved Li⁺, Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mn²⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Sr²⁺ and Ba²⁺ using ion Chromatography - Method for water and waste water

EVS-EN ISO 15061:2003 Water quality - Determination of dissolved bromate - Method by liquid chromatography of ions / Water quality - Determination of dissolved bromate - Method by liquid chromatography of ions

EVS-EN ISO 15586:2004 Water quality - Determination of trace elements using atomic absorption spectrometry with graphite furnace

EVS-EN ISO 15587-1:2002 Water quality - Digestion for the determination of selected elements in water - Part 1: Aqua regia digestion

EVS-EN ISO 15587-2:2002 Water quality - Digestion for the determination of selected elements in water - Part 2: Nitric acid digestion

EVS-EN ISO 15680:2004 Water quality - Determination of certain monocyclic aromatic hydrocarbons, naphthalene and chlorinated compounds - Gas chromatographic method using purge and trap and thermal desorption (ISO/DIS 15680:2001)

EVS-EN ISO 15682:2002 Water quality - Determination of chloride by flow analysis (CFA and FIA) and photometric or potentiometric detection

EVS-ISO 15705:2004 Vee kvaliteet - Keemilise hapnikutarbe indeksi (ST-COD) määramine - suletud katseklaasi meetod madalas mõõtepiirkonnas / Water quality - Determination of the chemical oxygen demand index (ST-COD) - Small-scale sealed-tube method

EVS-EN ISO 15913:2003 Water quality - Determination of selected phenoxyalkanoic herbicides, including bentazones and hydroxybenzotriazoles by gas chromatography and mass spectrometry after solid phase extraction and derivatization

EVS-EN ISO 16264:2004 Water quality - Determination of soluble silicates by flow analysis (FIA and CFA) and photometric detection

EVS-EN ISO 16588:2004 Water quality - Determination of six complexing agents - Gaschromatographic method

EVS-EN ISO 17294-2:2004 Water quality - Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) - Part 2: Determination of 62 elements

EVS-EN ISO 17495:2003 Water quality - Determination of selected nitrophenols - Method by solid-phase extraction and gas chromatography with mass spectrometric

detection

EVS-EN ISO 17993:2004 Water quality - Determination of 15 polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in water by HPLC with fluorescence detection after liquid-liquid extraction

EVS-EN 25813:1999 Vee kvaliteet. Lahustunud hapniku sisalduse määramine.

Jodomeetiline meetod / Water quality - Determination of dissolved oxygen - Lodomeric method

EVS-EN 25814:1999 Vee kvaliteet. Lahustunud hapniku sisalduse määramine.

Elektrokeemiline analüüsimeetod / Water quality - Determination of dissolved oxygen - Electrochemical probe method

EVS-EN 26595:1999 Vee kvaliteet. Arseni üldsisalduse määramine.

Hõbedietüülditiokarbamaat-spektrofotomeetiline meetod / Water quality - Determination of total arsenic - Silver diethyldithiocarbamate spectrophotometric method

EVS-EN 27888:1999 Vee kvaliteet. Elektrijuhtivuse määramine / Water quality - Determination of electrical conductivity

Bioloogilised analüüsid

EVS-EN ISO 5667-16:2001 Water quality - Sampling - Part 16: Guidance on biotesting of samples

EVS-EN ISO 6222:2001 Vee kvaliteet. Kultiveeritavate mikroorganismide loendamine. Kolooniade arv toiteagarsöötmesse külvil / Water quality - Enumeration of culturable micro-organisms - Colony count by inoculation in a nutrient agar culture medium (ISO/DIS 6222:1997)]

EVS-EN ISO 6341:2000 Vee kvaliteet. *Daphnia magna Strausi* (Cladocera, Crustacea) liikuvuse pidurdamise määramine. Ägeda toksilisuse test / Water quality - Determination of the inhibition of the mobility of *Daphnia magna Straus* (Cladocera, Crustacea) – Acute toxicity test

EVS-EN ISO 7346-1:2001 Water quality - Determination of the acute lethal toxicity of substances to a freshwater fish (*Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan* (Teleostei, Cyprinidae)) - Part 1: Static method

EVS-EN ISO 7346-2:1999 Vee kvaliteet. Ainete poolt mageveekaladele (*Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan* (Teleostei, Cyprinidae)) avaldatava ägeda letaalse toksilisuse määramiseks. Osa 2: Poolstaatiline meetod / Water quality - Determination of the acute lethal toxicity of substances to a freshwater fish (*Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan* (Teleostei, Cyprinidae)) - Part 2: Semi-static method

EVS-EN ISO 7346-3:1999 Vee kvaliteet. Ainete poolt mageveekaladele (*Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan* (Teleostei, Cyprinidae)) avaldatava ägeda letaalse toksilisuse määramiseks. Osa 3: Läbivoolumeetod / Water quality -

Determination of the acute toxicity of substances to a freshwater fish (*Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan* (Teleostei, Cyprinidae)) - Part 3: Flow-through method

EVS-EN ISO 7827:1999 Vee kvaliteet. Orgaaniliste ühendite "täieliku" aeroobse biolagundatavuse hindamine veekeskkonnas. Meetod lahustunud orgaanilises aines sisalduva süsiniku (DOC) määramisega / Water quality - Evaluation in an aqueous medium of the "ultimate" aerobic biodegradability of organic compounds - Method by analysis of dissolved organic carbon (DOC)

EVS-EN ISO 8192:1999 Vee kvaliteet. Katse aktiivmuda hapnikutarbe vähendamise määramiseks / Water quality - Test for the inhibition of oxygen consumption by activated sludge

EVS-EN ISO 8692:2004 Water quality - Freshwater algal growth inhibition test with unicellular green algae

EVS-EN ISO 9408:2000 Water quality - Evaluation of ultimate aerobic biodegradability of organic compounds in aqueous medium by determination of oxygen demand in a closed respirometer

EVS-EN ISO 9439:2000 Water quality - Evaluation of ultimate aerobic biodegradability of organic compounds in aqueous medium – Carbon dioxide evolution test

EVS-EN ISO 9509:1999 Vee kvaliteet. Meetod kemikaalide ja heitvee pidurdava toime hindamiseks aktiivmudas mikroorganismidest põhjustatud nitrifitseerumisele / Water quality - Method for assessing the inhibition of nitrification of activated sludge micro-organisms by chemicals and waste water

EVS-EN ISO 9887:1999 Vee kvaliteet. Orgaaniliste ühendite aeroobse biolagundatavuse hindamine veekeskkonnas. Poolpidev aktiivmudameetod (SCAS) / Water quality - Evaluation of the aerobic biodegradability of organic compounds in an aqueous medium – Semicontinuous activated sludge method (SCAS)

EVS-EN ISO 9888:1999 Vee kvaliteet. Orgaaniliste ühendite aeroobse biolagundatavuse hindamine veekeskkonnas. Staatile katse. (Zahn-Wellensi meetod) / Water quality - Evaluation of the aerobic biodegradability of organic compounds in an aqueous medium - Static test - (Zahn-Wellens method)

EVS-EN ISO 10634:1999 Vee kvaliteet. Juhis vees halvasti lahustuvate orgaaniliste ühendite ettevalmistamiseks ja töötlemiseks, nende pärastise biolagundatavuse hindamiseks veekeskkonnas / Water quality - Guidance for the preparation and treatment of poorly water-soluble organic compounds for the subsequent evaluation of their biodegradability in an aqueous medium

EVS-EN ISO 10707:1999 Vee kvaliteet. Orgaaniliste ühendite "täieliku" aeroobse biolagundatavuse hindamine veekeskkonnas. Meetod biokeemilise hapnikutarbe määramisega (katse suletud pudeliga) / Water quality - Evaluation in an aqueous medium of the "ultimate" aerobic biodegradability of organic compounds - Method by analysis of biochemical oxygen demand (closed bottle test)

EVS-EN ISO 10712:1999 Vee kvaliteet. *Pseudomonas putida* kasvu pidurdamise katse (*Pseudomonase* raku paljunemise pidurdamise test) / Water quality - *Pseudomonas putida* growth inhibition test (*Pseudomonas* cell multiplication inhibition test)

EVS-EN ISO 11348-1:2001 Water quality - Determination of the inhibitory effect of water samples on the light emission of *Vibrio fischeri* (Luminescent bacteria test) - Part 1: Method using freshly prepared bacteria

EVS-EN ISO 11348-2:2001 Water quality - Determination of the inhibitory effect of water samples on the light emission of *Vibrio fischeri* (Luminescent bacteria test) - Part 2: Method using liquid-dried bacteria

EVS-EN ISO 11348-3:2001 Water quality - Determination of the inhibitory effect of water samples on the light emission of *Vibrio fischeri* (Luminescent bacteria test) - Part 3: Method using freeze-dried bacteria

EVS-EN ISO 11733:2004 Vee kvaliteet. Orgaaniliste ühendite eemaldamise ja biolagundatavuse hindamine veekeskkonnas. Aktiivmuda imiteeriv modelleerimiskatse / Water quality - Evaluation of the elimination and biodegradability of organic compounds in an aqueous medium - Activated sludge simulation test

EVS-EN ISO 11734:1999 Vee kvaliteet. Orgaaniliste ühendite "täieliku" anaeroobse biolagundatavuse hindamine laagerdunud mudas. Meetod tekkinud biogaasi koguse

mõõtmise abil / Water quality - Evaluation of the "ultimate" anaerobic biodegradability of organic compounds in digested sludge - Method by measurement of the biogas production
EVS-EN ISO 17994:2004 Water quality - Criteria for establishing equivalence between microbiological methods

Rahvusvahelise Standardiorganisatsiooni standardid (ISO)

Üldjuhised

ISO 6107-1:2004 - ISO 6107-2:1997 - ISO 6107-3:1993 - ISO 6107-4:1993 - ISO 6107-5:2004 - ISO 6107-6:2004 - ISO 6107-7:1997 - ISO 6107-8:1993 ja ISO 6107-9:1997 Water quality -- Vocabulary

Proovivõtt

ISO 5667-1:1980 Water quality -- Sampling -- Part 1: Guidance on the design of sampling programmes
ISO 5667-2:1991 Water quality -- Sampling -- Part 2: Guidance on sampling techniques
ISO 5667-3:2003 Water quality -- Sampling -- Part 3: Guidance on the preservation and handling of water samples
ISO 5667-5:1991 Water quality -- Sampling -- Part 5: Guidance on sampling of drinking water and water used for food and beverage processing
ISO 5667-6:1990 Water quality -- Sampling -- Part 6: Guidance on sampling of rivers and streams
ISO 5667-8:1993 Water quality -- Sampling -- Part 8: Guidance on the sampling of wet deposition
ISO 5667-10:1992 Water quality -- Sampling -- Part 10: Guidance on sampling of waste waters
ISO 5667-11:1993 Water quality -- Sampling -- Part 11: Guidance on sampling of groundwaters
ISO 5667-13:1997 Water quality -- Sampling -- Part 13: Guidance on sampling of sludges from sewage and water-treatment works
ISO 5667-14:1998 Water quality -- Sampling -- Part 14: Guidance on quality assurance of environmental water sampling and handling
ISO 5667-16:1998 Water quality -- Sampling -- Part 16: Guidance on biotesting of samples
ISO 5667-17:2000 Water quality -- Sampling -- Part 17: Guidance on sampling of suspended sediments
ISO 5667-18:2001 Water quality -- Sampling -- Part 18: Guidance on sampling of groundwater at contaminated sites

Keemilised analüüsid

ISO 5663:1984 Water quality -- Determination of Kjeldahl nitrogen -- Method after mineralization with selenium
ISO 5664:1984 Water quality -- Determination of ammonium -- Distillation and titration method

ISO 5666:1999 Water quality -- Determination of mercury
 ISO 5813:1983 Water quality -- Determination of dissolved oxygen -- Iodometric method
 ISO 5814:1990 Water quality -- Determination of dissolved oxygen -- Electrochemical probe method
 ISO 5961:1994 Water quality -- Determination of cadmium by atomic absorption spectrometry
 ISO 6058:1984 Water quality -- Determination of calcium content -- EDTA titrimetric method
 ISO 6059:1984 Water quality -- Determination of the sum of calcium and magnesium -- EDTA titrimetric method
 ISO 6060:1989 Water quality -- Determination of the chemical oxygen demand
 ISO 6332:1988 Water quality -- Determination of iron -- Spectrometric method using 1,10-phenanthroline
 ISO 6333:1986 Water quality -- Determination of manganese -- Formaldoxime spectrometric method
 ISO 6439:1990 Water quality -- Determination of phenol index -- 4-Aminoantipyrine spectrometric methods after distillation
 ISO 6703-1:1984 Water quality -- Determination of cyanide -- Part 1: Determination of total cyanide
 ISO 6703-2:1984 Water quality -- Determination of cyanide -- Part 2: Determination of easily liberatable cyanide
 ISO 6703-3:1984 Water quality -- Determination of cyanide -- Part 3: Determination of cyanogen chloride
 ISO 6777:1984 Water quality -- Determination of nitrite -- Molecular absorption spectrometric method
 ISO 6778:1984 Water quality -- Determination of ammonium -- Potentiometric method
 ISO 6878:2004 Water quality -- Determination of phosphorus -- Ammonium molybdate spectrometric method
 ISO 7027:1999 Water quality -- Determination of turbidity
 ISO 7150-1:1984 Water quality -- Determination of ammonium -- Part 1: Manual spectrometric method
 ISO 7150-2:1986 Water quality -- Determination of ammonium -- Part 2: Automated spectrometric method
 ISO 7887:1994 Water quality -- Examination and determination of colour
 ISO 7888:1985 Water quality -- Determination of electrical conductivity
 ISO 7890-1:1986 Water quality -- Determination of nitrate -- Part 1: 2,6-Dimethylphenol spectrometric method
 ISO 7890-2:1986 Water quality -- Determination of nitrate -- Part 2: 4-Fluorophenol spectrometric method after distillation
 ISO 7890-3:1988 Water quality -- Determination of nitrate -- Part 3: Spectrometric method using sulfosalicylic acid
 ISO 7980:1986 Water quality -- Determination of calcium and magnesium -- Atomic absorption spectrometric method
 ISO 8192:1986 Water quality -- Test for inhibition of oxygen consumption by activated sludge
 ISO 8467:1993 Water quality -- Determination of permanganate index
 ISO 9174:1998 Water quality -- Determination of chromium -- Atomic absorption spectrometric methods

ISO 9390:1990 Water quality -- Determination of borate -- Spectrometric method using azomethine-H

ISO 9509:1989 Water quality -- Method for assessing the inhibition of nitrification of activated sludge micro-organisms by chemicals and waste waters

ISO 9562:1998 Water quality -- Determination of adsorbable organically bound halogens (AOX)

ISO 9963-1:1994 Water quality -- Determination of alkalinity -- Part 1: Determination of total and composite alkalinity

ISO 9963-2:1994 Water quality -- Determination of alkalinity -- Part 2: Determination of carbonate alkalinity

ISO 9965:1993 Water quality -- Determination of selenium -- Atomic absorption spectrometric method (hydride technique)

ISO 10301:1997 Water quality -- Determination of highly volatile halogenated hydrocarbons -- Gas-chromatographic methods

ISO 10304-1:1992 Water quality -- Determination of dissolved fluoride, chloride, nitrite, orthophosphate, bromide, nitrate and sulfate ions, using liquid chromatography of ions -- Part 1: Method for water with low contamination

ISO 10304-2:1995 Water quality -- Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions -- Part 2: Determination of bromide, chloride, nitrate, nitrite, orthophosphate and sulfate in waste water

ISO 10304-4:1997 Water quality -- Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions -- Part 4: Determination of chlorate, chloride and chlorite in water with low contamination

ISO 10523:1994 Water quality -- Determination of pH

ISO 10530:1992 Water quality -- Determination of dissolved sulfide -- Photometric method using methylene blue

ISO 10566:1994 Water quality -- Determination of aluminium -- Spectrometric method using pyrocatechol violet

ISO 10695:2000 Water quality -- Determination of selected organic nitrogen and phosphorus compounds -- Gas chromatographic methods

ISO 11083:1994 Water quality -- Determination of chromium(VI) -- Spectrometric method using 1,5-diphenylcarbazide

ISO/TR 11330:1997 Determination of volume of water and water level in lakes and reservoirs

ISO 11732:1997 Water quality -- Determination of ammonium nitrogen by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection

ISO 11885:1996 Water quality -- Determination of 33 elements by inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy

ISO 11905-1:1997 Water quality -- Determination of nitrogen -- Part 1: Method using oxidative digestion with peroxodisulfate

ISO 11923:1997 Water quality -- Determination of suspended solids by filtration through glass-fibre filters

ISO 11969:1996 Water quality -- Determination of arsenic -- Atomic absorption spectrometric method (hydride technique)

ISO 12020:1997 Water quality -- Determination of aluminium -- Atomic absorption spectrometric methods

ISO 13358:1997 Water quality -- Determination of easily released sulfide

ISO/TR 13530:1997 Water quality -- Guide to analytical quality control for water analysis

ISO 13829:2000 Water quality -- Determination of the genotoxicity of water and waste water using the umu-test

ISO/TR 13843:2000 Water quality -- Guidance on validation of microbiological methods

ISO 14402:1999 Water quality -- Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)

ISO 14403:2002 Water quality -- Determination of total cyanide and free cyanide by continuous flow analysis

ISO 14911:1998 Water quality -- Determination of dissolved Li⁺, Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mn²⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Sr²⁺ and Ba²⁺ using ion chromatography -- Method for water and waste water

ISO 15061:2001 Water quality -- Determination of dissolved bromate -- Method by liquid chromatography of ions

ISO 15586:2003 Water quality -- Determination of trace elements using atomic absorption spectrometry with graphite furnace

ISO 15587-1:2002 Water quality -- Digestion for the determination of selected elements in water -- Part 1: Aqua regia digestion

ISO 15587-2:2002 Water quality -- Digestion for the determination of selected elements in water -- Part 2: Nitric acid digestion

ISO 16221:2001 Water quality -- Guidance for determination of biodegradability in the marine environment

ISO 16264:2002 Water quality -- Determination of soluble silicates by flow analysis (FIA and CFA) and photometric detection

ISO 16588:2002 Water quality -- Determination of six complexing agents -- Gas-chromatographic method

ISO 16590:2000 Water quality -- Determination of mercury -- Methods involving enrichment by amalgamation

ISO 17381:2003 Water quality -- Selection and application of ready-to-use test kit methods in water analysis

ISO 17993:2002 Water quality -- Determination of 15 polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in water by HPLC with fluorescence detection after liquid-liquid extraction

Bioloogilised analüüsid

ISO 6340:1995 Water quality -- Detection and enumeration of Salmonella

ISO 7899-1:1998 Water quality -- Detection and enumeration of intestinal enterococci in surface and waste water -- Part 1: Miniaturized method by inoculation in liquid medium

ISO 7899-2:2000 Water quality -- Detection and enumeration of intestinal enterococci -- Part 2: Membrane filtration method

ISO 8199:1988 Water quality -- General guide to the enumeration of micro-organisms by culture

ISO 8467:1993 Water quality -- Determination of permanganate index

ISO 8692:1989 Water quality -- Fresh water algal growth inhibition test with *Scenedesmus subspicatus* and *Selenastrum capricornutum*

ISO 9308-3:1998 Water quality -- Detection and enumeration of *Escherichia coli* and coliform bacteria in surface and waste water -- Part 3: Miniaturized method (Most Probable Number) by inoculation in liquid medium

ISO 9509:1989 Water quality -- Method for assessing the inhibition of nitrification of activated sludge micro-organisms by chemicals and waste waters

ISO 9998:1991 Water quality -- Practices for evaluating and controlling microbiological colony count media used in water quality tests

ISO 10260:1992 Water quality -- Measurement of biochemical parameters -- Spectrometric determination of the chlorophyll-a concentration

ISO 11731:1998 Water quality -- Detection and enumeration of Legionella

ISO 13829:2000 Water quality -- Determination of the genotoxicity of water and waste water using the umu-test

ISO/TR 13843:2000 Water quality -- Guidance on validation of microbiological methods

ISO 14442:1999 Water quality -- Guidelines for algal growth inhibition tests with poorly soluble materials, volatile compounds, metals and waste water

ISO 14592-1:2002 Water quality -- Evaluation of the aerobic biodegradability of organic compounds at low concentrations -- Part 1: Shake-flask batch test with surface water or surface water/sediment suspensions

ISO 14669:1999 Water quality -- Determination of acute lethal toxicity to marine copepods (Copepoda, Crustacea)

ISO/TR 15462:1997 Water quality -- Selection of tests for biodegradability

ISO 15522:1999 Water quality -- Determination of the inhibitory effect of water constituents on the growth of activated sludge microorganisms

ISO 16221:2001 Water quality -- Guidance for determination of biodegradability in the marine environment

ISO 17994:2004 Water quality -- Criteria for establishing equivalence between microbiological methods

Vooluhulga mõõtmine

ISO/TR 11330:1997 Determination of volume of water and water level in lakes and reservoirs

ISO 748:1997 Measurement of liquid flow in open channels -- Velocity-area methods

ISO 1070:1992 Liquid flow measurement in open channels -- Slope-area method

ISO 1088:1985 Liquid flow measurement in open channels -- Velocity-area methods -- Collection and processing of data for determination of errors in measurement

ISO 1100-1:1996 Measurement of liquid flow in open channels -- Part 1: Establishment and operation of a gauging station

ISO 1100-2:1998 Measurement of liquid flow in open channels -- Part 2: Determination of the stage-discharge relation

ISO 1438-1:1980 Water flow measurement in open channels using weirs and Venturi flumes -- Part 1: Thin-plate weirs

ISO 2425:1999 Measurement of liquid flow in open channels under tidal conditions

ISO 2537:1988 Liquid flow measurement in open channels -- Rotating element current-meters

ISO 3454:1983 Liquid flow measurement in open channels -- Direct depth sounding and suspension equipment

ISO 3455:1976 Liquid flow measurement in open channels -- Calibration of rotating-element current-meters in straight open tanks

ISO 3716:1977 Liquid flow measurement in open channels -- Functional requirements and characteristics of suspended sediment load samplers

ISO 3846:1989 Liquid flow measurement in open channels by weirs and flumes -- Rectangular broad-crested weirs

ISO 3847:1977 Liquid flow measurement in open channels by weirs and flumes -- End-depth method for estimation of flow in rectangular channels with a free overfall

ISO 4359:1983 Liquid flow measurement in open channels -- Rectangular, trapezoidal and U-shaped flumes

ISO 4360:1984 Liquid flow measurement in open channels by weirs and flumes -- Triangular profile weirs

ISO 4362:1999 Hydrometric determinations -- Flow measurement in open channels using structures -- Trapezoidal broad-crested weirs

ISO 4363:2002 Measurement of liquid flow in open channels -- Methods for measurement of characteristics of suspended sediment

ISO 4364:1997 Measurement of liquid flow in open channels -- Bed material sampling

ISO 4365:1985 Liquid flow in open channels -- Sediment in streams and canals -- Determination of concentration, particle size distribution and relative density

ISO 4369:1979 Measurement of liquid flow in open channels -- Moving-boat method

ISO 4371:1984 Measurement of liquid flow in open channels by weirs and flumes -- End depth method for estimation of flow in non-rectangular channels with a free overfall (approximate method)

ISO 4373:1995 Measurement of liquid flow in open channels -- Water-level measuring devices

ISO 4374:1990 Liquid flow measurement in open channels -- Round-nose horizontal broad-crested weirs

ISO 4377:2002 Hydrometric determinations -- Flow measurement in open channels using structures -- Flat-V weirs

ISO 6420:1984 Liquid flow measurement in open channels -- Position fixing equipment for hydrometric boats

ISO/TR 7178:1983 Liquid flow measurement in open channels -- Velocity-area methods -- Investigation of total error

ISO 8333:1985 Liquid flow measurement in open channels by weirs and flumes -- V-shaped broad-crested weirs

ISO/TR 8363:1997 Measurement of liquid flow in open channels -- General guidelines for selection of method

ISO 8368:1999 Hydrometric determinations -- Flow measurements in open channels using structures -- Guidelines for selection of structure

ISO 9123:2001 Measurement of liquid flow in open channels -- Stage-fall-discharge relationships

ISO 9195:1992 Liquid flow measurement in open channels -- Sampling and analysis of gravel-bed material

ISO 9196:1992 Liquid flow measurement in open channels -- Flow measurements under ice conditions

ISO/TR 9209:1989 Measurement of liquid flow in open channels -- Determination of the wetline correction

ISO/TR 9210:1992 Measurement of liquid flow in open channels -- Measurement in meandering rivers and in streams with unstable boundaries

ISO/TR 9212:1992 Measurement of liquid flow in open channels -- Methods of measurement of bedload discharge

ISO 9555-1:1994 Measurement of liquid flow in open channels -- Tracer dilution methods for the measurement of steady flow -- Part 1: General

ISO 9555-2:1992 Measurement of liquid flow in open channels -- Tracer dilution methods for the measurement of steady flow -- Part 2: Radioactive tracers

ISO 9555-3:1992 Measurement of liquid flow in open channels -- Tracer dilution methods for the measurement of steady flow -- Part 3: Chemical tracers

ISO 9555-4:1992 Measurement of liquid flow in open channels -- Tracer dilution methods for the measurement of steady flow -- Part 4: Fluorescent tracers

ISO/TR 9823:1990 Liquid flow measurement in open channels -- Velocity-area method using a restricted number of verticals

ISO 9825:1994 Measurement of liquid flow in open channels -- Field measurement of discharge in large rivers and floods

ISO 9826:1992 Measurement of liquid flow in open channels -- Parshall and SANIIRI flumes

ISO 9827:1994 Measurement of liquid flow in open channels by weirs and flumes -- Streamlined triangular profile weirs

ISO/TR 11328:1994 Measurement of liquid flow in open channels -- Equipment for the measurement of discharge under ice conditions

ISO/TR 11627:1998 Measurement of liquid flow in open channels -- Computing stream flow using an unsteady flow model

ISO 11655:1995 Measurement of liquid flow in open channels -- Method of specifying performance of hydrometric equipment

ISO/TR 11656:1993 Measurement of liquid flow in open channels -- Mixing length of a tracer

ISO/TR 11974:1997 Measurement of liquid flow in open channels -- Electromagnetic current meters

ISO 13550:2002 Hydrometric determinations -- Flow measurements in open channels using structures -- Use of vertical underflow gates and radial gates

ISO 14139:2000 Hydrometric determinations -- Flow measurements in open channels using structures -- Compound gauging structures

ISO/TS 15769:2000 Hydrometric determinations -- Liquid flow in open channels and partly filled pipes -- Guidelines for the application of Doppler-based flow measurements

ISO 4064-1:1993 Measurement of water flow in closed conduits -- Meters for cold potable water -- Part 1: Specifications

ISO 4064-2:2001 Measurement of water flow in closed conduits -- Meters for cold potable water -- Part 2: Installation requirements and selection

ISO 4064-3:1999 Measurement of water flow in closed conduits -- Meters for cold potable water -- Part 3: Test methods and equipment

Pinnaseproovide võtmine

ISO 10381-1:2002 Soil quality -- Sampling -- Part 1: Guidance on the design of sampling programmes.

ISO 10381-2:2002 Soil quality -- Sampling -- Part 2: Guidance on sampling techniques.

ISO 10381-3:2001 Soil quality -- Sampling -- Part 3: Guidance on safety.

ISO 10381-4:2003 Soil quality -- Sampling -- Part 4: Guidance on the procedure for investigation of natural, near-natural and cultivated sites.

ISO/DIS 10381-5.2 Soil quality -- Sampling -- Part 5: Guidance on investigation of soil contamination of urban and industrial sites.
ISO 10381-6:1993 Soil quality -- Sampling -- Part 6: Guidance on the collection, handling and storage of soil for the assessment of aerobic microbial processes in the laboratory.
ISO/FDIS 10381-7 Soil quality -- Sampling -- Part 7: Guidance on sampling of soil gas.
ISO/DIS 10381-8 Soil quality -- Sampling -- Part 8: Guidance on sampling of stockpiles.
ISO 11074-1:1996 Soil quality -- Vocabulary -- Part 1: Terms and definitions relating to the protection and pollution of the soil.
ISO 11074-2:1998 Soil quality -- Vocabulary -- Part 2: Terms and definitions relating to sampling.
ISO 11074-4:1999 Soil quality - Vocabulary -- Part 4: Terms and definitions related to rehabilitation of soils and sites.
ISO 11259:1998 Soil quality -- Simplified soil description.
ISO 11464:1994 Soil quality -- Pretreatment of samples for physico-chemical analyses
ISO 14507:2003 Soil quality -- Pretreatment of samples for determination of organic contaminants.

Ameerika Keskkonnakaitse Agentuuri (US EPA) juhised

Üldjuhised

EPA-600/2-88-062 (1988): Toxicity Reduction Evaluation Protocol for Municipal Wastewater Treatment Plants

Proovivõtt

EPA-540/P-91-005 (1991): Compendium of ERT Surface Water and Sediment Sampling Procedures. OSWER Directive 9360.4-03. (NTIS / PB91-921274)
EPA-600/2-80-018 (1980): Samplers and Sampling Procedures for Hazardous Waste Streams
EPA-600/4-82-029 (1982): Handbook for Sampling and Sample Preservation of Water and Wastewater

Analüüsid

EPA-600/4-79-019 (1979): Handbook For Analytical Quality Control In Water and Wastewater Laboratories
EPA-600/4-79-020 (1979): Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. Revised March 1983 (NTIS / PB84-128677)
EPA 600/R-92-121 (1992): Methods for the Determination of Chemical Substances in Marine and Estuarine Environmental Samples. (NTIS / PB 93-182913)
EPA 600/R-94-111 (1994): Methods for the Determination of Metals in Environmental Samples, Supplement I. [to EPA/600-4-91-010] (NTIS / PB95-125472 for paper; see EPA 821/C-97-001 for CD ROM)
EPA 821/B-96-005 (1996): Methods for Organic Chemical Analysis of Municipal and Industrial Wastewater. (NTIS / PB97-125298)

EPA 821/C-97-001 (1997): EPA Methods and Guidance for the Analysis of Water. August 1997. CD ROM

EPA 821/R-93-010-A and B (1993): Methods for the Determination of Nonconventional Pesticides in Municipal and Industrial Wastewater, Volume I, Revision 1 (NTIS / PB94-121654) Supersedes EPA/821-R-92-002, and Volume II (NTIS / PB94-166311 for paper; see EPA 821/C-97-001 for CD ROM).

EPA 821/R-93-017 (1993): Analytical Methods for the Determination of Pollutants in Pulp and Paper Industry Wastewater. (NTIS / PB94-107059)

EPA 821/R-96-001 (1996): Method 1631: Mercury in Water by Oxidation, Purge and Trap, and Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry. (NTIS / PB96-193214 for paper; see EPA 821/C-97-001 for CD ROM)

EPA 821/R-96-002 (1996): Method 1632: Determination of Inorganic Arsenic in Water by Hydride Generation Flame Atomic Absorption. (NTIS / PB96- 193248 for paper; EPA 821/R-96-013 July 1996 see EPA 821/C-97-001 for CD ROM)

EPA 821/R-96-003 (1996): Method 1636: Determination of Hexavalent Chromium by Ion Chromatography. (NTIS / PB96-193461 for paper; see EPA 821/C-97-001 for CD ROM)

EPA 821/R-96-004 (1996): Method 1637: Determination of Trace Elements in Ambient Waters by Chelation Preconcentration with Graphite Furnace Atomic Absorption. (NTIS / PB96-193479 for paper; see EPA 821/C-97-001 for CD ROM)

EPA 821/R-96-005 (1996): Method 1638: Determination of Trace Elements in Ambient Waters by Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. (NTIS / PB96-193487 for paper; see EPA 821/C-97-001 for CD ROM)

EPA 821/R-96-006 (1996): Method 1639: Determination of Trace Elements in Ambient Waters by Stabilized Temperature Graphite Furnace Atomic Absorption. (NTIS / PB96-193255 for paper; see EPA 821/C-97-001 for CD ROM)

EPA 821/R-96-007 (1996): Method 1640: Determination of Trace Elements in Ambient Waters by On-Line Chelation Preconcentration and Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. (NTIS / PB96-193230 for paper; see EPA 821/C-97-001 for CD ROM)

EPA 821/R-96-008 (1996): Method 1669: Sampling Ambient Water for Trace Metals at EPA Water Quality Criteria Levels. (NTIS / PB96-193313 for paper; EPA 600/R-96-011 July 1996 see EPA 821/C-97-001 for CD ROM)

Vooluhulga mõõtmine

EPA-600/2-76-243 (1976): Wastewater Flow Measurement in Sewers Using Ultrasound