

Pohjavedenoton velvoitetarkkailu

Nykytila sekä suositukset tarkkailusuunnitelman laadintaan ja tarkkailun järjestämiseksi

Jari Rintala



Pohjavedenoton velvoitetarkkailu

Nykytila sekä suositukset tarkkailusuunnitelman laadintaan ja tarkkailun järjestämiseksi

Jari Rintala



SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 42 | 2019

Suomen ympäristökeskus

Kestävä vesihuolto/Kulutuksen ja tuotannon keskus

Kirjoittaja: Jari Rintala, Suomen ympäristökeskus

Vastaava erikoistoimittaja: Ari Nissinen

Rahoittaja/toimeksiantaja: ympäristöministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, vesihuoltolaitosten kehittämisrahasto, Suomen ympäristökeskus

Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus (SYKE)

Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Taitto: Jari Rintala

Kannen kuva: Jari Rintala

Kuvat: Jari Rintala, kuva 13: Sanna Tiaskorpi

Julkaisu on saatavana veloitusetta internetistä: www.syke.fi/julkaisut | helda.helsinki.fi/syke sekä ostettavissa painettuna SYKEN verkkokaupasta: syke.juvenesprint.fi

ISBN 978-952-11-5087-6 (nid.)

ISBN 978-952-11-5088-3 (PDF)

ISSN 1796-1718 (pain.)

ISSN 1796-1726 (verkkoj.)

Julkaisuvuosi: 2019

TIIVISTELMÄ

Pohjavedenoton velvoitetarkkailu

Nykytila sekä suositukset tarkkailusuunnitelman laadintaan ja tarkkailun järjestämiseksi

Hankkeen tavoite oli selvittää pohjavedenoton velvoitetarkkailun nykytilaa ja kehittämistarpeita sekä esittää suositusehdotuksia velvoitetarkkailun järjestämiseksi. Hanke käsitti kirjallisuusselvityksen sekä vesihuoltolaitoksille ja ELY-keskuksille suunnatut kyselytutkimukset ja ryhmätapaamiset. Lisäksi tarkasteltiin viimeaikaisia vedenoton lupapäätöksiä ja niihin liittyviä vedenoton tarkkailusuunnitelmia.

Pohjavedenottoa koskevassa vesitalousluvassa on edellytetty vedenottajaa yleensä tarkkailemaan vedenoton mahdollisia vaikutuksia lähiympäristön pohjavesioloihin ja luonnonolosuhteisiin. Tarkkailusuunnitelmien laajuus ja sisältö ovat muuttuneet vuosikymmenten aikana. Monet voimassa olevat tarkkailusuunnitelmat ovat peräisin 1970 - 80 luvuilta ja niissä tarkkailuvelvoitteet koskevat lähinnä otettua vesimäärää sekä pohjavedenpinnan korkeutta. Uusimmissa tarkkailusuunnitelmissa on velvoitettu yhä useammin tarkkailemaan lisäksi pohjaveden laatua sekä biologisia kohteita. Tarkkailusuunnitelmien laajuus ja sisältö vaihtelevat merkittävästi. Niihin vaikuttavat laatimisajankohdan lisäksi vedenottoalueen luonnonolosuhteet ja ihmistoiminnot, vedenottohankkeen koko sekä osin myös tarkkailusuunnitelman laatija ja tilaaja sekä suunnitelman hyväksyvä viranomainen.

Keskeiset pohjavedenoton velvoitetarkkailun kehittämistarpeet koskivat vanhojen tarkkailusuunnitelmien päivitystarvetta, tarkkailukriteerien yhtenäistämistä, tarkkailutulosten toimittamista valtakunnallisiin tietojärjestelmiin ja näiden tietojärjestelmien kehittämistä. Lisäksi vedenoton velvoitetarkkailu tulisi mahdollisuuksien mukaan liittää osaksi pohjavesialueen yhteistarkkailuohjelmaa ja jatkuvatoimisten automaattimittarien käyttöä tulisi lisätä pohjaveden korkeuden mittaamisessa ja laadun tarkkailussa.

Asiasanat: vedenotto, pohjavesi, ympäristövaikutukset, velvoitetarkkailu, vesihuoltolaitokset, vesilaki, vesiluvat, suunnitelmat, kyselytutkimus, kehittäminen

SAMMANDRAG

Obligatorisk kontroll av grundvattenuttag

Nuvarande situation samt rekommendationer för utarbetande av kontrollplan och ordnande av kontroll

Syftet med projektet var att utreda den nuvarande situationen för obligatoriskegenkontroll av grundvattenuttag samt utvecklingsbehov för den och att lägga fram förslag på rekommendationer för att ordna egenkontroll. Projektet omfattade en litteraturstudie samt enkätundersökningar och gruppmöten som riktades till vattenförsörjningsverk och NTM-centraler. Dessutom granskades de senaste tillståndsbesluten för vattenuttag samt kontrollplaner angående dem.

Vattenhushållningstillståndet gällande grundvattenuttag förutsätter i allmänhet att den som tar vatten granskar vattenuttagets eventuella inverkan på närmiljöns grundvattentillstånd och naturförhållanden. Omfattning och innehåll i kontrollplanerna har förändrats under årtiondena. Många gällande kontrollplaner är från 1970- och 1980-talet och i dem gäller skyldigheten till kontroll främst den tagna vattenmängden samt grundvattennivån. De senaste kontrollplanerna förpliktigar allt oftare att dessutom observera kvaliteten på grundvattnet samt biologiska objekt. Omfattning och innehåll i kontrollplanerna varierar betydligt. På dessa inverkar utöver tidpunkten för utarbetandet av planen även miljöförhållanden och mänskliga aktiviteter i vattenuttagsområdet, storleken på vattenuttagsprojektet samt delvis även den som utformat och beställt kontrollplanen och myndigheten som godkänner planen.

De centrala utvecklingsbehoven för obligatorisk kontroll av grundvattenuttag gällde uppdatering av gamla kontrollplaner, enhetliga kriterier för kontroll, sändning av kontrollresultat till nationella datasystem samt utveckling av dessa datasystem. Dessutom bör obligatorisk kontrollen av vattenuttag i mån av möjligheter kopplas till det gemensamma kontrollprogrammet för grundvattenområdet och användningen av kontinuerliga automatiska mätare bör ökas vid mätning av grundvattennivån och vid observation av kvalitet.

Nyckelord: vattentäkt, grundvatten, miljöeffekter, obligatorisk kontroll, vattentjänstverk, vattenlag, vattenlov, planer, enkätundersökning, utveckling

ABSTRACT

Statutory monitoring of groundwater abstraction

Current status and recommendations for preparing a monitoring plan and organising monitoring

The goal of the project was to investigate the current status and development needs of the statutory monitoring of groundwater abstraction as well as to present development proposals for organising statutory monitoring. The project encompassed a literature study as well as surveys and group meetings for waterworks and Centres for Economic Development, Transport and the Environment. In addition, attention was paid to recent water abstraction permit decisions and the related water abstraction monitoring plans.

In the water management permit concerning groundwater abstraction, the abstracting body is usually required to monitor possible effects of water abstraction on groundwater conditions and natural conditions in the immediate surroundings. The scope and content of the monitoring plans have changed in the course of decades. Many of the monitoring plans currently in force were drawn up in the 1970s-1980s and their monitoring obligations mainly concern the amount of abstracted water and groundwater level. Most recent monitoring plans more often have the obligation to also monitor the quality of groundwater as well as biological objects. The scope and content of the monitoring plans vary considerably, depending on their compilation time as well as the natural conditions prevailing in the water abstraction area, human activities, scope of the water abstraction project and partly also the author and client of the monitoring plan as well as the authority accepting the plan.

Key needs for developing the statutory monitoring of groundwater abstraction concerned the need to update old monitoring plans, uniting monitoring criteria, delivering monitoring results to national information systems and developing the systems. In addition, the statutory monitoring of water abstraction should be included in the joint groundwater area monitoring programme, where possible, and the use of continuous automatic measuring instruments in measuring groundwater level and quality should be increased.

Keywords: water abstraction, groundwater, environmental effects, mandatory monitoring, water supply plants, Water Act, water permits, plans, questionnaire survey, development

ESIPUHE

Pohjavedenottoa koskevassa vesitalousluvassa edellytetään vedenottajaa yleensä tarkkailemaan vedenoton mahdollisia vaikutuksia lähiympäristön pohjavesioloihin ja luonnonolosuhteisiin. Tarkkailuvelvoitteen laajuudessa ja sisällössä on alueellista vaihtelua, joka johtuu osin tarkkailusuunnitelman laatimissajankohdasta, alueellisista pohjavesiolosta ja muista luonnonolosuhteista. Myös suunnitelman laatija ja tilaaja sekä sen hyväksyvä viranomaislainen ovat voineet vaikuttaa tarkkailusuunnitelman laajuuteen.

Hankkeen tavoite oli selvittää pohjavedenoton velvoitetarkkailun nykytilaa ja kehittämistarpeita sekä esittää suositusehdotuksia velvoitetarkkailun järjestämiseksi. Hankkeen tulosten pohjalta laaditaan suositukset pohjavedenoton velvoitetarkkailun järjestämiseksi.

Selvitysaineisto käsitti kirjallisuusselvityksen sekä asiantuntijakyselytutkimuksia ja ryhmätapaamisia. Kirjallisuusselvityksessä käytiin läpi myös viimeaikaisia vedenottolupia ja tarkkailusuunnitelmia. Kyselytutkimukset ja ryhmätapaamiset oli suunnattu vesihuoltolaitoksille sekä ELY-keskusten vesihuolto- ja pohjavesiasiantuntijoille. Hankkeessa on tarkasteltu pohjavedenoton vesilain mukaista tarkkailuprosessia, jossa keskeisiä osa-alueita ovat vedenhankintaselvitykset, vedenoton tarkkailua koskeva lainsäädäntö ja lupaprosessi, tarkkailuvelvoitteen toteuttaminen sekä tulosten seuranta ja dokumentointi. Julkaisun luvussa 5 on esitetty pohjavedenoton tarkkailun järjestämiseen liittyviä suosituksia ja kehittämistarpeita, joiden perusteella tullaan antamaan erilliset ohjeet pohjavedenoton tarkkailun kansallisesti noudatettaviksi käytännöiksi. Julkaisun liitteissä on esitetty kyselytutkimusten tulokset. Tarkkailusuunnitelmasta käytettiin aiemmin termiä tarkkailuohjelma, joka esiintyy myös tämän julkaisun liitteissä.

Hanke toteutettiin Suomen ympäristökeskuksessa. Hankkeen suunnittelusta ja alkuvaiheen toteutuksesta vastasi FM Hanna Hentilä ja loppuvaiheen toteutuksesta sekä julkaisun laadinnasta FM Jari Rintala. Hanketta ohjasi asiantuntijatyöryhmä, jonka tehtävänä oli valmistella pohjavedenoton tarkkailun kehittämistarpeiden kartoitusta, muotoilla tarkkailusuositusten sisältöä ja päättää suositusten tavoittelusta asemasta ja raportoinnista. Asiantuntijaryhmään kuuluivat:

- johtava hydrogeologi Ritva Britschgi, Suomen ympäristökeskus,
- neuvotteleva virkamies Juhani Gustafsson, ympäristöministeriö,
- ympäristöneuvos Juha Helin, Etelä-Suomen aluehallintovirasto,
- ylitarkastaja Hanna Hentilä, Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus,
- ylitarkastaja Vesa Hyvärinen, Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus,
- insinööri Ilkka Juva, Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus,
- ylitarkastaja Janne Juvonen, Suomen ympäristökeskus,
- johtava vesitalousasiantuntija Jyrki Lammila, Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus,
- vesiasian päällikkö Riina Liikanen, Suomen Vesilaitosyhdistys ry,
- johtaja Jouni Lähdemäki, Oulun Vesi liikelaitos,
- ympäristöylitarkastaja Riitta Lähdemäki, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto,
- ylitarkastaja Maria Mäkinen, Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus,
- geologi Esko Nylander, Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus,
- hydrogeologi Mirjam Orvoma, Suomen ympäristökeskus,
- neuvotteleva virkamies Jarkko Rapala, Sosiaali- ja terveysministeriö,
- tuotantopäällikkö Jukka Tyrväinen, Jyväskylän Energia Oy,
- neuvotteleva virkamies Katri Vasama, maa- ja metsätalousministeriö

Hankkeen rahoittivat ympäristöministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, vesihuoltolaitosten kehittämisrahasto ja Suomen ympäristökeskus. Tekijä kiittää hankkeen rahoittajia sekä hankkeeseen osallistuneita.

Helsingissä 30.10.2019 Jari Rintala

SISÄLLYS

1 Johdanto	9
2 Pohjavedenottoluvat.....	11
2.1. Luvan hakeminen ja lupapäätös.....	11
2.2. Luvan ja lupamääräysten voimassaolo	11
2.3 Lupa- ja vedenottomäärätiedot	12
3 Pohjavedenoton tarkkailu.....	15
3.1 Pohjavedenoton vaikutukset	15
3.2. Vaikutusten arvioiminen.....	15
3.3 Tarkkailusuunnitelma	17
3.4. Pohjavedenoton tarkkailuvelvoitteet	18
3.4.1 Tarkkailuvelvoitteet eri lainsäädännöissä	18
3.4.2 Vesilain mukainen tarkkailuvelvoite.....	19
3.4.2.1 Tarkkailuvelvoitteen määrittäminen	19
3.4.2.2 Tarkkailusuunnitelman hyväksyminen	19
3.4.2.3 Tarkkailun muuttaminen	20
4 Pohjavedenoton velvoitetarkkailun nykykäytännöt ja kehittämistarpeet	22
4.1 Kyselytutkimuksiin ja ryhmätapaamisiin osallistujat.....	22
4.2 Velvoitetarkkailun nykykäytännöt sekä keskeiset tulokset kyselytutkimuksista ja ryhmätapaamisista	23
4.2.1 Tarkkailusuunnitelman hyväksymiskäytännöt.....	23
4.2.2 Tarkkailusuunnitelmien päivitystarve	23
4.2.3 Tarkkailupisteet.....	23
4.2.4 Tarkkailusuunnitelmien sisältö ja käytännön toteutus	25
4.2.4.1 Yleistä.....	25
4.2.4.2 Pohjavedenpinnan tarkkailu	25
4.2.4.3 Pohjaveden laadun tarkkailu	25
4.2.4.4 Jatkuvat toimiset pohjaveden tarkkailun mittarit	26
4.2.4.5 Biologinen tarkkailu.....	26
4.2.4.6 Kalataloustarkkailu.....	26
4.2.5 Yhteistarkkailu	27
4.2.6 Tarkkailutietojen kokoaminen, hyödyntäminen ja toimittaminen valvontaviranomaiselle.....	27
4.2.7 Vuosiraportointi valvontaviranomaiselle	27
4.2.8 Tarkkailusuunnitelmien valvonta.....	27
5 Suosituksia pohjavedenoton velvoitetarkkailuun.....	29
5.1 Tarkkailusuunnitelman laajuuteen vaikuttavat tekijät	29
5.2 Tarkkailusuunnitelman laatiminen, hyväksyminen ja toimeenpano	29
5.3 Laadun varmistus tarkkailussa.....	30
5.4 Tarkkailusuunnitelman sisältö	30
5.5 Tarkkailun järjestäminen	33
5.5.1 Havaintopaikkojen valinta.....	33
5.5.2 Vedenottomäärien tarkkailu	33

5.5.3 Pohjaveden tarkkailu	33
5.5.3.1 Pohjaveden pinnan korkeuden tarkkailu	33
5.5.3.2 Pohjaveden laadun tarkkailu	35
5.5.4 Biologinen tarkkailu	36
5.5.5 Pintavesitarkkailut	38
5.5.6 Kala- ja rapukantojen tarkkailu	39
5.5.7 Yhteistarkkailu	39
5.5.8 Muut tarkkailut	39
5.5.9 Tekopohjavesilaitosten tarkkailun erityispiirteet	40
5.6 Tietojen toimittaminen, säilyttäminen ja hyödyntäminen	40
5.6.1 Havaintopaikkatiedot	41
5.6.2 Pohjaveden analyysi- ja mittaustulokset	41
5.6.3 Pumpatut vedenottomäärät	41
5.6.4 Pintaveden tarkkailutulokset	41
5.6.5 Vuosiraportit	41
5.6.6 Kalatalousraportoinnit	42
5.6.7 Tarkkailutulosten hyödyntäminen	42
5.7 Tarkkailusuunnitelman muuttaminen	43
5.8 Tarkkailuvelvoitteen lopettaminen	44
5.9 Toimenpiteet vedenoton haitallisten muutosten hallitsemiseksi	44
6 Yhteenveto	45
6.1 Yleistä	45
6.2 Suositukset vedenoton velvoitetarkkailuun	46
KIRJALLISUUTTA	48
 LIITTEET	
Liite 1. Kyselytutkimuksen ja ryhmätapaamisten tulokset	50
Liite 2. Vesihuoltolaitosten ja ELY-keskusten keskeisiä näkemyksiä ja kehittämistarpeita vedenottamoiden velvoitetarkkailusta	68

1 Johdanto

Pohjavedellä on keskeinen merkitys Suomen vedenhankinnassa. Pohjavesialueiden antoisuus on usein pieni, mistä syystä vedenotto voi vaikuttaa alueen pohjavesiolosuhteisiin ja välillisesti myös muihin ympäristöolosuhteisiin. Vaikutusten selvittämiseksi tarvitaan vedenhankintaselvityksiä, hydrogeologisia tutkimuksia ja tarkkailun järjestämistä. Vesilain nojalla annettuja pohjavedenottolupia on voimassa yli tuhat. Näistä arviolta yli 80 %:ssa vedenottaja on velvoitettu tarkkailemaan toimintansa vaikutuksia pohjavesioloihin tai muihin luonnonolosuhteisiin.

Pohjavedenottoluvassa määritetään lupaehdot kestävän käytön mukaiselle vedenotolle ja vedenoton haitallisten vaikutusten minimoimiseksi sekä hankkeen toteuttamista ja sen vaikutuksia koskevalle tarkkailulle. Tarkkailuvelvoitteen asettamisen perusteena on, että vedenotosta voi aiheutua muutoksia pohjavesioloihin tai luonnonolosuhteissa. Pääsääntöisesti vedenotolta edellytetään tarkkailun järjestämistä.

Pohjavedenoton tarkkailuvelvoitteet ovat kohdistuneet pumpattuun vesimäärään ja pohjavedenpinnan korkeuteen. Viime vuosina on yhä useammin velvoitettu tarkkailemaan pohjaveden laatua sekä pohjavesistä riippuvaisia ekosysteemejä. Toisinaan on edellytetty tarkkailtavan myös vaikutuksia pintavesioloihin ja kalatalouteen. Laajentunut tarkkailuvelvoite johtuu osin siitä, että vedenottamoita sijoitetaan yhä useammin alueille, joiden vaikutusalueella sijaitsee pohjavedelle riskiä aiheuttavia toimintoja tai pohjavedestä riippuvaisia arvokkaita luontokohteita. Lisäksi tieto riskikohteista sekä arvokkaista luontokohteista on lisääntynyt ja luontokohteiden suojeluun kiinnitetään aiempaa enemmän huomiota.

Pohjavedenoton tarkkailun tavoitteena on selvittää vedenoton vaikutuksia alueen pohjavesioloihin ja muihin luonnonolosuhteisiin. Tarkkailun laajuuteen vaikuttaa muun muassa vedenottohankkeen koko ja alueen pohjavesiolosuhteet. Myös ilmastonmuutos voi vaikuttaa vedenhankintaan ja vedenoton tarkkailuun, sillä lämpötilan nousu, sademäärän kasvu ja ääriolosuhteiden yleistyminen lisäävät vaihtelua pohjaveden määrässä ja laadussa. Vedenoton pohjavesivaikutuksia arvioitaessa on otettava huomioon mahdolliset muutokset pohjaveden korkeuksissa ja laadussa sekä pohjaveden virtausolosuhteissa. Arvioitaessa vedenoton vaikutuksia luonnonolosuhteisiin tulee esittää tiedot muun muassa vedenottamon vaikutusalueen suojelualueista sekä uhanalaisten tai muiden arvokkaiden lajien esiintymisalueilta.

Pohjaveden ottamoiden tarkkailusuunnitelmien hyväksymiskäytännöt vaihtelevat. Aluehallintovirasto (AVI) on yleensä määrännyt vedenoton lupapäätöksessä yksityiskohtaisen tarkkailusuunnitelman hyväksymisen valvontaviranomaiselle eli elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle (ELY-keskus). Tällöin lupapäätöksessä on yleensä määrätty tarkkailun keskeisistä periaatteista. Tarkkailusuunnitelma on voitu hyväksyä myös osana lupapäätöstä.

Vedenottohankkeiden ympäristövaikutuksia on voitu arvioida osin eri kriteerein ja painotuksin. Tästä syystä vedenoton tarkkailusuunnitelmissa on eroavaisuuksia eri puolilla maata johtuen osin tarkkailusuunnitelman laatijasta tai laadittajasta sekä suunnitelman hyväksyvistä viranomaisista. Tämän hankkeen tavoite oli selvittää pohjavedenoton velvoitetarkkailun nykytilaa ja kehittämistarpeita sekä esittää suositusehdotuksia velvoitetarkkailun järjestämiseksi. Hankkeen tulosten pohjalta laaditaan suositukset pohjavedenoton velvoitetarkkailun järjestämiseksi. Suositusten keskeinen tavoite on yhdenmukaistaa vedenoton tarkkailusuunnitelmien sisältövaatimuksia ottamalla kuitenkin huomioon alueelliset olosuhteet.

Tarkkailuvelvoitteiden määräämisessä ja valvonnassa tulisi noudattaa yhtenäisiä periaatteita. Tarkkailun tulisi olla suunnitelmallista, laadukasta ja kustannustehokasta sekä suhteutettua toiminnan vaikutuksiin. Tämä edellyttää yhteistyötä niin vedenottajan, ELY-keskuksen ja lupaviranomaisen kuin mahdollisen tarkkailuista vastaavan konsultinkin välillä. Tarkkailun tulokset auttavat vedenottajaa säätämään ottomäärät kestäväälle tasolle. Lisäksi ELY-keskukset voivat hyödyntää tuloksia vesienhoidon seurannassa ja vesienhoitosuunnitelman laadinnassa. Onnistunut ja laadukas tarkkailu tuottaa luotettavan tiedon siitä, aiheutuuko vedenotosta merkittäviä muutoksia alueen pohjavesioloihin tai muissa luon-

nonolosuhteissa. Velvoitetarkkailun avulla mahdolliset muutokset havaitaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

2 Pohjavedenottoluvut

2.1. Luvan hakeminen ja lupapäätös

Veden ottaminen vesihuoltolaitoksen tai vesihuoltolaitokselle vettä toimittavan tarpeisiin (kuva 1) on edellyttänyt vuodesta 2011 lähtien aina vesilain (VL) mukaisen luvan. Ennen tätä lupaa ei edellytetty vedenottamoilta, joilta vettä otettiin alle 250 kuutiometriä vuorokaudessa (m³/d). Vedenottolupa turvaa vedenottajan oikeuden ottaa vettä sekä toisaalta määrittää ne ehdot, joilla ottamisesta ei aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia ympäristöön tai alueen muulle vedenkäytölle.

Luvan vedenottamiseen myöntää aluehallintovirasto vedenottoa koskevan lupapäätöksen ratkaisuosassa. Vanhan vesilain (v.1962 - 2010) mukaisissa päätöksissä lupa myönnettiin myös vedenottamon rakentamiselle. Vedenottamisesta annetaan lupamääräykset, jotka koskevat:

- otettavan pohjaveden määrää,
- haittojen vähentämistoimenpiteitä,
- tarkkailua,
- korvauksia mahdollisesta käyttöoikeudesta vedenottamo- ja tiealueeseen,
- vahinkojen korvaamista ja kompensoimista,
- ilmoituksia vedenoton aloittamisesta ja mahdollisesta lopettamisesta.

Vedenottoluvan kopio on toimitettava kunnan terveys- ja ympäristöviranomaiselle talousvettä toimittavan laitoksen toimintaa koskevaa hyväksyntää haettaessa (Talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetun sosiaali- ja terveysministeriön asetus, 1352/2015, 3a §). Asetuksen 8 §:n mukaan kopio luvasta tulee liittää myös valvontatutkimusohjelmaan, joka laaditaan talousvettä toimittavan laitoksen vedenjakelualueelle.



Kuva 1. Veden ottaminen vesihuoltolaitoksen tai vesihuoltolaitokselle vettä toimittavan tarpeisiin taikka siirrettäväksi muualla käytettäväksi edellyttää nykyisin aina vesilain mukaisen luvan. Vanhoilla vesihuoltolaitoksilla silloinen lainsäädäntö ei ole aina edellyttänyt vedenottolupaa.

2.2. Luvan ja lupamääräysten voimassaolo

Vedenottolupa myönnetään VL 3:8.1:n mukaan pääsääntöisesti toistaiseksi voimassa olevana. Lupa voidaan myöntää määräaikaisena erityisistä syistä, kuten silloin kun vedenottolupaa haetaan määräajaksi. Lisäksi lupa tulee myöntää määräaikaisena, jos hankkeen vaikutuksiin liittyy merkittäviä epävarmuuksia. Toistaiseksi voimassa olevaa lupaa koskevassa lupapäätöksessä voidaan VL 3:20:n mukaan määrätä hankkeen vesiympäristöä ja sen käyttöä koskevat lupamääräykset tarkistettavaksi määräajassa,

jos tämä on tarpeen hankkeesta aiheutuvien merkittävien haittojen välttämiseksi. Tarkistamistarve koskee käytännössä vain jatkuvaluontoisia vesitaloushankkeita, kuten vedenhankintaa.

Vanhan vesilain mukaiset vedenottoluvat olivat lähtökohtaisesti voimassa toistaiseksi, vaikka lupia oli myönnetty myös määräaikaisina. Lisäksi oli myönnetty toistaiseksi voimassa olevia lupia, joissa lupamääräykset on edellytetty tarkistettavaksi määräajoin. Korkein hallinto-oikeus on katsonut tarpeelliseksi myöntää vedenottoluvan määräaikaisena taikka määrätä lupamääräykset tarkistettavaksi määräajassa silloin, kun hankkeen pitkän aikavälin haittavaikutuksista ei ole riittävästi voitu varmistua lupahakemuksessa esitettyjen selvitysten perusteella (KHO 13.4.2017 t. 1711 ja KHO 13.4.2017 t. 1712).

2.3 Lupa- ja vedenottomäärätiedot

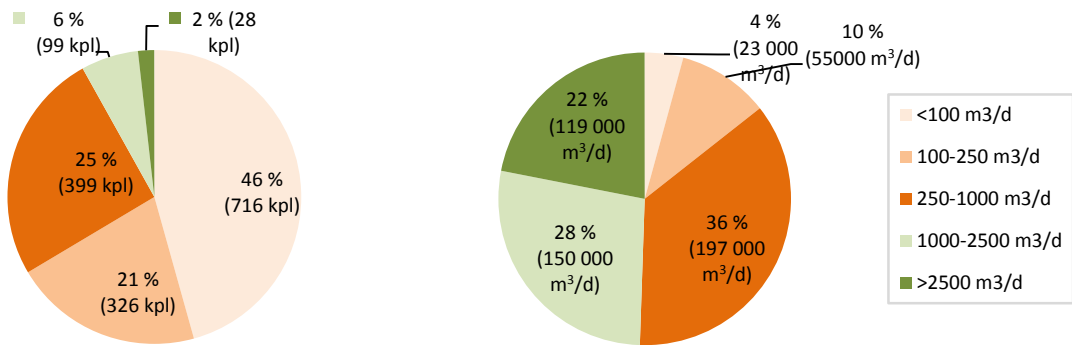
Yhdyskuntien vedenhankintakäytössä on arviolta runsaat 2000 pohjavedenottamoita, joista vettä otetaan vuosittain 1700 - 1800 ottamolta. Pääosasta pohjavedenottamoista vettä otetaan melko pieniä määriä. Keskimääräinen vedenottomäärä on 120 - 130 m³/d. Alle 100 m³/d ottamoiden osuus on lähes puolet kaikista vedenottamoista, mutta niiltä otetun veden osuus on alle 5 %. Sen sijaan yli 2500 m³/d: n ottamoita on vain 2 %, mutta niiltä otetun veden osuus on yli 20 % (kuva 2). Vedenottomäärät pohjautuvat Vesihuoltolaitos -tietojärjestelmän (VELVET) tietoihin vuosilta 2010 - 2014.

Tietoa myönnytyistä vedenottoluvista ei ole kattavasti saatavissa sähköisistä järjestelmistä. Valtakunnalliseen vesihuollon tietojärjestelmään (VEETI) on tallennettu keskeisiä tietoja vesilain mukaisista vedenottoluvista (VEETI, 2019). Tätä raporttia varten selvitettiin vedenoton lupatietoja VEETIstä vuonna 2017. VEETIn mukaan yli tuhannella ottamalla on vedenottolupa. Pääosa voimassa olevista luvista on myönnetty 1970 - 90 -luvuilla (kuva 3). Uusia pohjavedenottolupia myönnetään noin kymmenen vuodessa. Osa luvista koskee vedenottomäärän lisäämistä käytössä olevasta ottamosta. Uusimmat vedenoton lupapäätökset ovat saatavissa aluehallintoviraston lupatietopalvelusta.

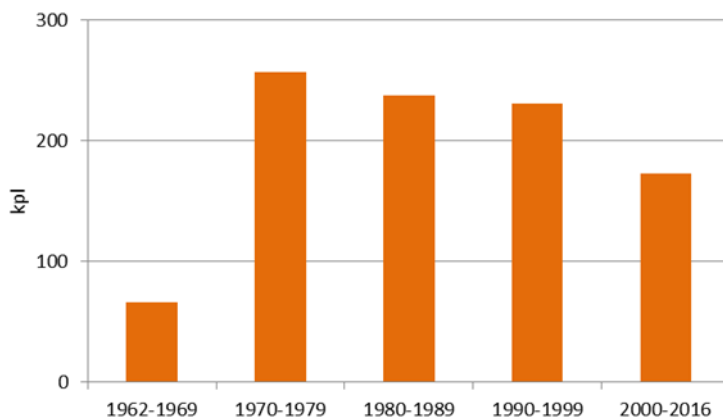
Useat 1960 - 1990 -luvuilla myönnytyistä vedenottoluvista ovat ylimitoitettuja, jolloin ne mahdollistavat suuremman vesimäärän ottamisen kuin vedenottamosta on käytännössä mahdollista ottaa ilman, että sillä on merkittäviä haitallisia vaikutuksia alueen ympäristön vesiolosuhteisiin. Useilla vedenottamoilla on seurattu pitkäaikaisesti pohjavedenpinnan korkeuksia, mistä syystä vedenottamoiden vastuhenkilöt yleensä tietävät ottamoidensa kestäväntoimisuuden ja ovat säätäneet vedenottomäärät tälle tasolle. Vedenottolupien mahdollistamia sekä toisaalta todellisuudessa saatavia vedenottomääriä on tarkasteltu alueellisissa vesihuollon yleissuunnitelmissa, pohjavesialueiden suojelusuunnitelmissa sekä uusissa vedenottolupahakemuksissa.

Pohjavedenottolupien mahdollistama keskimääräinen ottomäärä on 800 m³/d. Alle 1000 m³/d vedenoton mahdollistamien lupien osuus on noin 70 %. Yli 5000 m³/d vedenottomäärälle myönnettyjä lupia on alle 5 %, mutta niiden mahdollistama ottomäärä on lähes 40 % kaikkien lupien kokonaisvedenottomäärästä (kuva 4). Vedenottamokohtainen toteutunut vedenottomäärä on ollut keskimäärin noin 40–45 % luvan mahdollistamasta ottomäärästä (kuva 5). Vedenottomäärät joko ylittivät tai olivat lupamäärän ylärajoilla alle 5 %:ssa ottamoista.

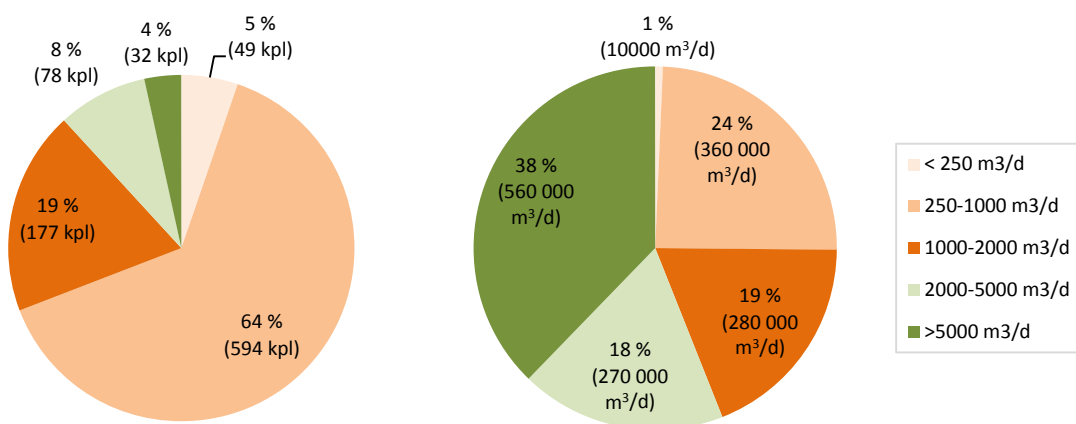
Vedenottomääriä koskevat ottorajoitukset ovat toisinaan hyvin monimuotoisia, mikä vaikeuttaa vedenottolupien mahdollistamien ja toteutuneiden ottomäärien vertailua laajassa mittakaavassa. Luvat voivat olla esimerkiksi vesilaitoskohtaisia usealle ottamokaivolle tai yhteisiä eri ottamoiden kanssa. Lisäksi luvissa voi olla määrätty erilliset ottomäärät keskimääräiselle ja suurimmalle otolle ja maksimiotolle, tai luvamukaiset ottomäärät voivat olla sidoksissa läheisen joen tai järven pinnan korkeuteen.



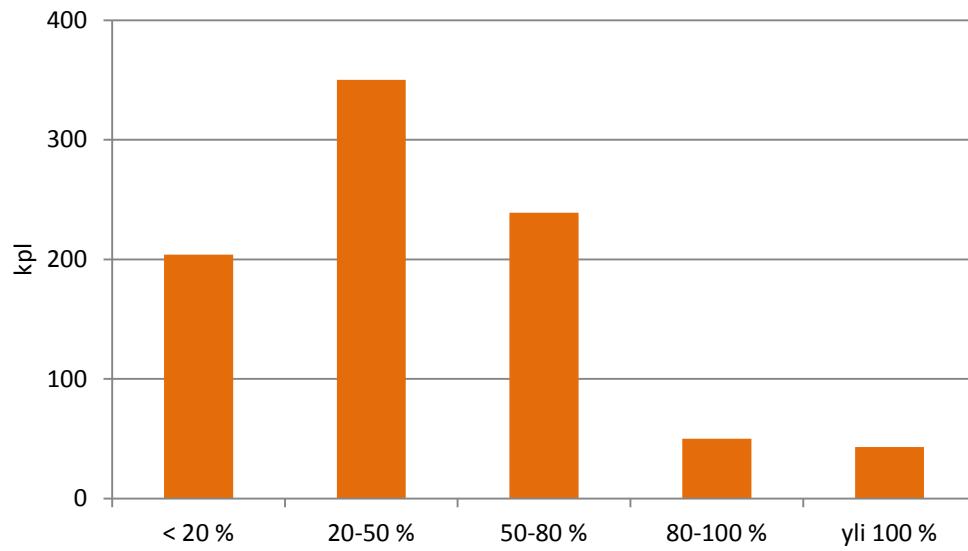
Kuva 2. Vedenottamot jaoteltuna vedenottomäärän perusteella. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty vedenottamoiden määrä ja oikeanpuoleisessa kuvassa vedenottamoilta otettu vesimäärä. Esimerkiksi pohjavedenottoita, joilta otetaan vettä alle 100 m³/d on 46 % kaikista pohjavedenottamoista ja niistä otettu vesimäärä on 4 % kaikesta otetusta pohjavedestä.



Kuva 3. Vedenottolupien määrä luokiteltuna luvan myöntöajankohdan mukaan.



Kuva 4. Vedenottoluvat jaoteltuna lupien mahdollistamien vedenottomäärien perusteella. Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty vedenottolupien määrän jakauma ja oikeanpuoleisessa kuvassa eri kokoluokkaan kuuluvien ottolupien mahdollistama vedenottomääräjakauma. Esimerkiksi vedenottolupia, jotka mahdollistavat 250-1000 m³/d vedenoton on 64 % kaikista pohjavedenottoluvista ja niiden mahdollistama ottomäärä on 24 % kaikkien pohjavedenottolupien mahdollistamasta vedenottomäärästä.



Kuva 5. Toteutuneiden vedenottomäärien (v. 2010 - 2014) osuus vedenottolupien mahdollistamista vedenottomääristä tarkasteltuna pohjavedenottoittain.

3 Pohjavedenoton vaikutusten tarkkailu

3.1 Pohjavedenoton vaikutukset

Pohjavedenotto tai tekopohjaveden muodostaminen vaikuttaa vedenottamon lähiympäristössä pohjavedenpinnan korkeuksiin sekä toisinaan myös pohjaveden laatuun. Vaikutuksia voi olla myös vesistön vedenkorkeuteen, virtaamiin tai veden laatuun sekä suojelullisesti arvokkaisiin lähteisiin, purovesistöihin, harjulampiin ja pieniin järviin sekä Natura2000 -verkoston alueisiin joko pohjavedenpinnan tai pohjaveden purkautumisolosuhteissa tapahtuvien muutosten seurauksena.

Vedenoton mahdolliset vaikutukset Natura2000 -verkoston suojelualueille ilmenevät joko suoraan tai välillisesti vaikuttamalla niiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajistoon. Suoria vaikutuksia suojelualueiden kasvillisuudelle ja luontotyypeille voi muodostua, mikäli hankkeen vaatimia rakenteita, kuten tekopohjaveden imeytysaltaita, sijoitetaan suojelualueelle. Lajistoon kohdistuvat välilliset vaikutukset voivat johtua esimerkiksi siitä, että niiden kasvu- ja elinympäristötekijät muuttuvat hydrologisten olosuhteiden muutosten seurauksena. Suojelualueille ominaisen linnuston ja eläimistön osalta välilliset vaikutukset voivat liittyä myös rakentamisen aikaisiin tai hankkeen toiminnasta aiheutuviin häiriövaikutuksiin. Vaikutusten merkittävyys muodostuu vaikutusten suuruudesta sekä vaikutuskohteen herkkyydestä. Natura2000 -alueiden luontotyyppeihin ja lajistoon kohdistuvien vaikutusten suuruudelle on vaikea määrittää selkeitä rajoja. Lajin ja luontotyypin suojelutason säilyminen suotuisana vaikuttaa muun muassa luontotyypin tai lajin harvinaisuus ja jakauma sekä alueen laajuus ja muutoksen kesto. Luontotyyppien ja lajien muutosherkkyyteen vaikuttaa niiden sietokyky ja kyky palautua muutoksista.

Vedenotolla voi olla haitallisia vaikutuksia myös pohja- ja pintavesien käyttöön. Vedenoton seurauksena pohjavedenottamon vaikutusalueella olevien muiden vedenottamoiden ja kaivojen vedenpinnat voivat alentua ja vedenlaatu heikentyä, kalojen elinolosuhteet ja vesien virkistyskäyttö voivat heiketä pintavesiin kohdistuvien vaikutusten seurauksena.

3.2. Vaikutusten arvioiminen

Koepumppauksen tulokset ovat keskeinen lähtöaineisto arvioitaessa pohjaveden ottamisen vaikutuksia pohjavesioloihin ja muihin luonnonolosuhteisiin. Sillä on siten suuri merkitys luvan myöntämisen edellytyksiä harkittaessa sekä myös määrittäessä tarkkailusuunnitelman sisältöä ja laajuutta. Tarkkailusuunnitelmassa esitetään yleensä tiedot alueen pohjavesiolosta ja muista luonnonolosuhteista ennen koepumppausta, sekä vaikutukset näihin koepumppauksen eri vaiheissa ja suunnitellulla pumppausmäärällä.

Koepumppausjärjestelyistä esitetään yksityiskohtainen kuvaus pohjavesiselvityksessä. Koepumppaukselle voidaan hakea myös vesilain mukainen vesitalouslupa. Koepumppauksen tarkkailun pääperiaatteet ovat vastaavat kuin varsinaisessa pohjavedenotonkin tarkkailussa. Pohjavesiolosuhteiden lähtötilanteen selvittämiseksi mitataan alueen mahdolliset lähdepurkaumat ja pohjavedenpinnan korkeudet hyvissä ajoin (2 - 4 kk) ennen koepumppauksen aloittamista. Tarkkailua tehdään yleensä havaintoputkista, talousvesikaivoista ja lähteistä. Talousvesikaivojen tarkkailulla saadaan tietoa myös mahdollisten kaivoja koskevien riita- ja vauriotapausten selvittämiseksi sekä tarvittavien korvausjärjestelyjen toteuttamiseksi.

Koepumppaus vaikuttaa pohjavesimuodostuman luonnollisiin olosuhteisiin. Pumppauksen huolellisella valmistelulla voidaan minimoida pumppauksesta aiheutuvat haitat alueen luonnolle tai asutukselle. Valmistelevia koepumppaustoimia ovat seuraavat:

- tutkimusalueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevien vedenottamoiden ja kaivojen paikantaminen, vedenpintojen mittaus ja vaaitus
- tutkimusalueella mahdollisesti sijaitsevien arvokkaiden luonnonesiintymien, esimerkiksi suojeltujen maa- ja pintavesiekosysteemien, inventointi ja luettelointi sekä niihin kohdistuvien haittavaikutusten arviointi yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa
- tutkimusalueella sijaitsevien pilaantuneiden maa-alueiden sekä muiden pohjaveden tilaa vaarantavien riskikohteiden selvittäminen
- pumppausveden purkupaikan valinta ja veden poistolinjaston suunnittelu
- pumppauksessa tarvittavan sähköenergian saannin järjestäminen
- korvausvesijärjestelyiden suunnitteleminen sen varalle, että koepumppaus laskee talousvesikaivojen pohjavedenpintaa ja antoisuutta merkittävästi
- tiedottaminen vedenottohankkeesta alueen asukkaille ja kiinteistöjen omistajille.

Koepumppauksen vaikutuksia arvioitaessa hyödynnetään lisäksi vertailualueilta koottua havaintoaineistoa. Koepumppauksella ja sen tarkkailulla varmistetaan esiintymän alustava antoisuusarvio, joka perustuu yleensä alueen hydrogeologisiin olosuhteisiin ja alueella tehtyihin hydrogeologisiin tutkimuksiin. Lisäksi koepumppauksen tuloksista voidaan arvioida vedenoton vaikutuksia pohjavedenpinnan korkeuksiin ja pohjaveden laatuun sekä lähteistä purkautuviin vesimääriin. Tulokset raportoidaan koepumppausraportissa.

Paras ajankohta koepumppauksen tekemiseen on yleensä keskikesä tai -talvi, jolloin pohjavedenpinta on yleensä alhaalla. Syksyllä ja keväällä tehtyjen koepumppauksen tulosten tulkintaa voi vaikeuttaa pitkät sadejaksot sekä toisaalta lumen sulamisvedet.

Koepumppaus tehdään hyvissä ajoin ennen suunnitellun vedenoton aloittamista. Koepumppauksen kestoon ja tarkkailun laajuuteen vaikuttavat pohjavesimuodostuman ominaisuudet sekä otettavaksi suunnitellut vedenottomäärät. Mallintamalla pohjavesimuodostuma voidaan optimoida koepumppausaika ja pumppausaika sekä koepumppauksen aikaisen tarkkailun laajuus. Tavoitteena on saavuttaa pumppauksessa tasapainotila, jolloin pohjavedenpinta ei enää laske.

Tyypillinen pumppausaika on 1–3 kuukautta, mutta voi olla huomattavasti pitempikin. Ennen pumppausta vesipintoja havainnoidaan noin kuukausi. Pumppauksen päätyttyä pohjavedenpinnan korkeutta seurataan kunnes pinta on palautunut lähtötilannetta vastaavalle tasolle tai pinnan nousu on pysähtynyt. Koepumppauksen tulosten pohjalta rajataan vedenoton vaikutusalue, joka voidaan jakaa pohjavesipintojen aleneman perusteella eri vyöhykkeisiin.

Koepumppauksen vaikutusalueen kaivoista täytetään kaivokortti ja havaintoputkista putkikortti. Koepumppaus tuloksista esitetään muun muassa seuraavat vedenoton tarkkailusuunnitelmaa palvelevat tiedot ja diagrammit:

- koepumppausaika
- koepumppauksen tuotto
- keskeytykset koepumppauksessa
- kaivojen ja havaintoputkien vedenpintojen korkeustiedot
- pohjavesianalyysien tulokset
- lähimmän sääaseman sadantatiedot

Tarvittaessa esitetään myös tiedot

- vaikutusalueeseen yhteydessä olevien vesistöjen vedenpinnan korkeuksista
- imeytettävistä vesimääristä
- lähdevirtaamista.

Koepumppauksella saadaan tietoa hyödynnettävissä olevan pohjaveden määrästä ja laadusta. Tulosten perusteella voidaan arvioida vedenoton haitallisia vaikutuksia esimerkiksi pohjavedenpinnan korkeuksiin ja laatuun sekä lähdevirtaamiin. Koepumppaus tuottaa tietoa lisäksi pohjavesimuodostuman hydraulisista parametreista, virtausoloista, kalliokynnyksistä ja heikosti vettä johtavista maakerroksista. Koepumppaus tuottoa määrittäessä otetaan huomioon tarvittavan veden määrä sekä tavoiteltava veden

laatu. Pitkäaikaisella tavoitetuotolla tai hieman sitä suuremmalla tuotolla pumpattaessa saavutetaan usein parempi lopputulos kuin ylisuurella lyhytaikaisella pumppauksella. Tällöin saadaan myös luotettavat lähtötiedot ympäristövaikutusten arvioinnille.

Koepumppauksen vaikutuksia pohjaveden laatuun selvitetään ottamalla pohjavesinäytteitä pumpauspaikalta ennen pumppauksen aloittamista ja pumppauksen aikana esimerkiksi viikon välein. Näytteistä analysoidaan tavallisesti pH, sähkönjohtavuus, sameus, väri, happi, rauta, mangaani, permanganaattiluku, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) tai TOC, typpiyhdisteet ja bakteerit. Mikäli pumppauspaikan lähistöllä on pohjaveden laadulle riskiä aiheuttavia toimintoja tai jos paikka sijaitsee lähellä vesistöä, otetaan näiden mahdollinen vaikutus huomioon analyysivalikoimassa. Ennen koepumppausta tehdään tarvittaessa laaja vesinäyteanalyysi, jossa otetaan huomioon alueen riskikohteet ja luonnonolosuhteet. Vastaava analyysi uusitaan esimerkiksi pumppauksen keski- ja loppuvaiheessa. Koepumppauksen loppuvaiheessa voidaan tarvittaessa tehdä myös erittäin laaja analyysi, joka sisältää lisäksi raskasmetallit, haihtuvat orgaaniset yhdisteet, liuottimet, PAH -yhdisteet, herbisidit, pestisidit ja kloorifenolit.

Koepumppauksen aikana tarkkaillaan pumppauksen aiheuttamia pohjavedenpinnan ja lähdevirtaamien muutoksia eri havaintopisteissä. Myös alueella olevia pohjavedestä riippuvaisia merkittäviä maa- ja pintavesiekosysteemejä tarkkaillaan. Lisäksi tarkkaillaan pumppauksen vaikutusta pohjaveden laatuun ja pohjavedenpinnan palautumista pumppauksen päätyttyä. Pumppauksen päätyttyä voi olla lisäksi tarpeen seurata vedenpintojen ja pohjavesivirtaamien palautumista pohjavesivaikutteisissa lähteissä, puroissa ja uomissa. Pumppauksen aikana havaintoputkista voidaan mitata pohjaveden virtausnopeuksia, happipitoisuuden muutoksia ja sähkönjohtavuutta.

Lisätietoja koepumppauksesta ja muista pohjavesitutkimuksista löytyy Suomen Vesiyhdistyksen Pohjavesitutkimusoppaasta (Kinnunen, 2005).

3.3 Tarkkailusuunnitelma

Koepumppauksen perusteella voidaan arvioida vedenoton vaikutuksia ja vaikutusalueen suuruus. Koepumppauksen tulosten pohjalta voidaan laatia pohjavesimalli pohjavedenoton vaikutusten selvittämiseksi. Koepumppaus ja pohjavesimallinnus luovat hyvän pohjan tarkkailusuunnitelman laatimiselle. Tarkkailusuunnitelman sisältöön vaikuttavat monet tekijät (taulukko 1) Tarkkailusuunnitelman laatimista ja sisältöä on käsitelty tarkemmin luvussa 5.1. ja 5.4.

Taulukko 1. Tarkkailusuunnitelman laajuuteen vaikuttavia tekijöitä.

- Ennakkoselvitykset
 - koepumppaukset ja niiden vaikutusten seuranta
 - pohjavesimallinnukset, joiden perusteella on arvioitu pohjavedenoton vaikutuksia
- Vedenoton jatkaminen
 - mikäli kyseessä on pitkään toiminnassa ollut ottamo, vedenoton ympäristövaikutukset ovat jo pääosin tiedossa
 - mahdollisen vedenottomäärän lisäämisen vaikutuksia tulee tarkkailla
- Otettavan vesimäärän osuus vedenottamon kokonaistuotosta
 - mikäli otettavan vesimäärän osuus on vähäinen, vaikutukset ovat usein pieniä ja tällöin tarkkailuvelvoite voi olla suppeampi
- Vedenottamon vaikutusalueella olevat merkittävät maa- ja pintavesiekosysteemit
- Vedenottamon vaikutusalueella olevat muut pohjavedenottamot ja talousvesikaivot
- Vedenottamon vaikutusalueella olevat pintavesikohteet
 - kalatalousvaikutukset
 - vesivoimavaikutukset
- Vedenottamon vaikutusalueella olevat pohjaveden riskikohteet tai muut pohjaveden laatua mahdollisesti heikentävät tekijät
 - mikäli vedenotto voi vaikuttaa haitta-aineiden kulkeutumiseen, pohjaveden tarkkailuvelvoite on yleensä laajempi

3.4. Pohjavedenoton tarkkailuvelvoitteet

3.4.1 Tarkkailuvelvoitteet eri lainsäädännöissä

Vesilain nojalla myönnettyjen lupien tarkkailumääräykset liittyvät vedenottotoiminnan vaikutusten tarkkailuun. Vesihuollon järjestämiseen voi liittyä myös muita tarkkailuvelvoitteita (kuva 6). **Vesihuoltolaissa** (119/2001) on asetettu vesihuoltolaitokselle ja sille vettä toimittavalle velvollisuus olla selvillä käyttämänsä raakaveden määrään tai laatuun kohdistuvista riskeistä sekä laitteistonsa kunnosta ja tässä tarkoituksessa tarkkailla käyttämänsä raakaveden määrää ja laatua sekä veden hävikkiä. **Terveydensuojelulain** (763/1994) nojalla talousvettä toimittavan laitoksen on järjestettävä omavalvonta ja talousveden laadun valvonta veden terveydelliseen laatuun vaikuttavien riskien arviointiin ja hallintaan.



Kuva 6. Vedenottoon liittyvät tarkkailu- ja valvontavelvoitteet eri laeissa.

3.4.2 Vesilain mukainen tarkkailuvelvoite

3.4.2.1 Tarkkailuvelvoitteen määrääminen

Veden ottamista koskevassa luvassa on määrättävä luvanhaltija tarvittaessa tarkkailemaan hankkeen toteuttamista ja sen vaikutuksia (VL 3:11.1). Tarkkailumääräysten sisällyttäminen on yleensä tarpeen hankkeen vaikutusten tarkkailemiseksi ja päätöksen lupamääräysten noudattamisen valvomiseksi. Tarkkailua edellytetään erityisesti hankkeissa, joiden vaikutuksista ei ole riittävää varmuutta lupaharkinnassa. Tarkkailu kohdistuu niihin yleisiin ja yksityisiin etuihin, joille vedenotosta arvioidaan aiheutuvan haitallisia vaikutuksia. Tarkkailu kohdistuu pohjaveden laatuun, määrään ja korkeuteen sekä vedenoton vaikutuksiin kaivoihin, luontoarvoihin, pintavesiin sekä kalakantoihin. Tarkkailun osalta vedenottoa koskevassa lupapäätöksessä on aina määrättävä vähintään vedenottomäärien seuraamisesta (VL 4:6.2).

Mikäli lupa myönnetään määräaikaisena tai sen lupamääräykset edellytetään tarkistettavaksi määräajassa, on luvassa määrättävä tarkkailuvelvoitteista siten, että tarkkailun perusteella kyetään paremmin selvittämään niitä vedenoton vaikutuksia, joilla voi olla merkitystä luvan uudelleen myöntämiseen tai lupamääräysten tarkistamiseen (ks. KHO 13.4.2017 t. 1711). Myös toistaiseksi voimassa olevan luvan osalta on usein tarpeen saada tarkkailun perustuvaa tietoa toiminnasta ja sen vaikutuksista, jotta esimerkiksi luvan muuttamisperusteiden täyttyminen voidaan tarvittaessa arvioida.

Tarkkailuvelvoitetta määrättäessä on otettava huomioon, mitä vesienhoitolain 9 §:n mukaisessa vesien tilaa koskevassa seurantaohjelmassa on pidetty tarpeellisena seurannan järjestämiseksi (VL 3:11.4). Vesitaloushankkeen tarkkailun tietoja voidaan käyttää vesienhoitolain mukaisessa seurannassa ja vesienhoitosuunnitelman laadinnassa (VL 3:11.4). Seurantaohjelma koostuu VL 9:2 mukaan viranomaisen järjestämästä seurannasta sekä muun lain nojalla annettuihin lupiin sisältyvästä velvoitetarkkailusta. Valtion ja kuntien viranomaisten sekä viranomaistehtäviä hoitavien muiden elinten on otettava soveltuvin osin toiminnassaan huomioon vesienhoitosuunnitelmat (VMJL 28 §). Vesienhoidon seurantaohjelma otetaan huomioon veden ottamista koskevassa luvassa esimerkiksi tarkkailtavien tekijöiden osalta, mutta luvan tarkkailuvelvoite määrätään kuitenkin vesilain säännösten mukaisesti lähtökohtana hankkeen arvioidut ympäristövaikutukset.

Lupaviranomainen, tai sen määräyksestä valtion valvontaviranomainen tai kalatalousviranomainen, voi määrätä useat luvanhaltijat yhdessä tarkkailemaan toimintojensa vaikutusta (yhteistarkkailu) tai hyväksyä toiminnan tarkkailemiseksi osallistumisen alueella tehtävään seurantaan. Yhteistarkkailu voi koskea myös ympäristönsuojelulakiin (527/2014) ja vesilakiin perustuvaa tarkkailua (VL 3:11.1).

3.4.2.2 Tarkkailusuunnitelman hyväksyminen

Luvanhaltija voidaan luvassa velvoittaa esittämään tarkkailusuunnitelma tarkkailun tarkemmasta järjestämisestä lupaviranomaisen tai sen määräämän viranomaisen hyväksyttäväksi (VL 3:11.2). Velvoitteen on perustuttava lupapäätökseen eikä toiminnanharjoittajaa voida velvoittaa järjestämään tarkkailua muulla päätöksellä. Lupapäätöksessä ei välttämättä voida määrätä yksityiskohtaisesti tarkkailuvelvoitteen sisällöstä esimerkiksi sen vuoksi, että hankkeen vaikutusten laajuutta tai kohdetta ei päätöstä annettaessa osata riittävällä tarkkuudella ennakoita. Tarkkailuvelvoitteen toteuttamisen yksityiskohdat voidaan määrätä vahvistettavaksi tarkkailusuunnitelmalla, jotta tällaisessa tilanteessa velvoitteen sisällön tarkentaminen ei aina edellyttäisi lupapäätöksen muuttamista. Tarkoituksena kuitenkin on, että lupapäätöksessä määrätään mahdollisimman yksityiskohtaisesti tarkkailuvelvoitteet.

Tarkkailusuunnitelman hyväksyy pääsääntöisesti lupaviranomainen, mutta lupaviranomainen voi luvassa määrätä, että suunnitelman hyväksyy valtion valvontaviranomainen ja kalatalouteen liittyvän tarkkailun kalatalousviranomainen. VL 3:11.2:n mukaan tarkkailusuunnitelma on esitettävä niin ajoissa, että tarkkailu voidaan aloittaa toiminnan alkaessa tai muuna toiminnan vaikutusten kannalta tarkoituksemukaisena ajankohtana. Luvassa voidaan myös erikseen määrätä, että tarkkailusuunnitelman hyväk-

syvä viranomaisena voi tarvittaessa muuttaa tarkkailusuunnitelmia. Tarkkailusuunnitelman hyväksymistä ja muuttamista sekä suunnitelman valmistelua ja toteutusta on tarkasteltu kuvassa 7.

Tarkkailusuunnitelman hyväksymistä tai sen muuttamista koskeva päätös on tehtävä VL 3:12 mukaan noudattaen soveltuvin osin, mitä hallintolaissa (434/2003) säädetään, jollei päätöstä tehdä lupaa myönnettäessä tai muutettaessa. Päätös annetaan julkipanon jälkeen ja siitä tiedotetaan VL 11:22:ssä säädettyssä menettelyssä. Samaa menettelyä noudatetaan myös yhteistarkkailupäätöksen osalta.

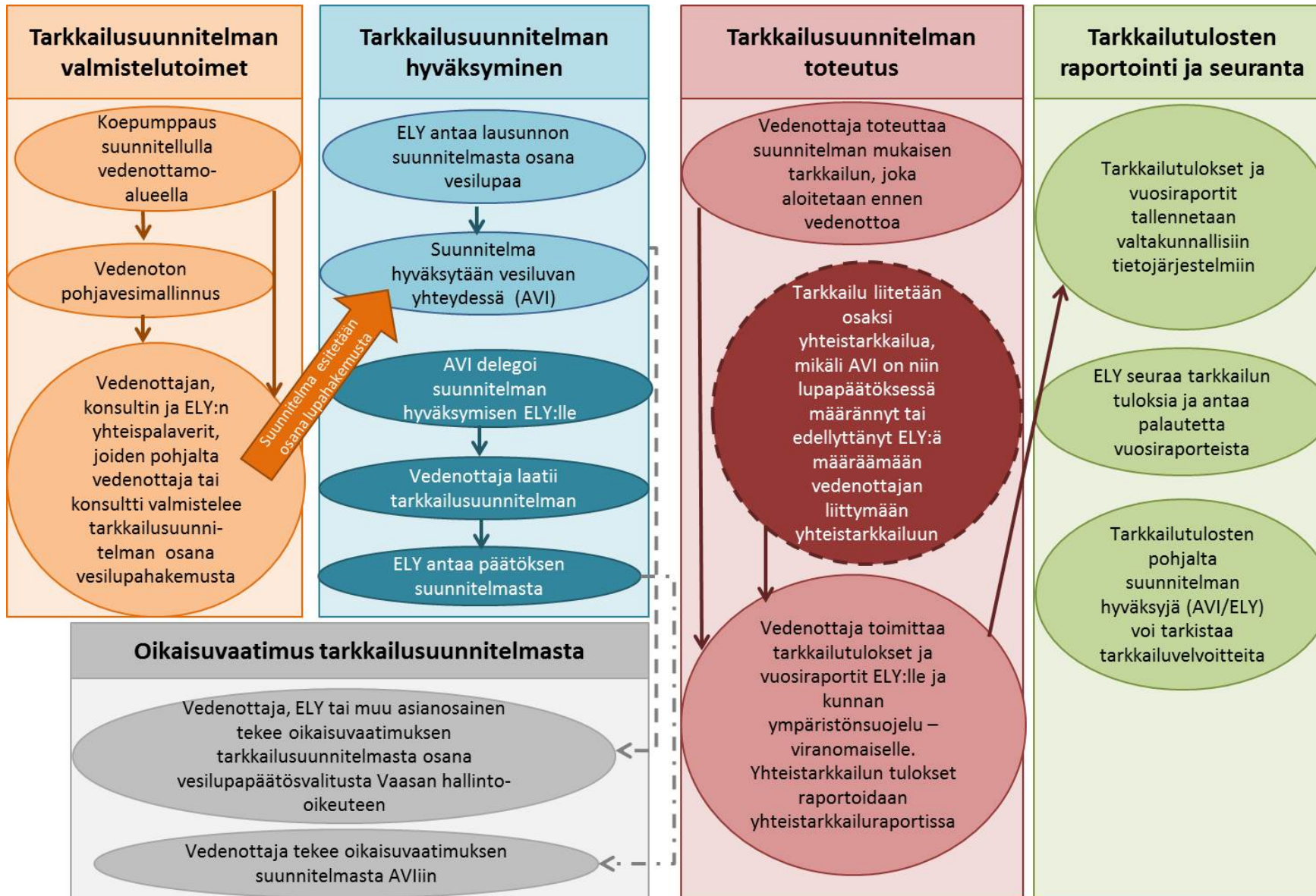
3.4.2.3 Tarkkailun muuttaminen

Mikäli päätös yhteistarkkailusta tai tarkkailusuunnitelman hyväksymisestä on lupaviranomaisen määräyksestä tehty erillisenä päätöksenä, päätöksen tehnyt viranomaisena voi muuttaa päätöstä luvan voimassaolosta huolimatta (VL 3:11.3). Muutos voi tulla vireille tarkkailusta päättäneen viranomaisen omasta aloitteesta tai luvanhaltijan, valvontaviranomaisen, yleistä etua valvovan viranomaisen, kunnan tai haittaa kärsivän asianosaisen vaatimuksesta. Yhteistarkkailua koskevaa päätöstä on muutettava aina, jos yhteistarkkailuun on määrätty osallistumaan uusi luvanhaltija (VL 3:11.3).

Lupapäätöksestä erillisen päätöksen antaminen tarkkailusuunnitelman hyväksymisestä sekä kyseisen päätöksen muutettavuus mahdollistavat sen, että tarkkailuvelvoitteen sisältöä voidaan mukauttaa ilman luvan muuttamisprosessia, mikäli hankkeen vaikutusten laajuudesta tai kohteesta saadaan lupapäätöstä annettaessa ennakoitua tarkempaa tietoa.

Mikäli vesitalousluvassa ei ole määrätty tarkkailusuunnitelman hyväksymisestä tai yhteistarkkailusta päättämisestä erillisessä menettelyssä, sovelletaan tarkkailumääräyksen muuttamiseen yleisiä vesitalousluvan muuttamista koskevia säännöksiä. Toistaiseksi voimassa olevaa lupaa koskevassa lupapäätöksessä voidaan määrätä hankkeen vesiympäristöä ja sen käyttöä koskevat lupamääräykset tarkistettaviksi määräajassa, jos tämä on tarpeen hankkeesta aiheutuvien merkittävien haittojen välttämiseksi (VL 3:20.1). Samalla voidaan määrätä tarkistettavaksi myös lupamääräyksiä koskevat tarkkailuvelvoitteet.

VL 19:5:n nojalla lupaviranomaisena voi valtion valvontaviranomaisen hakemuksesta määrätä VL 3:11:n mukaisen tarkkailuvelvoitteen myös hankkeelle, jolle on myönnetty lupa ennen nykyisen vesilain voimaantuloa voimassa olleiden säännösten nojalla. Edellytyksenä on, ettei lupamääräyksen antamisesta saa aiheutua hankkeesta saatavan hyödyn vähenemistä. Näin ollen vanhojen lupien tarkkailua koskevien lupamääräysten antaminen on mahdollista uusien lupamääräysten antamista koskevaa yleissääntelyä kevyemmin perustein. Tarkkailuvelvoitteiden antamista koskevan sääntelyn taustalla on nykyisen vesilain säätämisen yhteydessä tunnistettu tarve ensisijaisesti vesipuidedirektiivin (2000/60/EY) täytäntöönpanemiseksi. Vesienhoidon seurantaohjelmien toimeenpano voi edellyttää uusien tarkoituksenmukaisempien tarkkailuvelvoitteiden asettamista aikaisempaan lainsäädäntöön perustuvien lupien mukaisesti toteutetuille hankkeille.



Kuva 7. Pohjavedenoton tarkkailusuunnitelman valmistelemisen, laatimisen ja toteuttamisen eri vaiheet.

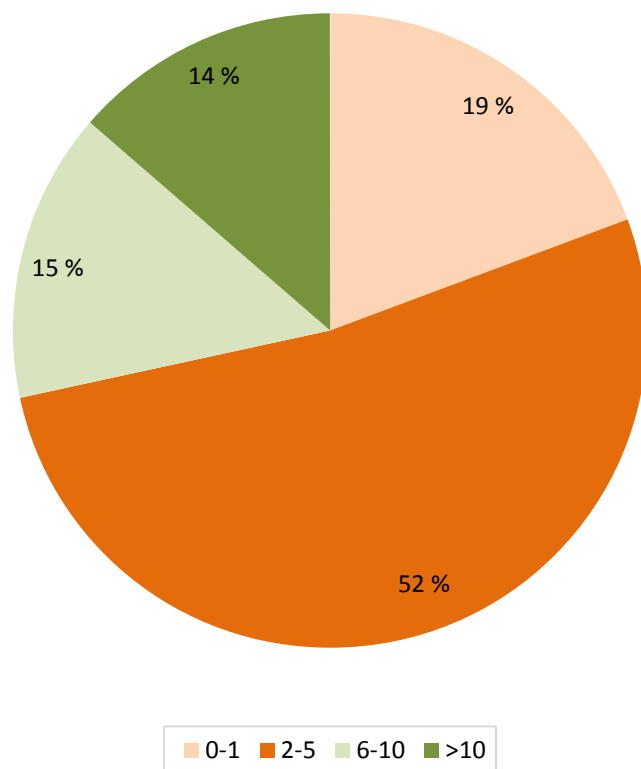
4 Pohjavedenoton velvoitetarkkailun nykykäytännöt ja kehittämistarpeet

4.1 Kyselytutkimuksiin ja ryhmätapaamisiin osallistujat

Pohjavedenoton velvoitetarkkailun kehittämistarpeita koskevaan kyselytutkimukseen osallistui 88 vesihuoltolaitoksen edustajaa (mm. toimitusjohtajia, vesihuoltopäälliköitä, käyttöpäälliköitä). Näillä vesihuoltolaitoksilla oli 447 pohjaveden tai tekopohjaveden ottamoa, joista noin 80 %:lla (364 ottamalla) oli vedenottolupaan liittyvää velvoitetarkkailua. Yli puolella vesihuoltolaitoksista oli 2 - 5 pohjavedenottamoa (kuva 8).

ELY-keskuksista kyselytutkimukseen osallistui 11 vesihuolto- tai pohjavesiasiantuntijaa (mm. geologeja, hydrogeologeja, pohjavesiasiantuntijoita, ylitarkastajia) kymmenestä ELY-keskuksesta. Vastaa- jista yhdeksän työtehtäviin kuului pohjavedenoton valvonta. Kyselytutkimukseen osallistuneiden ELY-keskusten alueella runsaaseen tuhanteen pohjavedenottolupaan sisältyi tarkkailuvelvoitteita. Tarkkailuvelvoitteen sisältäviä lupia oli keskimäärin 95 % kaikista pohjavedenottoluvista. Pohjavedenoton tarkkailusuunnitelmia arvioitiin olevan noin 800.

Hankkeen yhteydessä järjestettiin kevään 2018 aikana neljä alueellista ryhmätapaamista. Ryhmätapaamiset pidettiin Oulussa, Tampereella, Helsingissä ja Kuopiossa. Tilaisuuksiin osallistui noin 50 asiantuntijaa 18 vesihuoltolaitoksesta ja 13 ELY-keskuksesta.



Kuva 8. Kyselytutkimukseen osallistuneiden vesihuoltolaitosten pohjavedenottamoiden määrän jakauma. Yli puolella vesihuoltolaitoksista oli 2 - 5 pohjavedenottamoa.

4.2 Velvoitetarkkailun nykykäytännöt sekä keskeiset tulokset kyselytutkimuksista ja ryhmätapaamisista

Tässä luvussa esitetään keskeiset tiedot vedenoton velvoitetarkkailun nykykäytännöistä sekä velvoitetarkkailun toimivuutta ja kehittämistarpeita koskevien kyselytutkimusten ja ryhmätapaamisten tuloksista. Kyselytutkimusten ja ryhmätapaamisten yksityiskohtaiset tulokset on esitetty liitteessä 1 ja yhteenveeto tuloksista liitteessä 2.

4.2.1 Tarkkailusuunnitelman hyväksymiskäytännöt

Pohjavedenoton tarkkailusuunnitelmien hyväksymiskäytännöt vaihtelevat. Pääsääntöisesti AVI on määrännyt vedenoton lupapäätöksessä yksityiskohtaisen tarkkailusuunnitelman hyväksymisen ELY-keskukselle. Tällöin lupapäätöksessä on määrätty yleensä tarkkailun keskeisistä periaatteista. ELY-keskuksen hyväksyessä tarkkailusuunnitelman tekee se siitä valituskelpoisen päätöksen.

Mikäli AVI hyväksyy tarkkailusuunnitelman osana vedenoton lupapäätöstä, toimittaa se lopullisen tarkkailusuunnitelman ELY-keskukselle tiedoksi. ELY-keskus voi kommentoida tarkkailusuunnitelman sisältöä ja kattavuutta vedenottolupahakemuksesta antamassaan lausunnossa.

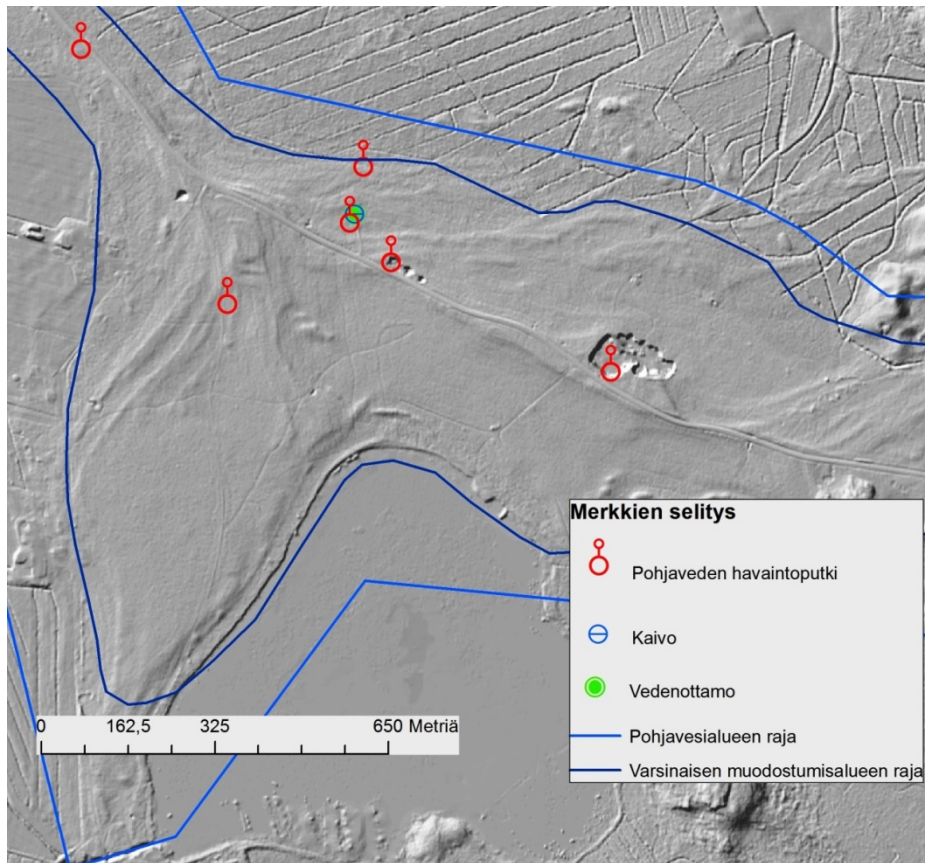
4.2.2 Tarkkailusuunnitelmien päivitystarve

Useimmat pohjavedenoton tarkkailusuunnitelmat on hyväksytty 1970 - 1990 luvuilla. Vanhat tarkkailuvelvoitteet ovat paikoin suppeita ja niissä on päivitystarvetta. Päivitystarpeeseen voi vaikuttaa myös toteutuneet kuntaliitokset, joiden seurauksena tarkkailusuunnitelmissa voi olla samankin vedenottajan toimialueella suurta vaihtelua. Tarkkailusuunnitelmien päivitystarve on voitu havaita myös laadittaessa pohjavesialueen suojelusuunnitelmia ja yhteistarkkailuohjelmia sekä talousveden riskienhallintajärjestelmiä (WSP) ja vesihuollon kehittämissuunnitelmia.

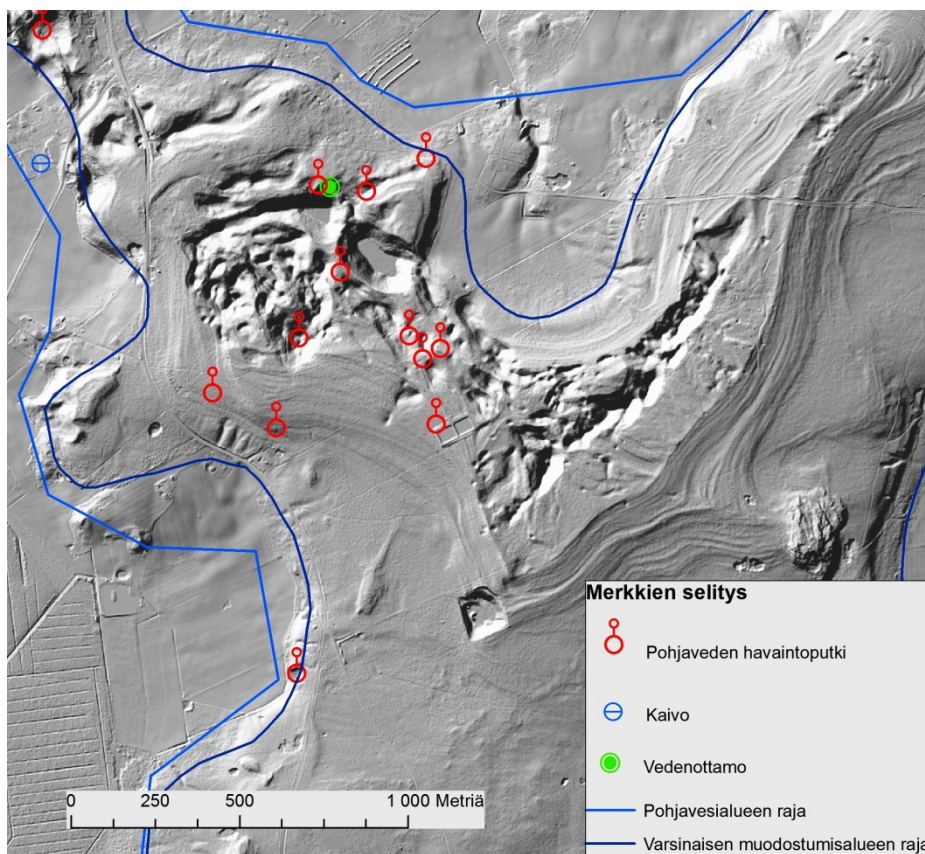
Tarkkailusuunnitelman muutostarve perustuu yleensä pitkäaikaisiin seurantatuloksiin tai muutoksiin vedenottomäärissä. Pitkäaikaisten seurantatulosten perusteella vedenottomäärät on usein käytännössä sopeutettu kestäväälle tasolle. Tarkkailuvelvoitteita on lisätty, jos vedenotosta aiheutuu ennakoimattomia haitallisia vaikutuksia. Toisaalta tarkkailupisteiden tai havaintojen määrää on voitu vähentää, mikäli vedenotolla ei ole havaittu vaikutuksia tarkkailtavaan kohteeseen tai yleisemmin pohjavesimuodostumaan. Tämä on voinut tulla kyseeseen esimerkiksi silloin, kun otetut vesimäärät ovat pieniä verrattuna vedenottolupa- tai vedenottamon antoisuuteen. Tarkkailusuunnitelman muutos on tullut vireille yleensä joko vedenottajan tai ELY-keskuksen aloitteesta ja sen on hyväksynyt pääsääntöisesti ELY-keskus.

4.2.3 Tarkkailupisteet

Pohjaveden tarkkailupisteet on valittu yleensä koepumppauksen ja mahdollisten muiden vedenhankintatutkimusten tulosten perusteella. Tarkkailupisteiden sijoittamisessa on huomioitu pohjaveden virtausuunnat, riskikohteet sekä kulkuyhteydet havaintopaikalle. Tarkkailupisteet ovat usein vedenottamon lähistöllä ja vaikutusalueella sijaitsevia havaintoputkia ja vedenhankintakaivoja (kuvat 9 ja 10). Vedenoton vaikutusalueen ulkopuolelle on voitu sijoittaa yksi tai useampi vertailutarkkailupiste. Tarvittaessa on edellytetty asennettavaksi uusia pohjaveden havaintoputkia.



Kuva 9. Tyypillinen vedenoton tarkkailusuunnitelma käsittää 6 - 8 tarkkailupistettä, joista pohjavedenpintaa tarkkailaan 6 kertaa vuodessa. Laatua voidaan tarkkailla esimerkiksi 1 - 2 tarkkailupisteestä 2 - 3 kertaa vuodessa.



Kuva 10. Laajoissa tai vaikutukseltaan merkittävässä pohjavedenottohankkeissa tarkkailu voi sisältää kymmeniä tarkkailupisteitä ja tarkkailua tehdään yleensä vähintään kuukausittain.

4.2.4 Tarkkailusuunnitelmien sisältö ja käytännön toteutus

4.2.4.1 Yleistä

Vedenoton tarkkailu käsittää otetun pohjaveden määrän seurannan sekä yleensä myös pohjaveden korkeuden tarkkailun vedenoton vaikutusalueella. Tapauskohtaisesti se voi käsittää myös pohjaveden laadun seurannan sekä vedenoton vaikutusalueeseen hydraulisessa yhteydessä olevien pintavesi- ja maakekosysteemien seurannan, vesistöjen vedenkorkeuksien ja virtaamien seurannan, lähdevirtaamien mittauksen, sellaisten purojen, ojien tms. virtaamien seurannan, joihin purkautuu merkittäviä määriä pohjavettä.

Tarkkailusuunnitelman laajuuteen vaikuttaa osaltaan se miten luotettavasti vedenhankintatutkimuksissa on pystytty selvittämään vedenoton vaikutukset ympäristöön. Mikäli vedenottamopaikassa on tehty pitkäkestoinen ja kattava koepumppaus, tarkkailu on voitu kohdistaa yleensä niihin pisteisiin, mihin koepumppaus on vaikuttanut. Mikäli olemassa olevalle vedenottamolle haetaan vedenottolupaa lisävedenotolle, voidaan hyödyntää aiemman vedenoton tarkkailutuloksia määritettäessä uutta tarkkailusuunnitelmaa.

Vedenottohankkeen haitallisia vaikutuksia pohjaveden määrää ja laatuun tai muihin luonnon olosuhteisiin on toisinaan vaikea erottaa alueen muiden toimintojen ja luonnonolosuhteiden aiheuttamista vaikutuksista. Tämä vaikeuttaa vedenoton tarkkailun järjestämistä etenkin moniongelmaisilla pohjavesialueilla. Näillä alueilla olisi tärkeää saada luotettavaa seurantatietoa vedenottohanketta edeltävästä tilanteesta, jotta vedenottohankkeen vaikutukset voitaisiin yksilöidä.

4.2.4.2 Pohjavedenpinnan tarkkailu

Pohjavedenoton tarkkailusuunnitelmissa veloitetaan usein mittaamaan pohjavedenpinnan korkeuksia (kuva 11). Riittävän usein ja edustavasta kohdasta tehdyt pohjavedenpinnan korkeusmittaukset ovat keskeisessä asemassa tarkkaillaessa vedenoton vaikutuksia esimerkiksi yksityistalouksien vedenhankintaan sekä lähde- ja tiikupinta-alueiden ekosysteemeihin. Korkeusmittaustuloksista voidaan tulkita myös pohjaveden virtaussuuntia alueella ja sen perusteella tarkastella syitä pohjaveden mahdollisiin laatumuutoksiin. Lupamääräysten mukainen pohjavedenpinnan korkeuden mittaustiheys on yleensä 4 - 12 kertaa vuodessa. Pinnan korkeuden muutoksista voidaan arvioida myös vedenottomäärän kestävä tasoa pitkällä aikajaksolla.

Pohjavedenpinnan korkeuden mittaamisesta löytyy lisätietoja esimerkiksi Suomen ympäristökeskuksen ”Pohjavesinäytteenoton toimintamalli” sivustolta.

4.2.4.3 Pohjaveden laadun tarkkailu

Vedenottaja voi esittää tarkkailusuunnitelmassa veden laadun tarkkailua. Nämä tarkkailuvelvoitteet voidaan hyväksyä joko lupapäätöksen yhteydessä tai erikseen laadittavan tarkkailusuunnitelman yhteydessä. Samassa yhteydessä voidaan määrätä vedenottajalle veden laadun lisätarkkailuvelvoitteita. Laadun tarkkailuvelvoitteiden laajuudessa on ollut tarkkailusuunnitelman hyväksyjästä johtuvaa alueellista vaihtelua. Etenkin uusissa tarkkailusuunnitelmissa on voitu edellyttää joko perusparametrien seuranta pohjautuen esimerkiksi STM:n asetuksen 1352/2015 mukaisiin talousveden laatuvaatimuksiin. Lisäksi on voitu edellyttää esimerkiksi paikallisista maaperän ominaisuuksiin tai alueen riskiperusteisiin liittyvää tarkkailua. Tällainen tarkkailu voi käsittää fysikaalis-kemiallisten muuttujien, kuten raudan, mangaanin, kloridin ja typpiyhdisteiden sekä toisinaan myös veden mikrobiologisen laadun seurannan. Lisäksi riskikohteet voivat edellyttää erityisten parametrien tarkkailua. Vedenottamalla vedenlaatua tarkkaillaan yleensä talousveden valvontatutkimusohjelman mukaisesti.

4.2.4.4 Jatkuvatoimiset pohjaveden tarkkailun mittarit

Jatkuvatoimisia automaattimittareita voidaan hyödyntää pohjaveden korkeuden (kuva 11) sekä esimerkiksi happipitoisuuden ja lämpötilan tarkkailussa. Automaattimittareilla saadaan tarkempia ja yksityiskohtaisempia havaintosarjoja kuin manuaalisilla mittauksilla. Tällä on merkitystä etenkin vedenoton alkuvaiheessa sekä koepumppauksen aikana, jotta saadaan tietoa pohjavedenoton vaikutuksista eri pumppaustehoilla. Toistaiseksi automaattimittareita on käytetty lähinnä pohjavedenpinnan korkeuden mittaamiseen ja vain melko harvoin pohjaveden laadun määrittämisessä. Vähäinen käyttö johtuu osin mittarien korkeahkosta hinnasta sekä niiden luotettavuuteen, käyttövarmuuteen ja analyysivalikoimaan liittyvistä puutteista. Automaattimittarien käytön edellyttäminen velvoitetarkkailussa ratkaistaan yleensä tapauskohtaisesti. Käyttö on perusteltua laajoissa vedenottohankkeissa, tekopohjavesihankkeissa tai tarkkailtaessa pintaveden kulkeutumista vesistöistä pohjavesimuodostumaan.

4.2.4.5 Biologinen tarkkailu

Vedenoton tarkkailusuunnitelmiin on sisällytetty melko harvoin arvokkaiden luontokohteiden tarkkailua. Uusissa suunnitelmissa tarkkailua on edellytetty huomattavasti useammin kuin vanhoissa. Biologinen tarkkailu kohdistuu ensi sijassa niihin pohjavedestä suoraan riippuvaisiin pintavesi- ja maakekosysteemeihin, joiden perusteella pohjavesialue on luokiteltu E-luokkaan. Yleisin tarkkailuvelvoite kohdistuu pohjavesistä riippuvaisiin Natura2000-suojelualueisiin.

Biologisella tarkkailulla pyritään saamaan tietoa siitä, miten vedenotto vaikuttaa tarkkailtavan ekosysteemin tilaan ja miten mahdolliset muutokset näkyvät esimerkiksi eliöstön koostumuksessa ja runsaussuhteissa. Biologisessa tarkkailussa on toisinaan vaikea erottaa vedenoton vaikutuksia alueen muun maankäytön sekä luonnon olosuhteiden aiheuttamista muutoksista.

Biologisesta tarkkailusta löytyy lisätietoja ympäristöhallinnon sisävesien biologisen seurannan yleisohjeesta ”Jokien ja järvien biologinen seuranta -näytteenotosta tiedon tallentamiseen” (Meissner & al, 2018).



Kuva 11. Pohjaveden korkeutta voidaan tarkkailla manuaalisesti (vasen kuva) tai jatkuvatoimisilla automaattimittareilla (oikea kuva).

4.2.4.6 Kalataloustarkkailu

Mikäli vedenotosta arvioidaan aiheutuvan haittaa alueen kalakannoille ja kalastukselle, vedenottoja voidaan velvoittaa maksamaan kalatalousmaksua ELY-keskuksen kalatalousviranomaiselle näiden haittojen ehkäisemiseksi.

4.2.5 Yhteistarkkailu

Lupaviranomainen (AVI), tai sen määräyksestä valtion valvontaviranomainen (ELY) tai kalatalousviranomainen, voi määrätä useat luvanhaltijat yhdessä tarkkailemaan toimintojensa vaikutusta (*yhteistarkkailu*) tai hyväksyä toiminnan tarkkailemiseksi osallistumisen alueella tehtävään seurantaan. Laajimmat pohjavesien yhteistarkkailualueet käsittävät yhden tai useamman kunnan kaikki pohjavesialueet (seudullinen yhteistarkkailu). Yhteistarkkailua voidaan tehdä myös sellaisella osalla pohjavesialuetta, jonne on keskittynyt useita pohjaveden laatua vaarantavia riskitoimintoja (paikallinen yhteistarkkailu). Yhteistarkkailu tuottaa hyvän yleiskuvan eri toimintojen yhteisvaikutuksesta alueen pohjavesiolosuhteisiin sekä edistää vanhentuneiden tarkkailusuunnitelmien päivittämistä.

4.2.6 Tarkkailutietojen kokoaminen, hyödyntäminen ja toimittaminen valvontaviranomaiselle

Otetut vesimäärätiedot kootaan usein sähköisestä laitospäiväkirjasta tai kaukovalvonnan raportoinnista. Veden korkeus- ja laatutietojen kokoaminen ja tallentaminen vaihtelee suuresti eri vesihuoltolaitoksissa. Pääsääntöisesti nämä tiedot tallennetaan Excel -taulukkolaskentaohjelmaan. Sen lisäksi osa vedenottajista kirjaa tiedot ylös manuaalisesti, osalla on käytössä omia tietojärjestelmiä ja osa toimittaa tiedot lisäksi siirtotiedostoina valtakunnalliseen Pohjavesitietojärjestelmään (POVET) tai pilvipalvelun kautta valvontaviranomaiselle. Vedenottajat hyödyntävät tarkkailutuloksia pumppausmäärien säätelyyn. Esimerkiksi vedenottoa pienennetään, jos vedenpinnat alenevat tai pohjaveden laatu heikkenee. Tarkkailusuunnitelmassa määrätään usein tarkkailutietojen toimitustavasta valvontaviranomaiselle. Pääosa vedenottajista toimittaa tiedot sähköpostin liitetiedostona.

4.2.7 Vuosiraportointi valvontaviranomaiselle

Tarkkailusta voidaan edellyttää lupamääräyksissä laadittavan vuosiraportti, johon kootaan yhteen kaikki tarkkailutulokset sekä tehdään tulosten analysointi ja niiden pohjalta johtopäätökset. Vuosiraportin laatimista ei ole edellytetty läheskään aina. Vuosiraporttien jakelu käsittää yleensä vedenottajan, ELY-keskuksen ja toisinaan myös kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen. Vuosiraportti on lisäksi pyydytettävä annettava tiedoksi niille, joiden oikeutta tai etua asia saattaa koskea. Tarkkailuraporttien toimittamisessa ja sisällössä on esiintynyt puutteita. Raportissa on voitu esittää tarkkailun tulokset, kuten pohjaveden korkeus- ja analyysitulokset sekä kuvaileva luonnon olosuhdetieto, mutta niiden perusteella ei ole tehty johtopäätöksiä. Vedenoton vaikutusten erottaminen muiden pistekuormittajien ja hajakuormituksen sekä luonnonolosuhteiden vaikutuksesta on toisinaan vaikeaa, mikä hankaloittaa johtopäätösten tekemistä. Laajoissa vedenottohankkeissa tarkkailuun panostetaan enemmän, mistä syystä myös tarkkailun tulosten analysointi on usein laadukkaampaa. **Yhteistarkkailusta** laaditaan vuosittain pohjavesialueen yhteistarkkailuraportti, johon kootaan yhteen kaikki tarkkailutulokset ja tehdään tulosten analysointi ja johtopäätökset.

4.2.8 Tarkkailusuunnitelmien valvonta

ELY-keskus valvontaviranomaisena valvoo, että vedenottajat noudattavat tarkkailusuunnitelmien määräyksiä. ELY-keskus tarvitsee valvontaa varten käyttöönsä tiedot vedenottamoiden tarkkailuvelvoitteista, tarkkailusuunnitelmien hyväksymisestä ja muuttamisesta, tarkkailun suorittajista sekä valmistuneista raporteista.

Tarkkailusuunnitelmien valvonta on useissa ELY-keskuksissa puutteellista johtuen vähäisistä resursseista. ELY-keskukset eivät myöskään aina anna palautetta vedenottajalle tarkkailuraporteista. Valtion ympäristöhallinnon nykyiset tietojärjestelmät palvelevat vedenoton tarkkailun seurantaan korkeintaan tyydyttävästi.

Tarkkailun tuloksia hyödynnetään myös vedenottomäärien ja vedenoton vaikutusten seurannassa. Lupamääräysten mukaan vedenottoa tulee yleensä vähentää, mikäli pohjaveden laatu heikkenee tai vedenpinta alenee merkittävästi.

5 Suosituksia pohjavedenoton velvoitetarkkailuun

Vedenottajan ja ELY-keskuksen yhteistyö on keskeisessä asemassa vedenottohankkeen alkuvalmistelussa. Vedenoton tarkkailusuunnitelmaa laadittaessa vedenottajan kannattaa selvittää suunnittelualueelta jo olemassa olevat pohjavesi- ja luontokohdetiedot esimerkiksi valtion ympäristöhallinnon tietojärjestelmistä. Hyödyntämällä muiden samalla alueella toimivien lupavelvollisten tarkkailutuloksia, vedenottaja voi mahdollisesti vähentää oman tarkkailunsa tarvetta ja keskittää tarkkailua toimintansa kannalta merkittävimmille alueille.

Aloitettaessa uutta tarkkailua tai päivitetessä nykyisiä tarkkailusuunnitelmia tulee olla tiedossa vedenottohankkeeseen välillisesti tai välittömästi liittyvät tekijät. Samalla on tarpeen varmistaa, että velvoitetarkkailu kokonaisuutena täyttää sille asetetut tavoitteet. Uusissa vedenottohankkeissa vaikutusten tarkkailu aloitetaan hyvissä ajoin ennen varsinaista vedenottoa.

5.1 Tarkkailusuunnitelman laajuuteen vaikuttavat tekijät

Lupa- tai valvontaviranomaisen hyväksymässä tarkkailusuunnitelmassa esitetään toimet vedenoton ja sen vaikutusten tarkkailuun. Tarkkailu kohdistuu pääasiassa pohjavedenottamolle ja vedenoton vaikutusalueelle. Tarkkailusuunnitelmassa on huomioitava vedenoton vaikutusalueella ja sen lähistöllä sijaitsevat toiminnot, jotka voivat heikentää pohjaveden tilaa. Tarkkailusuunnitelman julkisesti saatavissa olevassa osassa ei tule esittää sellaisia tietoja, joita voidaan käyttää laitoksen toiminnan vahingoittamiseen. Tarkkailusuunnitelmien laajuus voi vaihdella merkittävästi erityyppisillä vedenottamoilla ja erityyppisissä vedenotto-tilanteissa (taulukko 1).

5.2 Tarkkailusuunnitelman laatiminen, hyväksyminen ja toimeenpano

Vedenottaja laatii tai laadituttaa tarkkailusuunnitelman. Tarkkailusuunnitelma tai ainakin tarkkailun keskeiset periaatteet tulee esittää vedenottoluvan hakemisen yhteydessä. Tällöin asianosaiset saavat tiedon suunnitellusta tarkkailusta ja voivat antaa siitä tarvittaessa palautetta lausunnoissaan ja muistutuksissaan AVI:lle.

Mikäli tarkkailusuunnitelma on riittävän kattava ja yksityiskohtainen se voidaan hyväksyä vedenottoluvan käsittelyn yhteydessä. ELY-keskus voi ottaa vedenottolupaa koskevassa lausunnossaan kantaa tarkkailusuunnitelman sisältöön ja edellyttää siihen tarvittavia muutoksia. Lausunnoissa esitettyjen, samoin kuin lupamääräyksissä edellytettyjen, tarkkailuvaatimuskriteerien tulisi olla mahdollisimman yhtenäiset eri puolilla maata, jolloin vedenottajien kohtelu olisi tasapuolista. Tarkkailusta päättänyt viranomaislainen voi tarvittaessa muuttaa jälkikäteen hyväksytyä tarkkailusuunnitelmaa.

Mikäli lupaviranomainen määrää vedenottoluvassa vedenottajan hyväksyttävään yksityiskohtaisen tarkkailusuunnitelman erikseen ELY-keskuksessa, tulee ELY-keskuksen tehdä siitä valituskelpoinen päätös. Tällaisissa tapauksissa vedenottajan tulee hyväksyttää tarkkailusuunnitelma ELY-keskuksessa yleensä hyvissä ajoin ennen vedenoton aloittamista tai 1 - 3 kuukauden kuluessa vedenottoa koskevan lupapäätöksen lainvoimaiseksi tulosta. Tarkkailusuunnitelmasta on syytä kuulla muun muassa kunnan terveydensuojelu- ja ympäristönsuojeluviranomaista. Tarkkailusuunnitelmaan voi hakea kirjallisesti muutosta vedenottaja sekä ne, joiden oikeutta tai etua asia saattaa koskea, rekisteröity yhdistys tai säätiö, jonka tarkoituksena on ympäristön-, terveyden- tai luonnonsuojelun taikka asuinympäristön viihtyisyyden edistäminen ja jonka toiminta-alueella kysymyksessä olevat ympäristövaikutukset ilmenevät, sekä laitoksen sijaintikunnan kunnanhallitus ja sellaiset viranomaiset, joiden tehtävänä on valvoa asiassa yleistä etua. ELY-keskus voi tehdä myöhemmin hyväksymäänsä tarkkailusuunnitelmaan tarpeellisia ja

tarkoituksenmukaisia muutoksia ja lisäyksiä. ELY-keskuksen tulee varmistaa, että puutteelliset, vanhentuneet tai muutoin epätarkoituksenmukaiset tarkkailusuunnitelmat uusitaan sekä tarkkailukäytäntöön hyväksytyt muutokset merkitään tarkkailusuunnitelmiin.

Tarkkailusuunnitelmissa tai vedenottoluvassa tulee määrätä tarkkailun aloittamisajankohta. Tarkkailu tulee yleensä aloittaa 2 - 4 kuukautta ennen lupapäätöksen mukaisen vedenoton aloittamista. Laajoissa vedenottohankkeissa, kuten tekopohjavesihankkeissa, tarkkailu voi olla tarpeen aloittaa jo ainakin vuosi ennen hankkeen toteuttamista. Mikäli vedenottoalueella on seurattu kattavasti pohjaveden korkeutta ja laatua jo koepumppauksen yhteydessä ja vedenoton vaikutukset on havaittu vähäisiksi, voi ennakoiva seurantajakso olla alle kaksi kuukautta. Vedenoton pitkäaikaisvaikutusten havaitsemiseksi luvan haltijan on hyvä aloittaa pohjaveden tarkkailu alueella, vaikka vedenottamon käyttöönotto viivästyisi. Tarkkailusta vastaavan henkilön yhteystiedot toimitetaan valvontaviranomaiselle.

5.3 Laadun varmistus tarkkailussa

Velvoitetarkkailun mittaukset, kalibroinnit, näytteenotot ja näytteiden analysoinnit tehdään standardimenetelmien mukaisesti. Pohjavesinäytteenottajalla tulisi olla riippumattoman sertifiointielimen varmistama tai valvovan viranomaisen hyväksymä pätevyys pohjavesi- ja/tai vesinäytteenottoon. Myös luontoselvityksien laadunvarmennusta voidaan parantaa käyttämällä sertifioituja ympäristönäytteenottajia.

Pohjavesinäytteenotossa suositellaan noudatettavan voimassa olevaa kansainvälistä standardia SFS-ISO 5667-11 ja kansallisia ohjeistuksia. Näytteiden kestäväinnissä, käsittelyssä ja säilytysajoissa noudatetaan standardia SFS-EN ISO 5667-3. Kenttämittausten luotettavuus on syytä varmistaa kenttämittarin sensoreiden säännöllisellä huollolla ja kalibroimalla mitattavat laatuparametrit kalibrointistandardiluokilla ennen kenttämittausta.

Pohjavesinäytteet tulisi analysoida akkreditoidussa ympäristölaboratoriossa ja analysoinnissa tulisi käyttää akkreditoituja tai muuten hyväksytyjä määrittämenetelmiä. Analysoinnissa tulee päästä riittävän alhaisiin määrittästarckkuuksiin (Näykki, 2016), jotta tuloksia voidaan verrata talousvesiasetuksen laatuvaatimuksiin ja -tavoitteisiin (sosiaali- ja terveysministeriön asetus 1352/2015) sekä pohjaveden ympäristölaatuunormeihin (valtioneuvoston asetus 341/2009). Laitoskohtaiset tarkkailupohjavesinäytteet tulisi analysoida ensisijaisesti samassa laboratoriossa, sillä laboratorioden määrittämenetelmissä ja -tarckkuuksissa sekä mittausepävarmuuksissa on eroja.

Biologisten tarkkailumenetelmien käyttö edellyttää hyvää maasto- ja määrittäsoaamista ja yhtenäisten sekä harmonisoitujen toimintaohjeiden noudattamista työn eri vaiheissa. Biologisesta tarkkailusta tulee vastata alan asiantuntijan ja saman henkilön tulisi mahdollisuuksien mukaan vastata seurannasta eri vuosina. Näin voidaan varmistaa, että tulokset ovat laadukkaita ja vertailukelpoisia.

5.4 Tarkkailusuunnitelman sisältö

Tarkkailusuunnitelma käsittää lyhyen kuvauksen tarkkailun perusteista ja tavoitteista, vedenottamon vaikutusalueen pohjavesioloihin, vedenottohankkeen mahdollisista vaikutuksista pohjavesi- ja pintavesioloihin sekä luontokohteisiin. Lisäksi esitetään yksityiskohtaiset tiedot vedenottamosta ja vedenottomääristä sekä alueen mahdollisesti muusta pohjavesitarkkailusta (taulukko 2). Vedenottomäärien, pohjavedenpinnan korkeuden ja pohjaveden laadun tarkkailu ovat myös osa talousvettä toimittavan laitoksen terveydensuojelulain (763/1994) mukaista omavalvontaa. Talousvesiasetuksen 1352/2015 mukaan tiedot omavalvonnasta on liitettävä vedenjakelualueille laadittavaan valvontatutkimusohjelmaan. Omavalvonta ja vesilain mukainen velvoitetarkkailu muodostavat yhdessä kattavan tarkkailun vedenottamotoiminnalle.

Tarkkailusuunnitelman keskeinen tarkoitus on esittää kuinka tarkkailu toteutetaan käytännössä, mistä tarkkailua tehdään, kuinka tulokset raportoidaan ja kuka vastaa tarkkailun toteutuksesta. Tarkkai-

lusuunnitelmassa esitetään myös näytteenottoaikataulu. Tarkkailusuunnitelman sisältövaatimuksia käydään läpi yksityiskohtaisesti seuraavissa luvuissa.

Tarkkailusuunnitelmassa esitetään yksityiskohtaiset tiedot havaintopaikoista, kuten talousvesikaivoista ja havaintoputkista. Tarkkailtavien havaintoputkien ja kaivojen määrään vaikuttaa muun muassa vaikutusalueen vedenhankintakäytössä olevien kaivojen määrä, alueen muu vedenhankinta sekä alueella olevat merkittävät luontokohteet, kuten luonnontilaiset lähteet. Tarkkailusuunnitelman yksityiskohtaisten tietojen julkisessa esittämisessä tulee ottaa huomioon aineiston tietoturvaan liittyvät mahdolliset rajoitteet.

Tarkkailusuunnitelmassa tulisi edellyttää vedenottajaa tarkkailemaan myös pohjaveden laatua, mikäli vedenoton arvioidaan vaikuttavan siihen. Nämä vaikutukset tulevat esiin vedenoton muuttaessa pohjaveden virtausolosuhteita pohjavesimuodostumassa Mikäli pohjavesimuodostuman maa- ja kallio-perässä esiintyy haitallisia aineita tai alueelle on sijoittunut pohjavedelle haitallisia ihmistoimintoja, voi vedenoton seurauksena kulkeutua haitallisia aineita pohjavedenottamolle, yksityisiin kaivoihin tai merkittäviin pohjavedestä riippuvaisiin luontokohteisiin. Vedenottajan kannattaa varmistaa, että vesilain mukainen tarkkailusuunnitelma ja talousvettä toimittavan laitoksen terveydensuojelulain mukainen omavalvonta täydentävät toisiaan eivätkä lisää tarpeettomasti näytteenotto- ja analyysimääriä.

Tarkkailusuunnitelmassa pohjaveden laatua tulisi edellyttää seurattavaksi yleensä huomattavasti harvemmalla näytteenottotiheydellä ja harvemmista tarkkailupisteistä kuin pohjaveden korkeutta. Pääsääntöisesti laadun tarkkailu tulisi kohdistaa vedenottokaivoon tai -kaivoihin sekä muutamaan havaintopaikkaan, jotka sijaitsevat pohjaveden virtaussuunnassa mahdollisen riskikohteen ja vedenottamon välissä. Laajoissa vedenottohankkeissa, joissa vedenoton arvioidut vaikutukset ovat laajat, sekä toimittaessa nk. riskipohjavesialueilla laadun tarkkailun tulee usein olla kattavampaa. Riskikohteen ympäristön pohjaveden laadun tarkkailu kuuluu ensisijassa toiminnanharjoittajalle, jonka on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja niiden hallinnasta sekä haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista (YSL 2:6). Mikäli vedenoton oletetaan vaikuttavan haitta-aineiden kulkeutumiseen pohjavedessä riskikohteen ympäristössä, vedenottajalle voidaan määrätä tarkkailuvelvoite, jonka tavoite on lähinnä täydentää riskikohteen omistajan tekemää tarkkailua.

Taulukko 2. Esimerkki pohjavedenoton tarkkailusuunnitelman sisällöksi.

1. TARKKAILUN PERUSTE

Selvitetään velvoitetarkkailun peruste, joka lähes poikkeuksetta on pohjaveden ottoa koskeva aluehallintoviraston lupapäätös.

2. TARKKAILUN TAVOITE

Selvitetään lyhyesti tarkkailun tavoite.

3. POHJAVESIALUEEN HYDROGEOLOGINEN KUVAUS

Esitetään tiedot pohjavesialueen rajoista, maaperäolosuhteista, antoisuudesta, ottamon vaikutusalueesta, pohjavedenjakajista sekä pohjaveden korkeuksista ja virtaussuunnista.

Mikäli vedenotto vaikuttaa myös pintavesiin, liitetään suunnitelmaan niitä koskeva hydrogeologinen selvitys.

Mikäli vedenotto vaikuttaa myös luontokohteisiin, liitetään suunnitelmaan niitä koskeva selvitys.

4. VEDENOTTO JA VEDENOTTAMOT

Esitetään tiedot otettavista vesimääristä ja niiden vaihteluista samoin kuin vedenottamon tai ottamojen sijainnista ja rakenteesta sekä vesimäärien mittaamenetelmistä.

5. MUU POHJAVESITARKKAILU ALUEELLA

Esitetään tiedot muusta pohjavesitarkkailusta, jota alueella mahdollisesti tehdään esimerkiksi maan- aineslupien tai ympäristölupien seurantaan liittyen.

6. HAVAINTOPAIKAT

Esitetään tarkkailtavien havaintoputkien ja talousvesikaivojen sijainnit sekä pintavesien havaintopaikat.

Esitetään havaintoputkien putkikortit, joista ilmenee mm. havaintoputkien materiaali, halkaisija ja siiviläosan pituus.

Lisäksi esitetään tiedot tarkkailtavista luontokohteista ja mahdollisista muista kohteista.

7. TARKKAILUN TOTEUTTAMINEN

Esitetään tarkkailtavat suureet ja niiden tarkkailuajankohdat. Tarkkailtavia suureita ovat yleensä:

- vedenottomäärät
- pohjavedenpinnan korkeudet
- pohjaveden laatu
- biologinen tarkkailu (luontokohteiden pohjavesiolosuhteet ja mahdolliset uhanalaiset kasvi- ja eläinlajit)
- pintaveden korkeudet, virtaamat ja laatu
- kala- ja rapukannat

Mikäli tarkkailuun sisältyy pohja- tai pintaveden laadun seuranta, suunnitelmaan liitetään ehdotus tehtävistä määrytyksistä. Tarkkailun toteuttamista on käsitelty tarkemmin luvussa 5.5.

8. TULOSTEN RAPORTOINTI.

Selvitetään tarkkailutulosten käsittelytapa sekä se, missä muodossa ja kenelle tulokset ilmoitetaan. Vuosiraportin sisältöä on tarkasteltu yksityiskohtaisemmin taulukossa 5.

9. TARKKAILUN SUORITTAJAT

Esitetään tiedot tarkkailun suorittajasta tai suorittajista, jos nämä ovat tiedossa suunnitelmaa laadittaessa.

5.5 Tarkkailun järjestäminen

5.5.1 Havaintopaikkojen valinta

Tarkkailua varten on usein syytä asentaa uusia pohjaveden havaintoputkia. Havaintoputkien sijaintipaikan määrittää yleensä vedenottaja tai vedenottajan valtuuttama konsultti yhteistyössä ELY-keskuksen pohjavesiasiantuntijan kanssa. Sijaintipaikkaa määritettäessä tulee tietää pohjaveden virtausolosuhteet alueella. Havaintopaikoista osa voi olla pysyviä ja osa vaihtuvia, ja niiden tarkkailutiheys voi vaihdella.

Mikäli havaintoputkesta tarkkaillaan pohjaveden laatua, tulee varmistaa putken soveltuvuus vesinäytteenottoon. Vesinäytteenottoon soveltuvat putket, jotka ovat muovisia ja joiden halkaisijan koko sekä siivilän pituus ovat riittäviä. Ilkivallan varalta putken yläpää tulee suojata lukittavalla kannella.

Havaintoputkien kunto ja toimivuus on syytä tarkastaa jokaisella mittaus- ja näytteenotokerralla ja tiedot kirjataan seuranta- ja näytteenottolomakkeisiin tai sähköisiin järjestelmiin. Tarvittaessa havaintoputket huuhdellaan tai kunnostetaan ja uusitaan. Mikäli havaintoputken ympäristössä havaitaan toimintaa, jolla voi olla vaikutusta pohjaveden laatuun tai määrään, tieto dokumentoidaan.

Mikäli velvoitetarkkailuun sisältyy talousvesikaivoja, on niiden tarkkailun aloittamisesta ja järjestämisestä sovittava etukäteen kaivon omistajan kanssa. Tarkkailuun ei ole yleensä syytä sisällyttää orsi-vesikaivoja ellei vedenoton arvioida vaikuttavan niihin.

5.5.2 Vedenottomäärien tarkkailu

Vedenottamalla tulee olla raakaveden näytteenottohana ja luotettava vedenottokaivoista pumpattua vesimäärää osoittava vesimäärän mittauslaite. Vedenottomolta otetut vesimäärät (m^3/d) kirjataan kaivo-kohtaisesti päivittäin, mutta valvontaviranomaiselle toimitetaan kuukausittain otetut vesimäärät vuosiyhteenvedossa. Vuosittaiset otetut vesimäärät tulee vesihuoltolaitoksen tallentaa myös VEETI-tietojärjestelmään. Vedenottoluvassa on määrätty yleensä enimmäismäärät pumpattavalle vedelle.

5.5.3 Pohjaveden tarkkailu

Pohjavesimuodostuman tarkkailu on yleensä syytä aloittaa pienissä ja keksikokoisissa vedenottohankkeissa 2 - 4 kuukautta ja laajoissa hankkeissa vuosi ennen pohjavedenoton aloittamista. Näin saadaan lähtötieto pohjaveden korkeuden ja laadun luonnollisista vaihteluista alueella. Vedenoton vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin tulee seurata vedenottamon vedenottokaivojen lisäksi yleensä vedenoton vaikutusalueella sijaitsevista havaintoputkista ja mahdollisesti talousvesikaivoista. Pohjavesiolosuhteiden luonnollista vaihtelua on syytä seurata vedenottamon vaikutusalueen ulkopuolella sijaitsevasta vertailuputkesta. Näytteenottoajankohdat on suunniteltava siten, että saadaan tieto pohjaveden korkeusvaihteluista ja laadusta eri vuodenaikoina. Vedenoton päätyttyä pohjavedenpinnan korkeuden tarkkailua tulee tarvittaessa jatkaa kunnes vedenpinta on palautunut luonnolliseen tilaan. Tämä tulee kyseeseen lähinnä silloin, jos vedenoton lopettamisen seurauksena pohjavedenpinnan nousun arvioidaan aiheuttavan haittaa ympäristön rakenteille tai rakennuksille. Vedenoton lopettamiseen ja lopettamisen jälkeiseen seurantaan tulee tarvittaessa laatia erillinen tarkkailusuunnitelma.

5.5.3.1 Pohjavedenpinnan korkeuden tarkkailu

Vedenoton vaikutuksia pohjavedenpinnan korkeuteen ja määrään tulee seurata vedenottamon vedenottokaivojen lisäksi yleensä vedenoton vaikutusalueella sijaitsevista havaintoputkista. Pohjavedenpinnan korkeutta on syytä seurata lisäksi vedenottamon vaikutusalueen talousvesikaivoista, etenkin jos kaivon omistaja on edellyttänyt sitä vedenoton lupaprosessin yhteydessä.

Pohjavedenpinnan korkeudet tulee mitata pääsääntöisesti kerran kuukaudessa (taulukko 3). Mittauksia tulee tehdä riittävän usein erityisesti:

Taulukko 3. Esimerkki pohjavedenpinnan korkeuden mittaustiheyteen vaikuttavista tekijöistä.

Mittaustiheys voi vaihdella esimerkiksi siten, että vedenottamon, riskikohteen tai arvokkaan luontokohteen välittömässä läheisyydessä tarkkailua tehdään useammin kuin muualla. Mikäli vedenottamo toimii varavedenottamona, jolta vettä ei oteta pitkään aikaan, voi pinnankorkeuden tarkkailutiheys olla taulukossa esitettyä harvempi. Taulukossa mittaustiheydet ovat suuntaa-antavia ja pinnankorkeuden tarkkailu tulee aina suorittaa tarkkailusuunnitelman mukaisesti.

Pohjavedenpinnan korkeuden mittaustiheys	Jatkuvatoiminen mittaus/ 12 krt/vuosi	6 krt/vuosi	4 krt/vuosi	2 krt/vuosi
Vedenoton vaikutus pohjavedenpinnan korkeuteen	Vedenoton seurauksena pohjavedenpinta on laskenut tai arvioidaan laskevan merkittävästi vedenottamon vaikutusalueella.	Vedenoton seurauksena pohjavedenpinta on laskenut tai arvioidaan laskevan melko paljon vedenottamon vaikutusalueella.	Vedenoton seurauksena pohjavedenpinta on laskenut tai arvioidaan laskevan jonkin verran vedenottamon vaikutusalueella.	Vedenoton seurauksena pohjavedenpinta on laskenut tai arvioidaan laskevan vain vähän vedenottamon vaikutusalueella.
Vedenoton vaikutus maa- ja pintavesiekosysteemien tilaan	Vedenoton vaikutuksiin pohjavesivaikutteisten maa- ja pintavesiekosysteemien, kuten lähteiden ja pienvesien, tilaan liittyy merkittävää epävarmuutta. <i>Voi sisältää myös biologista seurantaa.</i>	Vedenotolla voi olla vaikutusta pohjavesivaikutteisten maa- ja pintavesiekosysteemien, kuten lähteiden ja pienvesien, tilaan. <i>Voi sisältää myös biologista seurantaa.</i>	Vedenotolla ei todennäköisesti ole vaikutusta merkittävien pohjavesivaikutteisten maa- ja pintavesiekosysteemien, kuten lähteiden ja pienvesien, tilaan.	Pohjaveden vedenottamon vaikutusalueella eikä sen lähiympäristössä sijaitse merkittäviä pohjavesivaikutteisia maa- ja pintavesiekosysteemejä, kuten lähteitä tai pienvesiä.
Vedenoton vaikutus pintavesien pinnan tasoihin ja virtausolosuhteisiin sekä kalastoon	Vedenotolla voi olla merkittävää vaikutusta pintavesien pinnan tasoihin tai virtausolosuhteisiin. Rantaimetyminen mahdollista. Tekopohjavesilaitokset. <i>Sisältää usein myös pohjaveden laadun seurantaa sekä kalataloudellisen seurannan.</i>	Vedenotolla voi olla vaikutusta pintavesien pinnan tasoihin tai virtausolosuhteisiin. <i>Voi sisältää myös pohjaveden laadun seurantaa sekä kalataloudellisen seurannan.</i>	Vedenotolla ei todennäköisesti ole merkittävää vaikutusta pintavesien pinnan tasoihin tai virtausolosuhteisiin.	Vedenotolla ei ole vaikutusta pintavesien pinnan tasoihin tai virtausolosuhteisiin.
Vedenottamon vaikutusalueella tai sen lähistöllä sijaitsevat pohjaveden riskikohteet tai alueen pohjavedessä on luontaisesti korkeita haitta-ainepitoisuuksia	Vedenottamon vaikutusalueella tai sen lähistöllä on riskitekijöitä, jotka saattavat heikentää pohjaveden laatua tai alueen pohjavedessä on luontaisesti korkeita haitta-ainepitoisuuksia. <i>Sisältää usein myös pohjaveden laadun seurantaa.</i>	Vedenottamon vaikutusalueella tai sen lähistöllä on riskitekijöitä, jotka saattavat heikentää pohjaveden laatua. <i>Sisältää usein myös pohjaveden laadun seurantaa.</i>	Vedenottamon vaikutusalueella tai sen lähistöllä ei ole riskitekijöitä, jotka saattavat heikentää pohjaveden laatua.	Vedenottamon vaikutusalueella tai sen lähistöllä ei ole riskitekijöitä, jotka saattavat heikentää pohjaveden laatua.

- vedenottamon käytön alkuvaiheessa,
- vedenottomäärän kasvaessa huomattavasti,
- kuivina vuodenaikoina,
- vedenpinnan laskiessa lähelle vedenottoluvassa mahdollisesti määrättyä alarajaa
- pohjavedenoton arvioidaan vaikuttavan merkittävästi pohjavedenpinnan korkeuteen.

Tarkkailusuunnitelmassa voidaan edellyttää harvempaakin seuranta. Tarkkailutiheys voi olla esimerkiksi 4 - 6 kertaa vuodessa, mikäli vedenottomäärä on lähes vakio ja pitkäaikaisseurannassa vedenoton ei ole todettu merkittävästi vaikuttaneen pohjavedenpinnan korkeuteen. Lisäksi voidaan edellyttää, että havaintotiheys vaihtelee eri havaintopaikoissa. Osassa havaintopaikkoja tarkkailua voidaan tehdä esimerkiksi kuukausittain ja osassa neljä kertaa vuodessa. Pohjavedenpinnan korkeutta voidaan edellyttää seurattavaksi myös reaaliaikaisella pinnankorkeuden mittarilla. Näin esimerkiksi silloin, jos tarkoitus on seurata pintaveden rantameytymistä vedenottamoalueelle. Tarkkailussa päästään yleensä parhaaseen lopputulokseen, jos osa korkeusmittauksista tehdään manuaalisesti ja osa automaattisesti. Tällöin saadaan jatkuvaa tietoa pohjavedenpinnan korkeuksista sekä toisaalta voidaan täydentää ja varmentaa automaattimittauksen tuloksia manuaalisesti.

Mikäli vedenottolupa koskee vedenottomäärän lisäämistä olemassa olevasta vedenottamosta, eikä vedenottamalla ole tehty kattavia koepumppauksia, voidaan tarkkailusuunnitelmassa edellyttää vedenottajaa tarkkailemaan pohjavedenpinnan korkeutta tehostetusti lupamääräyksessä esitetyllä vedenottomäärällä tietyin ajanjakson.

Vedenottajan tulee rajoittaa mahdollisuuksien mukaan vedenottoa, mikäli vedenotto aiheuttaa haitallisia muutoksia pohjavesimuodostuman määrällisessä tilassa. Pohjavedenpinnan seurannassa tulee huomioida hydrogeologisten olosuhteiden ja vedenottomäärien lisäksi myös tavanomaiset ja siitä poikkeavat vuodenaikaisvaihtelut. Tästä syystä vedenottajan tulee seurata sadannan määrää ja sen vaikutuksia pohjavedenpinnan korkeuteen. Sadannan määrää arvioitaessa voidaan hyödyntää lähimmän Ilmatieteenlaitoksen havaintoaseman sadantatietoja. Mikäli ylimitoitetusta pohjavedenotosta on haitallisia vaikutuksia yksityiskiinteistöjen kaivoihin, tulee valvontaviranomaisen tarvittaessa puuttua vedenottajan toimintaan valvonnallisin toimenpitein. Kaivonomistaja voi edellyttää vedenottajaa korvaamaan vedenotosta aiheutuneet haitat.

5.5.3.2 Pohjaveden laadun tarkkailu

Tarkkailusuunnitelmaan liittyvä mahdollinen pohjaveden laadun tarkkailu ja tarkkailutiheys määräytyy tapauskohtaisesti. Pohjaveden laadun tarkkailuveloitteeseen ja tarkkailtavien parametrien valintaan vaikuttaa muun muassa pohjaveden luontainen laatu sekä pohjaveden laadun kannalta mahdolliset riskitekijät alueella. Tyypillisiä vedenlaatuanalyyssejä tarkkailusuunnitelmassa ovat vesienhoitoasetuksen (1040/2006) liitteessä 4B esitetyt pohjavesimuodostuman kemiallisen tilan perusseurannan tekijät. Vedenoton veloitettutarkkailussa tyypillisiä tarkkailtavia parametreja ovat:

- happi *
- orgaaninen aines (TOC, COD_{Mn})
- happamuus (pH) *
- typpi (nitraatti, ammonium) *
- rauta
- mangaani
- kloridi
- sulfaatti
- alkaliniteetti
- sameus
- haju
- maku
- väri

- sähkönjohtavuus *

**) perusseurannan muuttujat*

Sähkönjohtavuuden, happipitoisuuden ja pH:n laboratoriomääritykset voidaan korvata kenttämittauksilla. Etenkin pH ja liuennoksen hapen pitoisuus ovat pohjavesinäytteissä muuntumisherkkiä, joten kenttämittauksella saadaan luotettavampi tulos kuin laboratoriomäärityksellä. Mikäli vedenottamon tarkkailu on liitetty osaksi pohjavesien yhteistarkkailua, tarkkaillaan pohjaveden laatua yhteistarkkailuohjelman mukaisesti.

Edellä esitettyjen parametrien lisäksi voidaan tapauskohtaisesti velvoittaa vedenottaja tarkkailemaan myös muita parametreja. Mikäli vedenottamoa ollaan esimerkiksi sijoittamassa alueelle, jonka maa- ja kallioperässä on luontaisesti korkeita arseeni-, fluoridi- ja radonpitoisuuksia, voi näiden parametrien tarkkailu olla tarpeen. Riskikohteiden lähetyvillä voidaan edellyttää vedenottajaa tarkkailemaan riskiperusteisesti haitallisia aineita, kuten pestisidejä, VOC -yhdisteitä, PAH -yhdisteitä, mineraaliöljyjä, raskasmetalleja, räjähdysaineita ja niiden hajoamistuotteita sekä toisinaan myös mikrobiologisia muuttujia, mikäli vedenotolla arvioidaan olevan vaikutuksia näiden haitta-aineiden kulkeutumiseen pohjavedessä. Riskikohteen ympäristön pohjaveden laadun tarkkailu kuuluu kuitenkin ensisijassa kohteen omistajalle, sillä toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja niiden hallinnasta sekä haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista (YSL 2:6). Vedenottajan tarkkailun tavoite on lähinnä täydentää riskikohteen omistajan tekemää tarkkailua.

Mikäli vesilupa koskee vedenottomäärän lisäämistä olemassa olevasta vedenottamosta, eikä vedenottamalla ole tehty kattavia koepumppauksia, voidaan tarkkailusuunnitelmassa edellyttää tekemään määrääjän tehostettua pohjaveden laadun tarkkailua lupamääräyksessä esitetyllä vedenottomäärällä. Mikäli pohjaveden laadussa ei ole havaittu vedenotosta johtuvia muutoksia eikä vedenottomääriin ole tulossa muutoksia ja vesi on laadultaan hyvää, voi vedenottaja esimerkiksi viiden vuoden tarkkailujakson jälkeen esittää valvontaviranomaiselle tarkkailumäärien vähentämistä.

Veden laadun oleellisista muutoksista tulee ilmoittaa välittömästi valvontaviranomaiselle. Poikkeava analyysitulokset tulee varmistaa uusintänäytteellä, jonka perusteella valvontaviranomainen ja vedenottaja päättävät jatkotoimista. Pohjavesitarkkailun yhteydessä on syytä tehdä havaintopaikan lähiympäristössä myös silmämääräistä ympäristön seuranta.

5.5.4 Biologinen tarkkailu

Tarkkailusuunnitelmassa voidaan edellyttää tarkkailemaan vedenoton vaikutuksia arvokkaihin luontokohteisiin, kuten merkittäviin ja suoraan pohjavedestä riippuvaisiin maa- ja pintavesiekosysteemeihin. Tarkkailu kohdistuu useimmiten Natura2000 -alueiden vesitaseeseen ja vesilain 2 luvun 11 §:n tarkoitamiin pienvesikohteisiin, kuten luonnontilaisien tai luonnontilaisen kaltaisiin lähteisiin. Toisinaan voidaan edellyttää myös rauhoitettujen tai uhanalaisten eläinten, kuten viitasammakon, elinympäristöjen ja lisääntymispaikkojen seuranta. Tällaisten kohteiden lähistöllä on usein syytä tarkkailla pohjavedenpinnan korkeutta. Lisäksi esimerkiksi lähteistä tulee tarvittaessa tehdä virtaamamittauksia (Q) (kuva 12). Virtaaman mittauksen paikka, mittaustiheys ja -menetelmä määritetään tarkkailusuunnitelmassa. Tarkkailun kesto ja mittaustiheys määritetään tapauskohtaisesti ja niitä voidaan tarvittaessa muuttaa tarkkailutulosten perusteella. Pohjavedestä suoraan riippuvaisista maa- ja pintavesiekosysteemeistä (taulukko 4) on koottu ELY-keskuksissa kattavasti tietoa pohjavesialueiden määrittämisen ja luokituksen yhteydessä.

Pohjavesialueen E -luokka ilmaisee, että pohjavesialueen käytölle aiheutuu mahdollisia rajoitteita eri luontokohteiden lakisääteisistä suojeluvälvoitteista. E -luokituksen vaikuttaneet ekosysteemit (kuva 13) on syytä huomioida määrittäessä tarkkailusuunnitelman havaintopaikkoja. Tulee kuitenkin huomioida, että pohjavesialueiden määrittämisen ja luokituksen yhteydessä ei välttämättä ole havaittu tai huomioitu kaikkia alueen pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä. Pohjavedenoton vaikutuksia arvioitaessa ja tarkkailua määriteltäessä tulee noudattaa varovaisuusperiaatetta.



Kuva 12. Vedenoton tarkkailussa voidaan edellyttää toisinaan myös lähteestä purkautuvan vesimäärän mittaamista esimerkiksi mittapadolla.



Kuva 13. Uhanalaisen ja erityisesti suojeltavan lähdesaran kasvupaikat ovat uhattuna osin pohjaveden virtaukseen vaikuttavien toimintojen seurauksena. Kuva Sanna Tiaskorpi.

Taulukko 4. Pohjavesialueiden määrittämisessä ja luokituksessa huomioitavat maa- ja pintavesiekosysteemit.

- Vesilain (587/2011) 2 luvun 11 §:n nojalla suojellut luonnontilaiset lähteet, pohjavesiriippuvaiset norot sekä lammet tai järvet (enintään 1 ha) -> luonnontilan vaarantaminen kielletty
- Metsälain (1093/1996) 10 §:n mukaiset luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset erityisen tärkeät elinympäristöt, jotka erottuvat ympäröivästä metsäluonnosta selvästi
- Lähteiden ja lähdepurojen sekä pohjavesiriippuvaisten purojen ja norojen lähiympäristöt
- Enintään 0,5 ha suuruisten lampien välittömät lähiympäristöt
- Pohjavesivaikuttaiset suotyypit kuten lähdeletot ja lähdekorvet
- Luonnonsuojelulain (1096/1996) 29 §:n perusteella suojellut luontotyypit, mm. tervaleppäkorvet
- Luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteessä 1 mainitut pohjavesistä riippuvaiset luontotyypit

Vedenoton tarkkailusuunnitelmassa voidaan edellyttää tehtäväksi myös kasvillisuusseuranta. Tämä voi tulla kyseeseen esimerkiksi silloin, jos vedenoton arvioidaan vaikuttavan uhanalaisten sammalten elinolosuhteisiin lähdepurkaumien, kosteikkojen tai pienten uomien ympäristössä. Kasvillisuusseuranta voi käsittää esimerkiksi uhanalaisten sammalten tai lähdesaran seurantaruujuja tai -linjoja.

Ruuduilta tai linjoilta voidaan edellyttää määritettävän esimerkiksi pohja- ja kenttäkerroksen lajisto, yksittäisten lajien peittävyysprosentit sekä erikseen tarkkailtavien sammalten kokonaispeittävyudet. Ruutujen ja linjojen sijainti ja määrä on syytä määritellä alan asiantuntijan kanssa maastokäynnillä.

Ennen vedenoton aloittamista tehdään yleensä kattava kasvillisuusselvitys tarkkailtavassa luontokohteessa. Vedenoton aikana seuranta tehdään esimerkiksi 1 - 5 vuoden välein tarkkailtavan lajin perusteella. Mikäli tarkkailtavalla lajilla on suuri luontainen kannanvaihtelu tai mikäli kannanvaihtelu on havaittavissa vain niille edullisina vuosina, tarkkailua on tarpeen tehdä vuosittain. Näytteenottoajankohdat on suunniteltava siten, että tarkkailtavan lajin esiintymisestä saadaan mahdollisimman luotettava kuva ja eri tarkkailuvuosien tulokset ovat vertailukelpoisia. Lajitarkkailun tulisi tehdä mahdollisuuksien mukaan sama henkilö koko tarkkailujakson ajan, jotta tulokset olisivat mahdollisimman vertailukelpoisia. Mikäli seurannan aikana, esimerkiksi 5 vuoden aikana, ei havaita merkittäviä häirtäviä vaikutuksia, tarkkailutarve voidaan arvioida uudestaan.

5.5.5 Pintavesitarkkailut

Vedenottamon vaikutusalueella olevan vesistön vedenpinnan havainnointi voi tulla kyseeseen lähinnä silloin, jos vedenoton seurauksena pintavettä oletetaan imeytyvän pohjavesimuodostumaan ja vedenottamolle siinä määrin, että sillä voi olla vaikutusta vesistön pinnan korkeuteen. Lisäksi tarkkailusuunnitelmassa voidaan edellyttää tehtävän esimerkiksi vedenottamon vaikutusalueella sijaitsevien norojen virtaamamittauksia sekä seuraamaan pintaveden laatua. Pintavedenkorkeuden mittausta varten voi olla tarpeen rakentaa vedenkorkeusasema, jossa on vedenkorkeusasteikko. Mittaukset tulee aloittaa hyvissä ajoin ennen vedenoton aloittamista. Virtaamamittausten ja pintavedenkorkeuden mittausten järjestämisestä löytyy lisätietoa esimerkiksi ”Hydrologisen seurannan kenttätöiden toimintakäsikirjasta” (Suomen ympäristökeskus, 2017). Pintaveden laatua voidaan edellyttää seurattavaksi esimerkiksi, jos vedenotto vähentää pintaveden purkautuvan pohjaveden määrää merkittävästi ja sen seurauksena on oletettavissa haitallisia muutoksia pohjaveden laatuun.

Pohjaeläintarkkailussa tarkkailua tehdään varsinaisen tarkkailupaikan lisäksi vertailukohteesta. Pohjaeläinnäytteet otetaan ympäristöhallinnon ohjeistuksen ”Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen” mukaisesti yleensä syksyllä. Tarkkailutiheys määritetään tarkkailusuunnitelmassa ja se voi olla esimerkiksi 1 - 5 vuotta. Vertailupohjaeläinaineisto otetaan tarvittaessa

ennen vedenoton aloittamista. Kaikki pohjaeläintutkimuksen havaintopaikka- ja näytteenottotiedot sekä määritystulokset tallennetaan ympäristöhallinnon ylläpitämään POHJE -tietojärjestelmään. Pohjaeläinnäytteenoton tuloksia verrataan paikkakohtaisesti aiempiin pohjaeläinnäytteenottojen tuloksiin.

5.5.6 Kala- ja rapukantojen tarkkailu

Jos vedenotosta aiheutuu kalakannoille tai kalastukselle vahinkoa, vedenottajan on ryhdyttävä toimenpiteisiin vahinkojen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi (*kalatalousvelvoite*) taikka maksettava tällaisten toimenpiteiden kohtuullisia kustannuksia vastaava maksu kalatalousviranomaiselle (*kalatalousmaksu*). Kalatalousvelvoitteen toimenpiteiden suorittamisesta ei saa aiheutua niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna vedenottajalle kohtuuttomia kustannuksia.

Vedenoton mahdollisia vaikutuksia kala- ja rapukantoihin tulee seurata yleensä ELY-keskuksen kalatalousviranomaisen hyväksymän tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Tarkkailusuunnitelmassa voidaan edellyttää esimerkiksi taimenkannan tilan tarkkailua vedenottamon vaikutusalueen järvistä ja joista.

Kalataloudellinen tarkkailusuunnitelma voi sisältää vedenottoa edeltävän perustilakartoituksen ja vedenoton aikaisen tarkkailun. Perustilakartoitus voi sisältää esimerkiksi kasvillisuusvyöhykkeiden kartoituksen sekä selvitykset vesistön kalaston koostumuksesta ja pohjaeläinlajistosta sekä yksilöitiheydestä. Perustilakartoitukseen kuuluvan kalastotutkimuksen yhteydessä voidaan edellyttää mitattavaksi tärkeimmät vesistön, kuten joen, fysikaaliskemialliset laatuparametrit (virtaama, lämpötila, happipitoisuus, ravinnetaso), jotka ovat keskeisiä esimerkiksi lohikalojen elinolojen kannalta ja joihin vedenotolla voi olla vaikutuksia.

Kasvillisuusvyöhykkeiden kartoitus vesistössä voidaan edellyttää toistettavaksi esimerkiksi viiden vuoden välein vedenoton alkamisesta. Vedenottohankkeen kalataloudellista tarkkailua voidaan toteuttaa myös kalataloudellisen yhteistarkkailuun kuuluvilla määräajoin tehtävillä sähkökoekalastuksilla ja kalastustiedusteluilla.

5.5.7 Yhteistarkkailu

Luvanhakija voi esittää vedenottoa koskevassa lupahakemuksessa liittyvänsä pohjavesialueella tehtävään pohjaveden yhteistarkkailuun. AVI voi vedenottoa koskevassa lupapäätöksessä määrätä tai edellyttää ELY-keskuksen määräämään vedenottamon tarkkailun liitettäväksi osaksi olemassa olevaa tai tulevaa yhteistarkkailuohjelmaa. Yhteistarkkailuohjelmaa ei voida hyväksyä yksittäisessä luvassa tai tarkkailuohjelmassa.

Yhteistarkkailu voi koostua usean pohjavedenottamon tarkkailusta tai samalle pohjavesialueelle sijoittuvien eri toimijoiden ympäristönsuojelu-, maa-aines- ja vesilain mukaisesta tarkkailusta. Yhteistarkkailussa alueen vedenottajalla on merkittävä rooli, sillä vedenottajan intresseissä on pohjaveden ennakoiva vedenlaadun ja pinnankorkeuksien tarkkailu. Tavoitteena on varmistaa, että pohjavettä on riittävästi ja pohjaveden laatu säilyy hyvänä niin vedenottamalla kuin muuallakin pohjavesialueella. Vedenottajan on hyvä olla tietoinen pohjaveden määrän ja laadun muutoksista mahdollisimman varhain, jotta he osaavat ryhtyä tarvittaviin toimiin ennen kuin muutokset näkyvät vedenottamalla ja jakeluun toimitettavassa vedessä. Yhteistarkkailun tulokset raportoidaan yhteistarkkailuohjelman mukaisesti.

Vedenoton tarkkailu tulisi ottaa osaksi yhteistarkkailua niillä alueilla, joilla on edellytykset tehokkaaseen ja taloudelliseen yhteistarkkailuun. Yhteistarkkailuohjelmaa laadittaessa voidaan päivittää toiminnan muutosten tai muiden syiden takia vanhentuneet vedenottamon tarkkailusuunnitelmat.

5.5.8 Muut tarkkailut

Painumaherkillä alueilla tulee tarvittaessa tehdä rakennusten ja rakenteiden painumatarkkailua. Tarkkailulla varmistetaan, ettei vedenotto muuta pohjavedenpinnan painetasoja siten, että niistä aiheutuu maaperän haitallisia painumia ja vaikutuksia esimerkiksi alueen rakennusten perustuksiin.

Painumamittauksia tulee tehdä esimerkiksi rakenteiden vakauden määrittämiseksi. Laittamalla tarkkailuviivoja kohtiin, kuten rakennusten sokkeliin havaintopisteitä (esim. pallopultteja), joiden korkeusmuutoksia seurataan tietyin väliajoin suoritetulla tarkkavaaityksella, voidaan määrittää rakennuksen painumisnopeus ja arvioida painuman suuruus tulevaisuudessa.

5.5.9 Tekopohjavesilaitosten tarkkailun erityispiirteet

Tekopohjavesilaitoksilla vedenhankintaan liittyvät prosessit ovat monivaiheisemmat kuin tavallisella pohjavedenottamalla ja vedenottomäärät ovat usein merkittävästi suuremmat. Osin näistä syistä tekopohjavedenottamalla tulee edellyttää yleensä huomattavasti kattavampaa tarkkailua kuin tavallisella pohjavedenottamalla. Tarkkailusuunnitelmassa voidaan edellyttää seurattavaksi esimerkiksi imeytyksen ja imeytysalueen vaikutuksia alueen kasvillisuuteen (kuva 14).

Tekopohjavesilaitoksilla sekä potentiaalisilla rantaimetyyslaitoksilla voidaan edellyttää tehtäväksi isotooppianalysejä. Isotooppisuhteesta voidaan päätellä pinta- ja pohjaveden osuudet pumpattavasta vedestä. Isotooppinäytteenottoon kuuluu yleensä referenssinäyte pintavedestä ja pohjavedestä sekä varsinainen näyte vedenottoaivon vedestä. Isotooppianalysejä edellytetään tehtäväksi ensi sijassa tekopohjavesilaitoksen koepumppauksen yhteydessä ja käyttöönoton alkuvaiheessa.

Tekopohjavesilaitosten tarkkailusuunnitelmaan voidaan sisällyttää myös imeytettäväksi otettavan pintaveden määrän ja tarvittaessa vesistön vedenkorkeuden seuranta sekä imeytyksestä mahdollisesti aiheutuvien pohjaveden laadunmuutosten tarkkailu. Tarvittaessa tulee tarkkailla myös raakavesilähteen veden laatua. Jos raakavesi otetaan rehevöityneestä vesistöstä, on usein aiheellista tarkkailla myös imeytysaltaiden leväkasvustoa. Jos raakavetenä käytettävän vedessä havaitaan merkittävää laadun heikentymistä, tulee vesi käsitellä ja puhdistaa.



Kuva 14. Tekopohjavesilaitoksilla voidaan tarkkailla esimerkiksi imeytyksen vaikutuksia kasvillisuuteen.

5.6 Tietojen toimittaminen, säilyttäminen ja hyödyntäminen

Tarkkailupaikkoja koskevat tiedot ja velvoitetarkkailun tulokset tulee mahdollisuuksien mukaan toimittaa valvontaviranomaiselle sellaisessa muodossa, että ne ovat helposti siirrettävissä valtakunnallisiin

tietojärjestelmiin (kuva 15). Valtakunnallisia tietojärjestelmiä tulee kehittää palvelemaan yhä paremmin vedenoton velvoitetarkkailun tarpeita.

5.6.1 Havaintopaikkatiedot

Tarkkailusuunnitelmaan sisältyvistä havaintoputkista ja -kaivoista tulee toimittaa putki- ja kaivokortit ELY-keskukseen suunnitelman hyväksymisprosessin yhteydessä. Näistä korteista selviää muun muassa kaivon/putken sijainti, materiaali, siivilätiedot ja asennusajankohta sekä maaperätiedot.

5.6.2 Pohjaveden analyysi- ja mittaustulokset

Yksittäisen mittausajankohdan pohjavesien korkeus- ja analyysitulokset tulee toimittaa välittömästi tulosten valmistuttua tilaajalle. ELY-keskukselle tiedot toimitetaan 1 - 3 kertaa vuodessa ja ne tulee toimittaa ensisijaisesti sähköisesti siirtotiedostoina POVET -järjestelmään. Tulokset tulee tarkistaa laboratorion, tarkkailusta vastaavan konsultin tai vesihuoltolaitoksen toimesta ennen niiden toimittamista POVET -järjestelmään. Yksityishenkilöiden talousvesikaivojen analyysi- ja mittaustulokset tulee tarvittaessa toimittaa myös kaivon omistajalle.

5.6.3 Pumpatut vedenottomäärät

Vedenottamolta otetut vesimäärät (m^3/d) kirjataan kaivokohtaisesti päivittäin, mutta valvontaviranomaiselle toimitetaan kuukausittain otetut vesimäärät vuosiyhteenvedossa. Vuosittaiset otetut vesimäärät tulee vesihuoltolaitoksen tallentaa myös VEETI -tietojärjestelmään. Valvonnan helpottamiseksi VEETI -järjestelmään tulisi jatkossa harkita mahdollisuutta tallentaa myös kuukausittain otetut vesimäärät.

5.6.4 Pintaveden tarkkailutulokset

Veden laatutiedot tallennetaan Pintavesien tila -tietojärjestelmän (PIVET). Muut pintaveden mittaustiedot tallennetaan Excel -taulukoihin. Virtaamatiedot voidaan siirtää tarvittaessa HYDRO -tietokantaan.

5.6.5 Vuosiraportit

Tarkkailun tulokset ja johtopäätökset toimitetaan lupamääräysten mukaisesti valvontaviranomaiselle ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle vuosittaisessa yhteenvetoraportissa. Yhteenvetoraportti tulee toimittaa seuraavan vuoden maaliskuun loppuun mennessä, ellei lupapäätöksessä tai tarkkailusuunnitelmassa ole toisin määrätty. Tarkkailun tulokset on lisäksi pyydettyä esitettävä niille, joiden oikeus tai etu saattaa olla tiedoista riippuvainen. Mikäli tarkkailuun liittyy kalaston elinoloihin liittyvää pintavesitarkkailua, tiedot tulee toimittaa tarkkailusuunnitelman määräysten mukaisesti yleensä myös ELY-keskuksen kalatalousviranomaiselle. Pieniltä ja keskikokoisilta vedenottamoilta, jos niiden vedenoton ympäristövaikutukset ovat vähäiset, ei ole tarpeen aina edellyttää vuosiraporttia tai raportti voidaan edellyttää harvemmin esimerkiksi joka toinen vuosi.

Vuosiraportissa esitetään muun muassa tarkkailun tavoitteet, tulokset ja tulosten tulkinta (taulukko 5). Tulosten tulkintaa selvennetään diagrammeilla, kaavioilla ja kartoilla. Sadanta- ja lämpötilatiedot kerätään vuosiraportteihin lähimmältä Ilmatieteenlaitoksen säähavaintoasemalta. Tarkkailutulosten yhteenvedossa esitetään tarkkailussa esiintyneet epävarmuustekijät sekä analyysissä ja tulosten laskennassa käytetyt menetelmät. Vuosiyhteenvedossa voidaan esittää myös vedenottamon käyttötarkkailuun liittyvät raakaveden laatutiedot sekä tiedot vedenottamalla vuodenaikana tehdyistä merkittävistä toimenpiteistä.

Vuosittaisessa raportoinnissa arvioidaan toiminnan pohjavesivaikutuksia raportointivuoden tulosten, aiempien vuosien tarkkailutulosten, talousveden laatuvaatimusten ja -suositusten sekä ympäristölaatu normien kannalta. Vaikutusarvioinnissa on otettava huomioon tarkkailukauden yleinen vesitilanne

sekä mahdolliset muut tuloksiin ja seurannan toteutumiseen vaikuttaneet asiat kuten epävarmuustekijät. Raportissa voidaan esittää myös mahdolliset muutostarpeet tarkkailusuunnitelmaan. Muutosehdotukset tarkkailusuunnitelmaan voidaan toimittaa ELY-keskukseen myös erillisellä kirjeellä.

Vesihuoltolaitoksen tulee säilyttää vedenottoon liittyvät ottomäärätiedot, tarkkailutulokset sekä yhteenvetoraportit riittävän kauan, yleensä vähintään 10 vuotta. Vuosiyhteenvetoraportit tulisi jatkossa tallentaa kattavasti esimerkiksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmään.

Kasvillisuusseurannan tulokset raportoidaan erillisraportteina kalenterivuositain ja niistä esitetään vuosiraportissa lyhyt yhteenveto. Yhteenvedossa arvioidaan tarkkailuun sisällytetyissä kohteissa, kuten kasvillisuudessa sekä lähteiden ja purojen elinympäristössä, aiheutuneita muutoksia. Erillisraporttia varten mittaustiedot suositellaan tallennettavaksi Excel -laskentataulukoihin, jotta niistä voidaan helposti siirtää mittaustiedot taulukkoina ja kuvaajina raporttiin. Raportissa verrataan tuloksia aikaisemmilta vuosilta kertyneeseen tarkkailuaineistoon. Jos tarkkailuun sisältyy pohjaeläinseurantaa, niin niitä koskevat tiedot tallennetaan ympäristöhallinnon ylläpitämään POHJE -tietojärjestelmään. Pohjaeläinnäytteenoton tuloksia verrataan paikkakohtaisesti aiempiin pohjaeläinnäytteenottojen tuloksiin. Vesistö tarkkailun tulokset (veden laatu, virtaamat ja vedenpinnan korkeus) raportoidaan lyhyesti tarkkailuvuotta seuraavan vuoden kevään aikana.

Taulukko 5. Esimerkki tarkkailusuunnitelman vuosiraportin sisällöstä.

1. Tarkkailuvelvoitteet
 2. Tarkkailun toteuttaminen (tarkkailun suorittaja)
 3. Pumppausmäärät ja niiden suhde luvan mahdollistamiin ottomääriin
 4. Sadantatiedot
 5. Pohjavedenkorkeuden seurantatulokset (ml vertailu keskiarvoihin, minimi- ja maksimikorkeuksiin kaavioissa) ja johtopäätökset
 6. Vesinäytteiden ottotiheys ja ottopaikat
 7. Vedenlaatu tulosten vertailu aiempiin tuloksiin ja johtopäätökset
 8. Virtaamamittauspaikkojen sijainti ja seurantatulokset, tulosten vertailu ja johtopäätökset
 9. Johtopäätökset tarkkailutuloksista.
- Yhteenvedossa esitetään myös tarkkailun mahdolliset muutostarpeet.

5.6.6 Kalatalousraportoinnit

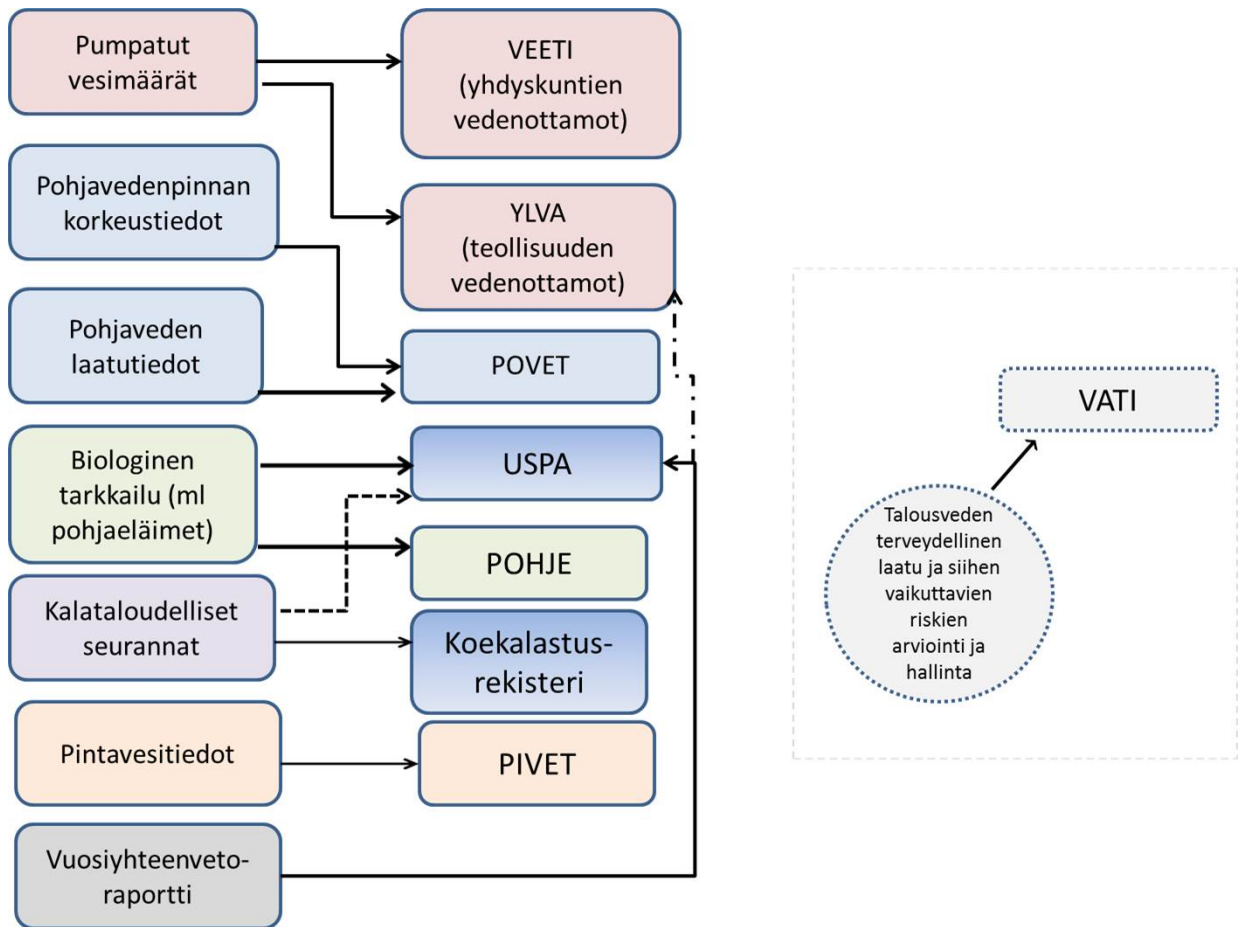
Kalataloustarkkailun vuosiraportit tulee toimittaa kalatalousviranomaiselle tarkkailusuunnitelmassa esitetyn mukaisesti. Raportissa esitetään aikasarjoina keskeiset tulokset, kuten lajikohtainen tiheys sekä biomassan määrä pinta-alaa kohden, jotta mahdolliset muutokset ovat helposti havaittavissa. Mikäli aineistoa on tuloksen saamiseksi laskennallisesti käsitelty (esimerkiksi sähkökalastustuloksista johdetut tiheysarviot), niin myös korjaamaton aineisto on tarpeen liittää raporttiin. Poikkeuksellisista havainnoista tulee aina ilmoittaa valvontaviranomaiselle. Tulokset tallennetaan Luonnonvarakeskuksen hallinnoimaan koekalastusrekisteriin.

5.6.7 Tarkkailutulosten hyödyntäminen

ELY-keskus valvontaviranomaisena seuraa tarkkailusuunnitelman toteutumista. ELY-keskus antaa mahdollisuuksien mukaan palautetta vuosiraporttien tuloksista ja johtopäätöksistä.

Onnistunut ja laadukas velvoitetarkkailu tuottaa luotettavan tiedon siitä, aiheutuuko vedenotosta merkittäviä muutoksia alueen pohjavesi- tai luonnonolosuhteissa. Velvoitetarkkailun avulla nämä muutokset havaitaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Vedenoton velvoitetarkkailussa kertyvä tieto

auttaa vedenottajia säätämään ottomäärät kestäväälle tasolle. Lisäksi ELY-keskukset voivat hyödyntää tarkkailutietoja vesienhoidon seurannassa ja vesienhoitosuunnitelman laadinnassa.



Kuva 15. Pohjavedenoton velvoitetarkkailutulosten tallentaminen valtakunnallisiin tietojärjestelmiin.

5.7 Tarkkailusuunnitelman muuttaminen

Tarkkailusuunnitelma on yleensä voimassa toistaiseksi ja suunnitelman hyväksynyt viranomainen (ELY tai AVI) voi tarkentaa tai muuttaa sitä tarvittaessa. Tarkkailusuunnitelman muutostarve perustuu yleensä pitkäaikaisiin seurantatuloksiin tai muutoksiin vedenottomäärissä. Muutoksia tehtäessä tarkkailutuloksia pitää olla käytettävissä riittävän pitkältä ajanjaksolta, jotta niiden perusteella voidaan luotettavasti päätellä vedenoton aiheuttamat lyhytaikaiset vaihtelut sekä toisaalta arvioida pitkän ajan kehityssuunnat tarkkailtavassa kohteessa. Tarkkailusuunnitelmaa voidaan päivittää myös sillä perusteella, että vedenottamon vaikutusalueelle on tehty esimerkiksi riskinarviointi tai pohjavesimallinnus, joilla voidaan riittävän luotettavasti osoittaa, että vedenotolla ei ole vaikutusta tarkkailtavaan kohteeseen tai vedenotolla havaitaan uusi mahdollinen vaikutus alueen pohjavesioloihin.

Tarkkailusuunnitelman määräyksiä voidaan muuttaa sekä viranomaisen että vedenottajan aloitteesta. Tarkkailusuunnitelmien päivityksessä korostuu vedenottajan ja valvontaviranomaisen välinen yhteistyö. Suunnitelman päivittäminen on hyvä aloittaa vedenottajan ja valvontaviranomaisen välisellä neuvottelulla, jossa käydään läpi vedenottoluvan tarkkailuvelvoitteet sekä siihen mennessä kertyneet tarkkailutulokset. Lisäksi voidaan ottaa huomioon vedenottajan muut tarpeet raakaveden tarkkailulle, mikäli se on vedenoton näkökulmastaakin perusteltua.

Tarkkailusuunnitelman päivittämisen yhteydessä on toisinaan tarve tehdä maastotarkistuksia, joihin valvovan viranomaisen, vedenottajan ja tarvittaessa tarkkailusuunnitelman toteutumisesta vastaavan

konsultin olisi hyvä osallistua. Maastossa tulisi kartoittaa ja tarkistaa esimerkiksi olemassa olevien ja ehdotettujen pohjaveden havaintopaikkojen soveltuvuus tarkkailuun.

Neuvottelun ja mahdollisen maastotarkistuksen tuloksena voidaan tarkistaa pohjaveden määrän ja laadun tarkkailua ottamoiden vaikutusalueella. Isoilla vesihuoltolaitoksilla voi olla tarve saada tarkkailu mahdollisimman yhdenmukaiseksi kaikilla ottamoillaan ja niille voidaan tehdä mahdollisimman yhte-näiset tarkkailusuunnitelmat. Tarkkailusuunnitelman päivittäminen voidaan aloittaa myös esimerkiksi suojelusuunnitelman tai pohjavesialueen yhteistarkkailun laatimisen yhteydessä.

Mikäli tarkkailusuunnitelman muutokset eivät ole oleellisia, voi valvontaviranomainen harkintansa mukaan ratkaista asian ilman kuulemismenettelyä. Jos muutokset ovat teknisluontoisia, koskien esimerkiksi näytepisteiden tai analyysimenetelmien muutoksia, valvontaviranomainen voi hyväksyä muutokset valvontakirjeellä.

Tarkkailusuunnitelma voidaan määrätä lupapäätöksessä tarkistettavaksi ja uusittavaksi tietyn määräjän (esimerkiksi 5 vuoden) jälkeen. Tällöin uuteen tarkkailusuunnitelmaan liitetään yleensä aiemman lupapäätöksen mukaiset tarkkailun tulokset, kirjanpito otetuista vesimääristä, vedenpinnan korkeudet ja mahdolliset laatutiedot tarkkailuun sisällytetyistä havaintoputkista ja kaivoista, perusteltu arvio vedenot-tamisen vaikutuksista pohjavesialueeseen ja perusteltu arvio pohjavesialueen antoisuudesta sekä ve-denoton vaikutuksista tarkkailussa mahdollisesti määrättyihin pienvesikohteisiin ja tarvittaessa hakijan arvio vesilain 2 luvun 11 §:n poikkeamistarpeesta.

Tarkkailusuunnitelmien ajantasaisuutta olisi hyvä tarkastella järjestelmällisesti esimerkiksi 5 - 10 vuoden välein tai vesihoitosuunnitelmien laatimisen yhteydessä.

5.8 Tarkkailuvelvoitteen lopettaminen

Vedenottaja hakee aluehallintavirastosta tarkkailuvelvoitteen lopettamista yleensä samalla kuin hakee vedenottoluvan peruuttamista. Vedenottamatoiminta katsotaan yleensä lopetetuksi kuin ottamo on pu-rettu tai rakennelma on otettu kokonaan muuhun kuin vedenottokäyttöön.

Vedenoton velvoitetarkkailu voi toisinaan jatkua vedenottotoiminnan loputtuakin. Tämä tulee ky-seeseen lähinnä silloin, jos vedenoton lopettamisen seurauksena pohjavedenpinnan nousun arvioidaan aiheuttavan haittaa ympäristön rakenteille tai rakennuksille. Vedenoton lopettamiseen ja lopettamisen jälkeiseen seurantaan tulee tarvittaessa laatia erillinen tarkkailusuunnitelma.

5.9 Toimenpiteet vedenoton haitallisten muutosten hallitsemiseksi

Jos vedenottoon liittyvä toimenpide tai velvollisuuksien laiminlyönti aiheuttaa tai uhkaa välittömästi aiheuttaa huomattavan haitallisen muutoksen pohjavedessä tai vesistöissä taikka luonnonsuojelulain 5 a §:ssä tarkoitetun luontovahingon, lupaviranomaisen on määrättävä haitan aiheuttanut ryhtymään tarpeel-lisiin toimenpiteisiin haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi tai rajoittamiseksi mahdollisimman vähäi-siksi taikka ryhtymään eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta annetussa laissa tarkoitettuihin korjaaviin toimenpiteisiin (VL 14:6.1). Haitan tai vahingon tai niiden välittömän uhan aiheuttaneen on viipymättä ilmoitettava asiasta valtion valvontaviranomaiselle ja ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin haitan tai vahingon ehkäisemiseksi tai rajoittamiseksi mahdollisimman vähäiseksi (VL 14:7).

6 Yhteenveto

6.1 Yleistä

Veden ottaminen vesihuoltolaitoksen tai vesihuoltolaitokselle vettä toimittavan tarpeisiin edellyttää nykyisin aina vesilain mukaisen luvan. Ennen vuotta 2011 vedenottolupaa ei pääsääntöisesti edellytetty vedenottamoilta, joilta vettä otettiin alle 250 m³/d.

Suomessa on arviolta runsaat 2000 yhdyskuntien vedenhankintakäytössä olevaa pohjavedenottoa, joista vettä otetaan vuosittain 1700 - 1800 ottamolta. Näistä ottamoista suurimmalla osalla on vedenottolupa. Pohjavedenottolupia myönnetään nykyisin noin kymmenen vuodessa. Osa näistä luvista koskee vedenottomäärän lisäämistä käytössä olevasta ottamosta.

Merkittävimmit pohjavesimuodostumat sijaitsevat harjuissa ja reunamuodostumissa. Useimmat kasvukeskusten läheisyydessä sijaitsevat pohjavesimuodostumat ovat yhdyskuntien vedenhankintakäytössä. Pohjavesimuodostumat ovat antoisuudeltaan usein melko pieniä, mistä syystä vedenotto voi vaikuttaa alueen pohjavesioloihin ja välillisesti myös muhin ympäristöolosuhteisiin. Vaikutusten selvittämiseksi tarvitaan vedenhankintaselvityksiä, hydrogeologisia tutkimuksia ja vedenoton vaikutusten tarkkailua.

Pohjaveden oton vaikutusten tarkkailua koskevat säännökset on sisällytetty vesilakiin. Vedenottoa koskevassa luvassa on määrättävä luvanhaltija tarvittaessa tarkkailemaan hankkeen toteuttamista ja sen vaikutuksia. Tarkkailu kohdistuu niihin yleisiin ja yksityisiin etuihin, joille vedenotosta arvioidaan aiheutuvan haitallisia vaikutuksia. Se voi käsittää esimerkiksi pohjaveden laadun, määrän ja korkeuden tarkkailun pohjaveden havaintoputkista ja alueen talousvesikaivoista. Lisäksi voidaan edellyttää tarkkailemaan vedenoton vaikutuksia luontoarvoihin, pintavesiin sekä kalakantoihin. Laadukas tarkkailusuunnitelma edellyttää riittävää tietoa alueen pohjavesiolosuhteista sekä vedenhankintatutkimuksia, kuten pitkäkestoisia koepumppauksia.

Pohjavedenottamon tarkkailusuunnitelma voidaan hyväksyä vedenottajan laatiman suunnitelman pohjalta. Tarkkailusuunnitelman hyväksyy AVI joko vedenottoluvan yhteydessä tai AVI voi määrätä vedenoton lupapäätöksessä yksityiskohtaisen tarkkailusuunnitelman hyväksymisen ELY-keskukselle. Tällöin lupapäätöksessä on määrätty yleensä tarkkailun keskeisistä periaatteista. Tarkkailusuunnitelma voidaan liittää myös osaksi laajempaa pohjavesialueen yhteistarkkailusuunnitelmaa. Tarkkailusuunnitelman hyväksynyt taho hyväksyy siihen myös myöhemmin mahdollisesti tehtävät muutokset.

Tarkkailuvelvoitetta määrättäessä on otettava huomioon, mitä vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetussa laissa tarkoitettussa vesien tilaa koskevassa seurantaohjelmassa on pidetty tarpeellisenä seurannan järjestämiseksi. Hankkeen tarkkailun tietoja voidaan käyttää vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain mukaisessa seurannassa ja vesienhoitosuunnitelman laadinnassa.

Tarkkailusuunnitelmat ovat pääsääntöisesti toistaiseksi voimassaolevia, mutta tarvittaessa tarkkailusuunnitelman hyväksyjä voi tehdä niihin muutoksia. Mikäli vedenoton ympäristövaikutuksiin liittyy merkittäviä epävarmuuksia, voidaan tarkkailusuunnitelma hyväksyä määräaikaisena. Tarkkailusuunnitelmien laajuus ja sisältö ovat muuttuneet vuosikymmenten aikana. Monet voimassa olevat tarkkailusuunnitelmat ovat peräisin 1970 - 80 luvuilta ja niissä tarkkailuvelvoitteet koskevat lähinnä otettua vesimäärää sekä pohjavedenpinnan korkeutta. Uusimmissa tarkkailusuunnitelmissa on velvoitettu usein tarkkailemaan pohjavedenpinnan korkeuden lisäksi pohjaveden laatua sekä biologisia kohteita. Tapauskohtaisesti tarkkailuun voi liittyä myös pohjavesialueella olevien, pohjaveteen hydraulisessa yhteydessä olevien vesistöjen vedenkorkeuksien ja virtaamien seuranta, lähdevirtaamien mittausta sekä sellaisten purojen, ojien tms. virtaamien seuranta, joihin purkautuu merkittäviä määriä pohjavettä.

6.2 Suositukset vedenoton velvoitetarkkailuun

Tämän hankkeen tavoite oli tuottaa suosituksia ja hyviä käytäntöjä pohjavedenottamon tarkkailusuunnitelman valmisteluun. Lisäksi tarkoitus oli esittää ohjeita ja suosituksia tarkkailusuunnitelman sisällöstä, tarkkailun järjestämisestä sekä tarkkailutulosten raportoinnista ja seurannasta. Suosituksissa on hyödynnetty olemassa olevia tarkkailusuunnitelmia ja tarkkailua käsitteleviä selvityksiä. Lisäksi hankkeen yhteydessä selvitettiin kyselytutkimuksilla ja ryhmätapaamisissa laajasti vesihuoltolaitosten ja ELY-keskusten näkemyksiä tarkkailusuunnitelmamenettelyn nykytilanteesta ja kehittämistarpeesta. Suositusten tavoite on parantaa tarkkailusuunnitelmien laatua sekä yhtenäistää tarkkailusuunnitelmien sisältöä ottamalla huomioon kuitenkin alueiden erityispiirteet.

Vedenottamolla tulee olla raakaveden näytteenottohana ja luotettava vedenottokaivoista pumpattua vesimäärää osoittava vesimäärän mittaustaite. Vedenottamolta otetut vesimäärät kirjataan kaivokohtaisesti päivittäin, mutta valvontaviranomaiselle toimitetaan kuukausittain otetut vesimäärät vuosiyhteenvedossa.

Pohjavedenpinnan korkeuden ja pumpatun vesimäärän tarkkailu ovat usein merkittävimpiä seurattavia tekijöitä pohjavedenoton tarkkailusuunnitelmassa. Riittävän usein ja edustavista tarkkailupisteistä mitatut pohjaveden korkeustiedot ovat keskeisessä asemassa tulkittaessa vedenoton vaikutuksia talousvesikaivojen veden korkeuksiin, pohjaveden virtaussuuntaan tai lähdevirtaamiin. Tarkkailuvelvoitteen mukainen pohjavedenpinnan korkeuden mittaustiheys on yleensä 4 - 12 kertaa vuodessa. Käyttämällä jatkuvatoimisia automaattimittareita saadaan tarkempia ja yksityiskohtaisempia havaintosarjoja kuin manuaalisilla mittauksilla.

Pohjaveden laadun tarkkailu perustuu vedenotosta johtuvien mahdollisten laatu muutosten seurantaan. Laadun tarkkailu käsittää usein tiettyjen perusparametrien seurannan sekä niitä täydentävien parametrien seurannan, joiden valintaan vaikuttaa paikalliset maa- ja kallioperän kemialliset ominaisuudet sekä vedenoton vaikutusalueella ja sen ympäristössä sijaitsevat riskitekijät. Riskiperusteisessa tarkkailussa tarkkailtavat parametrit valitaan riskin, esimerkiksi tiesuolaus tai meriveden imeytymismahdollisuus, perusteella. Tekopohjavesilaitoksilla pohjaveden laadun tarkkailu on yleensä monivaiheisista vedenjohtamisprosesseista johtuen laajempaa kuin tavallisilla pohjavedenottamoilla.

Viimeaikaiset pohjavedenoton tarkkailusuunnitelmat ovat sisältäneet melko usein luontokohteiden vesitaseen tarkkailua sekä toisinaan myös pohjavedestä riippuvaisten maa- ja pintavesiekosysteemien uhanalaisten lajien tarkkailua. Luontokohteiden tarkkailun tarve ja laajuus arvioidaan tapauskohtaisesti lupaprosessissa sekä tarvittaessa erillisessä tarkkailusuunnitelmassa. Luontokohteiden tarkkailussa on toisinaan vaikea päätellä johtuvatko muutokset vedenotosta vai alueen muusta maankäytöstä tai luonnonoloista.

Pohjavedenoton tarkkailusuunnitelmaan voi sisältyä myös pintavesien, kala- ja rapukantojen tai rakennusten painumien tarkkailua. Nämä tarkkailut ovat kuitenkin poikkeuksia ja niiden tarkkailuvelvoite ratkaistaan tapauskohtaisesti. Kala- ja rapukantojen tarkkailu tehdään yleensä erillisen kalataloudellisen tarkkailusuunnitelman mukaisesti.

Pohjavedenottamon tarkkailusuunnitelma tulee liittää osaksi pohjavesialuekohtaista yhteistarkkailuohjelmaa, jos lupaehdoissa on näin edellytetty. Yhteistarkkailuohjelmalla on usein monia etuja verrattuna erillisiin tarkkailuohjelmiin. Sillä saadaan kattava kuva pohjaveden määrällisestä ja laadullisesta tilasta koko pohjavesialueella. Lisäksi tarkkailut voidaan toteuttaa yhtenäisin kriteerein ja tarkkailun tulokset voidaan raportoida keskitetysti.

Tarkkailusuunnitelmaan liittyvien tarkkailutietojen ja vuosiraporttien toimittamisessa valvontaviranomaiselle esiintyy paljon vaihtelua ja puutteita. Tarkkailutiedot tulee toimittaa tarkkailusuunnitelmassa esitettyjen velvoitteiden mukaisesti. Vedenottajan tulisi toimittaa pohjaveden korkeus- ja laatu-tiedot valtion ympäristöhallinnon POVET -tietojärjestelmään, mistä ne ovat soveltuvin osin kaikkien käytettävissä. Tarkkailun tulokset ja johtopäätökset toimitetaan lupamääräysten mukaisesti vuosittaisessa yhteenvetoraportissa valvontaviranomaiselle ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Tarkkailutulosten sähköistä tiedonsiirtoa valtakunnallisiin tietojärjestelmiin tulee edistää. Lisäksi tulee kehittää

nykyisiä tietojärjestelmiä palvelemaan entistä paremmin vedenoton tarkkailutulosten tallentamista ja hyödyntämistä.

KIRJALLISUUTTA

- Britschgi, R., Rintala, J. & Puharinen, S-T. 2018. Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitteluun ja suojeleusuunnitelmien laadintaan. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2018. Ympäristöministeriö. 142 s.
- Helin, J. & Siitonen, H. (toim.) 1997. Vesitaloushankkeen edellyttämä lupa ja sen määräykset. Ympäristöopas. 88 s.
- Hentilä, H., Muhonen, M., Hellsten, S. & Karjalainen, S-M. 2016. Pinta- ja pohjavesien vaikutustarkkailujen kehittäminen – kyselytutkimuksen tulokset. Hanke vesistöjen velvoitetarkkailujen kehittämisestä (OHKE). Raportteja 80/2016. Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 94 s.
- Isomäki, E., Britschgi, R., Gustafsson, J., Munsterhjelm, K., Santala, E., Suokko, T. & Valve, M. 2007. Yhdyskuntien vedenhankinnan tulevaisuuden vaihtoehdot. Suomen ympäristö 27/2007. Suomen ympäristökeskus. 83 s.
- Isomäki E., Valve, M., Kivimäki, A-L. & Lahti, K. 2006. Pienten pohjavesilaitosten ylläpito ja valvonta. Ympäristöopas. Suomen ympäristökeskus. 133 s.
- Kalataloudellisen velvoitetarkkailun kehittämistyöryhmän raportti, 2008. Työryhmämuistio MMM 2008:3. 55 s.
- Kinnunen, T. (toim.). 2005. Pohjavesitutkimusopas - käytännön ohjeita. Suomen vesiyhdistys. 194 s.
- Kivimäki, A-L., Lahti, K., Loikkanen, H., Lindholm, J., Ahonen, J., Backman, B., Kaipainen, T., Luoma, S., Pullinen, A., Kiirikki, M., Oksanen, A. & Pönni, J. 2017. Pohjavesien yhteistarkkailun kehittäminen. Loppuraportti. Julkaisu 77/2017. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. 54 s.
- Koskinen, S. & Waris, R. 2000. Vedenhankintaa koskeva lupa ja sen määräykset. Ympäristöopas 80. Suomen ympäristökeskus. 162 s.
- Kuossari, N. 2013. Kouvolan vesilaitoksen pohjavedenottamoiden havainnointijärjestelmän kartoittaminen ja kehittäminen. Opinnäytetyö. Savonia ammattikorkeakoulu. Tekniikan ja liikenteen ala. 77 s.
- Kärki, M. 2012. Varautumissuunnitelman laatiminen vesihuoltolaitokselle. Pro Gradu –tutkielma. Itä-Suomen yliopisto, ympäristötieteen laitos. 125 s.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2017. Vesihuoltoon, vedenhankintaan ja pohjavesiin liittyvät valvonta- ja edistämistehtävät. Vesivarojen käyttöön ja hoitoon liittyvien tehtävien hoidon järjestäminen maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalalla osahanke E. 48 s.
- Meissner, K., Aroviita, J., Hellsten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S-M., Kuoppala, M., Mykrä, H. & Vuori, K-M. 2018. Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. 42 s.
- Mäkelä, A., Antikainen, S., Mäkinen, I., Kivinen, J. & Leppänen, T. 1992. Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B 10.
- Näykki, T. & Väisänen, T. 2016. Laatusuosituksen ympäristöhallinnon vedenlaaturekistereihin vietävälle tiedolle. Vesistä tehtävien analyyttien määräysrajat, mittausepävarmuudet sekä säilytysajat ja -tavat. - 2. uudistettu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 22/2016. 57 s.
- Rintala, J. 2019. Pohjavedenottamoiden velvoitetarkkailu – nykytila ja kehitystarpeet. Vesitalous 3/2019. s. 11-16.
- Rintala, J. & Suokko, T. 2008. Pohjavesinäytteenotto - Nykytila ja kehitystarpeet Suomen ympäristö 48/2008. Suomen ympäristökeskus. 65 s.
- Siitonen, H (toim). 2002. Vesitaloushankkeiden hakemussuunnitelmien laatiminen. Ympäristöopas 92. Suomen ympäristökeskus. 141 s.
- Sosiaali- ja terveysministeriö. 2015. Talusveden turvallisuussuunnitelma - Loppuraportti. Sosiaali- ja terveysministeriön raportteja ja muistioita 2015:27. 20 s.
- Suomen ympäristökeskus. 2017. Hydrogeologisen seurannan kenttätöiden toimintakäsikirja, versio 1.2. Hydrogeologisen seurannan ryhmä, Suomen ympäristökeskus. 97 s.
- Tamminen, A. 2017. Koepumppauksen tarve ja luotettavuus pohjaveden rauta- ja mangaanipitoisuuksien ennakoinnissa. Diplomityö. Aalto-yliopisto. Yhdyskunta- ja ympäristötekniikka. 52 s.
- Valvira. 2018. Talusvesiasetuksen soveltamisohje. Osa III. Enimmäisarvojen perusteet. Ohje 16/2018. 44 s.
- Vienonen, S., Rintala, J., Orvomaa, M., Santala, E., & Maunula, M. 2012 Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumistarpeet vesihuollossa. Suomen ympäristö 24/2012. 86 s.
- Vuoristo, H. (toim.). 1991. Yleisohjeet velvoitetarkkailusta. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja B, 12. Vesi- ja ympäristöhallitus. 36 s.

Ympäristöministeriön asettama projektiryhmä. 2012. Uudistunut vesilaki 2011- Keskeinen sisältö ja tärkeimmät muutokset.
Ympäristöministeriön raportteja 1/2012. 107 s.

LIITE 1. KYSELYTUTKIMUKSEN JA RYHMÄTAPAAMISTEN TULOKSET

Liitteessä esitetään kyselytutkimuksen tulosten yhteenvedo ja lyhyt tulkinta tuloksista.

1.1 Tarkkailuohjelmien päivitystarve

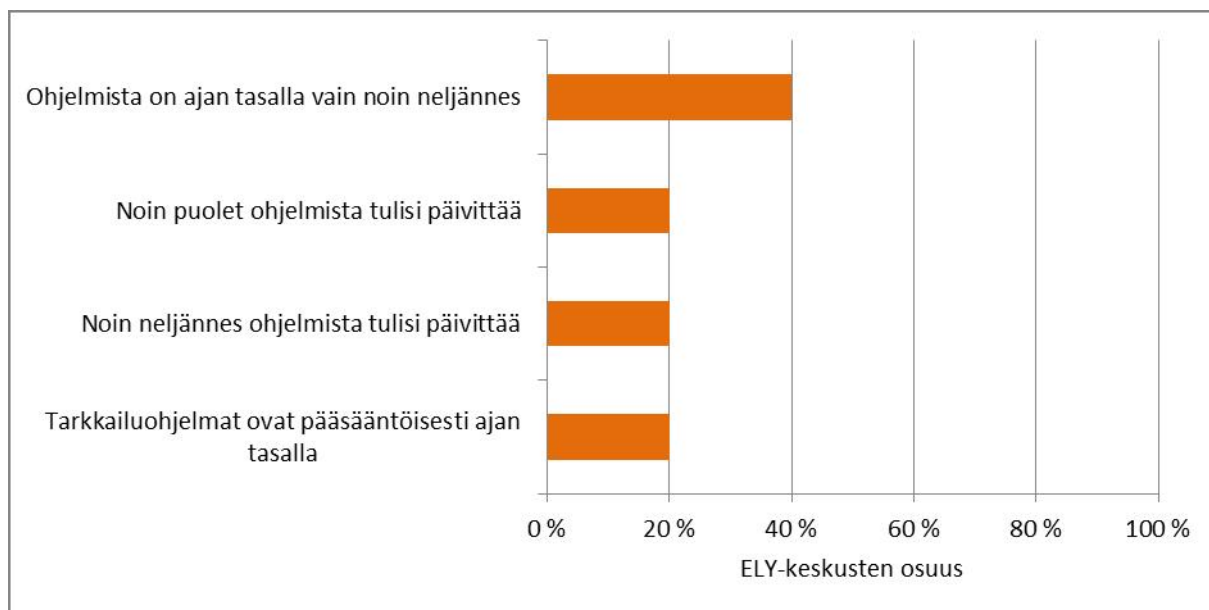
ELY-keskukset

ELY-keskuksissa nähtiin pohjavedenottamoiden tarkkailuohjelmissa olevan melko paljon päivitystarvetta. ELY:istä 40 % näki, että ohjelmista on ajan tasalla vain noin neljännes (kuva 1.1). Päivitystarve johtui pääosin siitä, että useiden ELY-keskusten alueella vedenottoluvat ja niihin liittyvät tarkkailuohjelmat ovat 1970 - 90 -luvulta ja tarkkailuohjelmia on päivitetty melko vähän. Toisaalta todettiin, että vanhoilla vedenottamoilla, niiden ympäristövaikutukset ovat jo vakiintuneet eikä merkittävää tarkkailuohjelman päivitystarvetta ole. Päivitystarve koski havaintopisteiden toimivuutta, analyysien riittävyttä ja tarkkailun taajuutta suhteessa vedenottoon ja pohjavesialueen riskitekijöihin sekä tulosten raportointia.

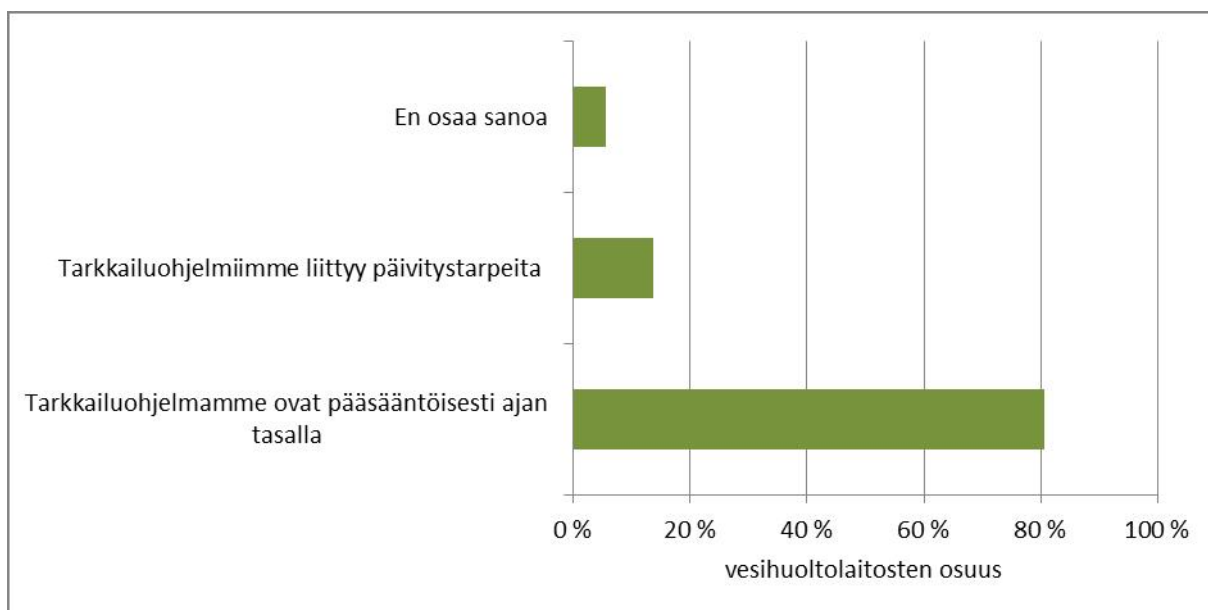
Vesihuoltolaitokset

Vesihuoltolaitoksista 80 % piti tarkkailuohjelmiaan pääsääntöisesti ajan tasalla olevina (kuva 1.2). Useat laitokset ilmoittivat, että olivat päivittäneet tarkkailuohjelmiaan 2010 -luvulla. Päivityksiä on tehty muun muassa yhteistarkkailun ja talousveden turvallisuussuunnitelman (WSP) laadinnan yhteydessä. Osassa vanhoja vedenottolupia tarkkailuohjelmat olivat melko suppeita. Kuntaliitosten seurauksena tarkkailuohjelmissa voi olla samankin vesilaitoksen alueella melko suurta vaihtelua, mikä lisää osaltaan tarkkailuohjelmien päivitystarvetta.

Vesihuoltolaitosten kiinnostus tarkkailuohjelmien päivittämiseen vaihtelee merkittävästi. Kiinnostus tarkkailuohjelmien päivittämiseen voisi lisääntyä, mikäli valvontaviranomainen antaa palautetta tarkkailuraporteista. Esimerkiksi jos pitkäkestoisten seurantatulosten perusteella voidaan tarvittaessa vähentää tarkkailupisteitä tai harventaa näytteenottiheyttä. Joissakin tapauksissa vesihuoltolaitos on automaattisten pohjaveden korkeusmittareiden käyttöönoton myötä voinut vähentää tarkkailupisteiden määrää merkittävästi.



Kuva 1.1. ELY-keskusten näkemys alueensa pohjavedenottamoiden tarkkailuohjelmien ajantasaisuudesta ja päivitystarpeesta.



Kuva 1.2. Vesihuoltolaitosten näkemys laitoksensa pohjavedenoton tarkkailuohjelmien ajantasaisuudesta ja päivitystarpeesta.

1.2. Tarkkailupisteiden valintakriteerit

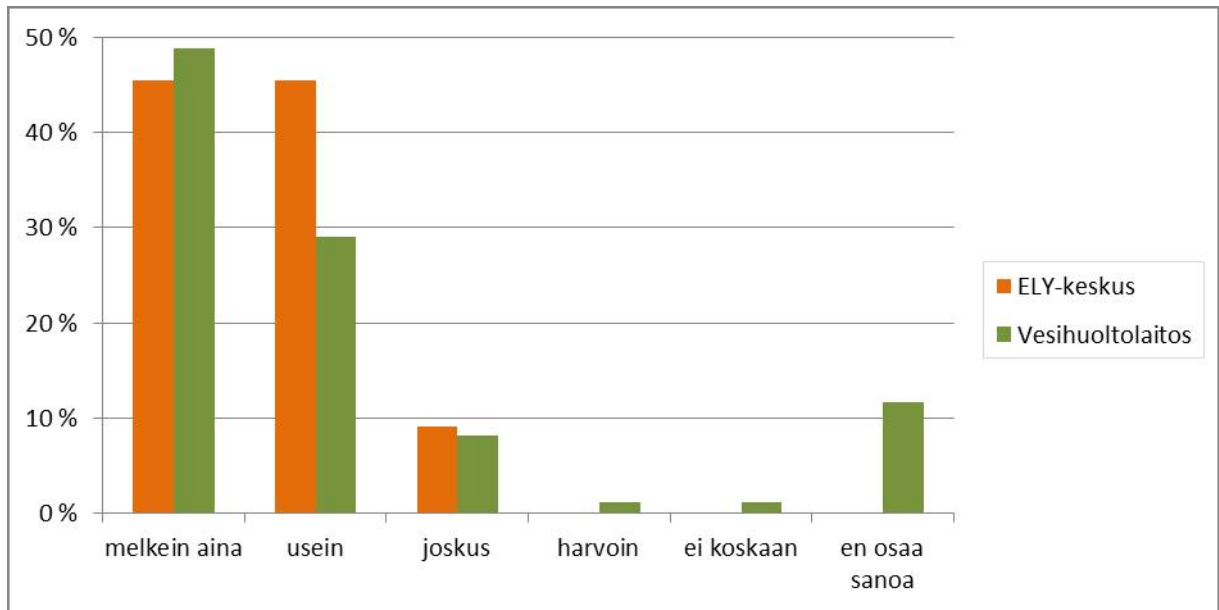
ELY-keskukset

Pohjavedenottamoiden tarkkailuohjelmien havaintopaikat perustuvat usein tai lähes aina vedenhankintatutkimuksiin (kuva 1.3). Joskus pohjavesialueella on tehty myös geologinen rakenneselvitys tai muu kattava pohjavesitutkimus, jonka yhteydessä asennetut havaintoputket ovat hyödynnettävissä tarkkailupisteinä. Tarkkailuohjelmiin on sisällytetty melko harvoin tai joskus mukaan myös muita olemassa olevia havaintopisteitä pohjavesialueelta, esimerkiksi pilaantuneisiin maa-alueisiin liittyvien tutkimusten havaintoputkia. Tarkkailusuunnitelmaa laadittaessa ja hyväksyttäessä alueelle on asennettu joskus myös uusia havaintoputkia. Näin on voitu toimia esimerkiksi riskinarvioinnin perusteella pohjavesien yhteistarkkailuohjelman laadinnan yhteydessä.

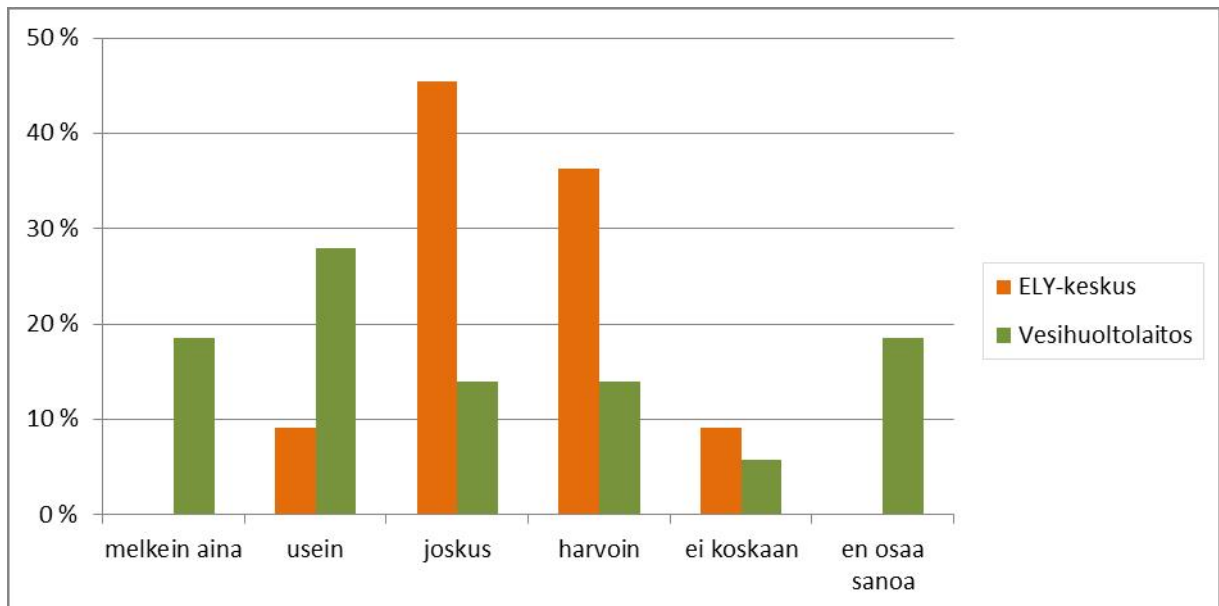
Vesihuoltolaitokset

Pohjavedenottamoiden tarkkailuohjelmien havaintopaikat perustuvat usein tai lähes aina vedenhankintatutkimuksiin. Yli puolet vesihuoltolaitoksista ilmoitti, että vedenottamon vaikutusalueen pohjavesialueella on tehty usein tai melkein aina myös geologinen rakenneselvitys tai muu kattava pohjavesitutkimus, jonka yhteydessä asennetut havaintoputket ovat hyödynnettävissä tarkkailupisteinä (kuva 1.4). Tarkkailuohjelmiin ei pääsääntöisesti ole sisällytetty tai on sisällytetty melko harvoin mukaan myös muita olemassa olevia havaintopisteitä pohjavesialueelta, esimerkiksi pilaantuneiden maiden tutkimuksiin liittyviä havaintoputkia (kuva 1.5).

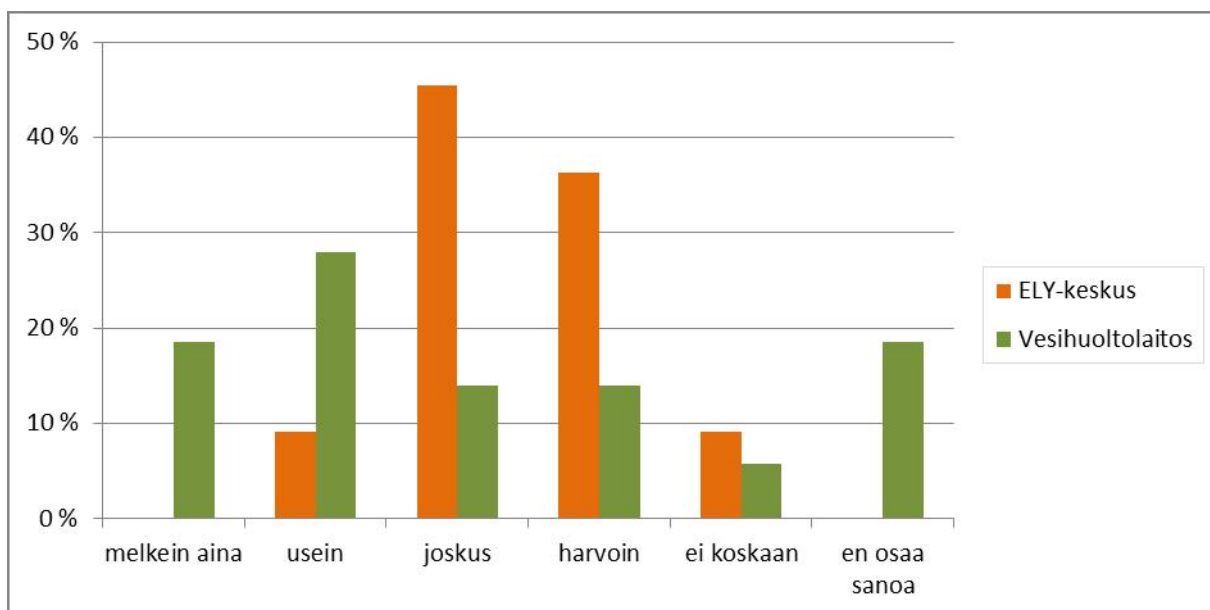
Uusien havaintoputkien asentaminen alueelle tarkkailuohjelmaa laadittaessa ja hyväksyttäessä on jakaantunut hyvin tasaisesti ”usein, joskus ja harvoin” -vastausten välille (kuva 1.6).



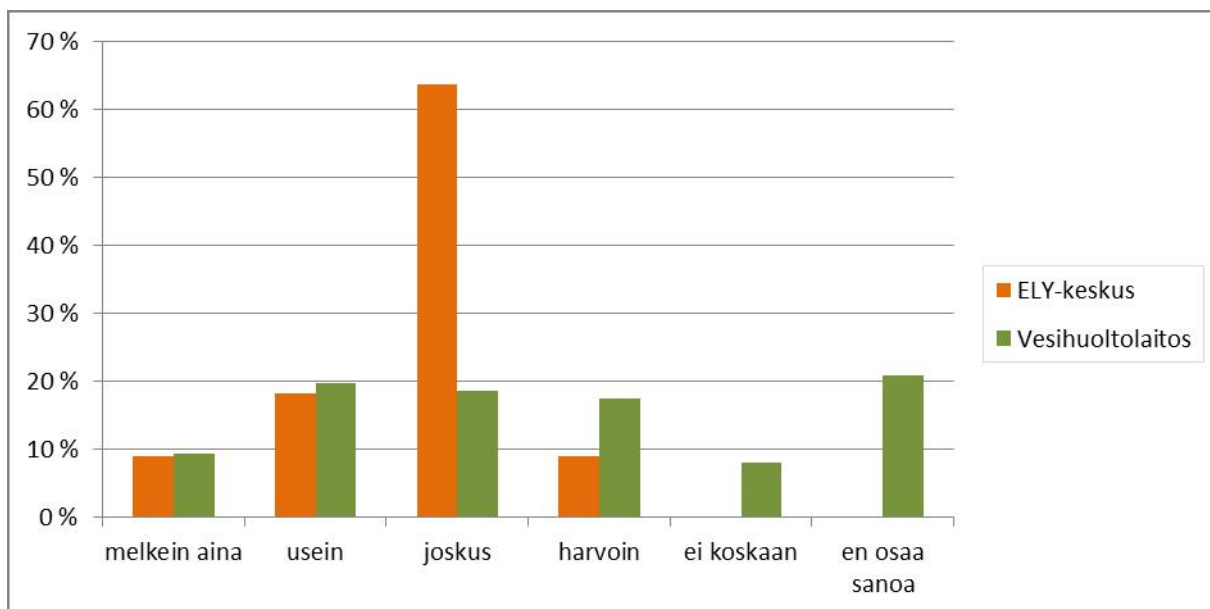
Kuva 1.3. Tarkkailupisteet perustuvat vedenhankintatutkimuksiin ja sisältävät niissä mukana olleita havaintoputkia ja talousvesikaivoja sekä mahdollisia muita havaintopisteitä.



Kuva 1.4. Pohjavesialueella on tehty geologinen rakenneselvitys tai muu kattava pohjavesitutkimus, jonka yhteydessä asennetut havaintoputket ovat hyödynnettävissä.



Kuva 1.5. Tarkkailuohjelmiin sisällytetään mahdollisuuksien mukaan myös muita olemassa olevia havaintopisteitä pohjavesialueelta, esimerkiksi pilaantuneiden maa-alueiden tutkimusten yhteydessä asennettuja havaintoputkia.



Kuva 1.6. Ohjelmaa laadittaessa ja hyväksyttäessä alueelle asennetaan uusia havaintoputkia tarpeen mukaan.

1.3. Pohjavedenpinnan tarkkailu

1.3.1 Jatkuvatoiset mittarit pohjavedenpinnan korkeuden määrittämisessä

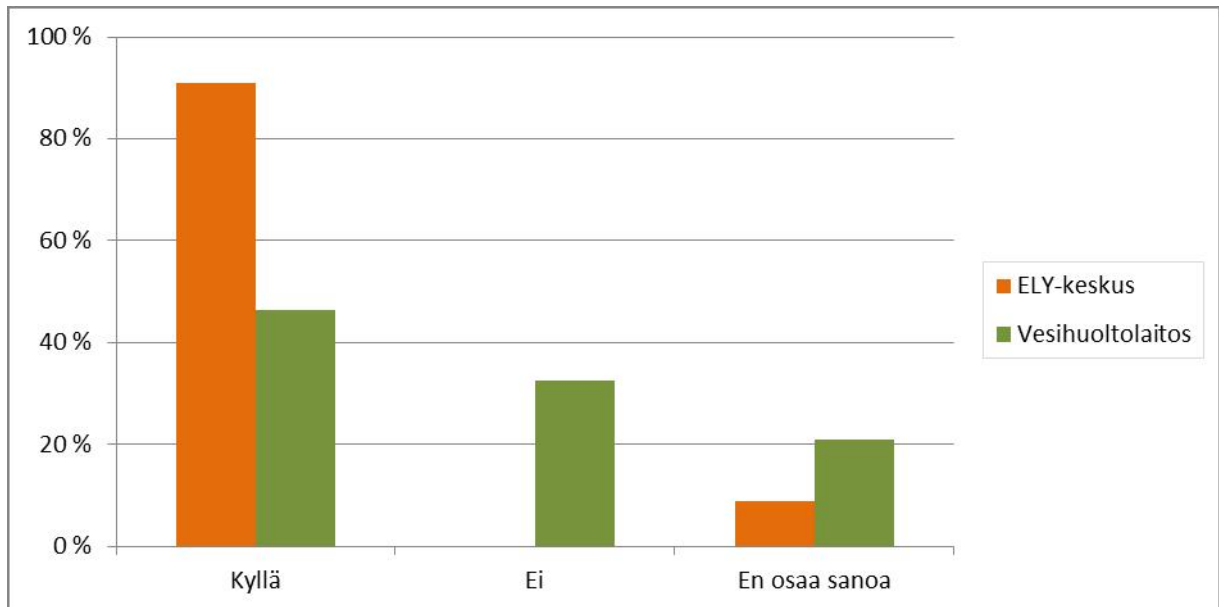
ELY-keskukset

ELY-keskuksista yli 90 % oli sitä mieltä, että pohjavedenpinnan korkeuden mittaamisessa tulisi hyödyntää nykyistä enemmän jatkuvatoimisia mittareita (kuva 1.7).

Vesihuoltolaitokset

Vesihuoltolaitoksista alle puolet oli sitä mieltä, että pohjavedenpinnan korkeuden mittaamisessa tulisi hyödyntää nykyistä enemmän jatkuvatoimisia mittareita (kuva 1.7). Noin kolmannes näki, ettei jatkuva-

toimisten mittareiden hyödyntämiselle ollut lisätarvetta. Automaattimittausta tulisi tehdä ensi sijassa vedenottamoiden kaivoista.



Kuva 1.7. Tulisiko pohjavedenpinnan korkeuden määrittämisessä hyödyntää nykyistä enemmän jatkuvatoimisia mittareita?

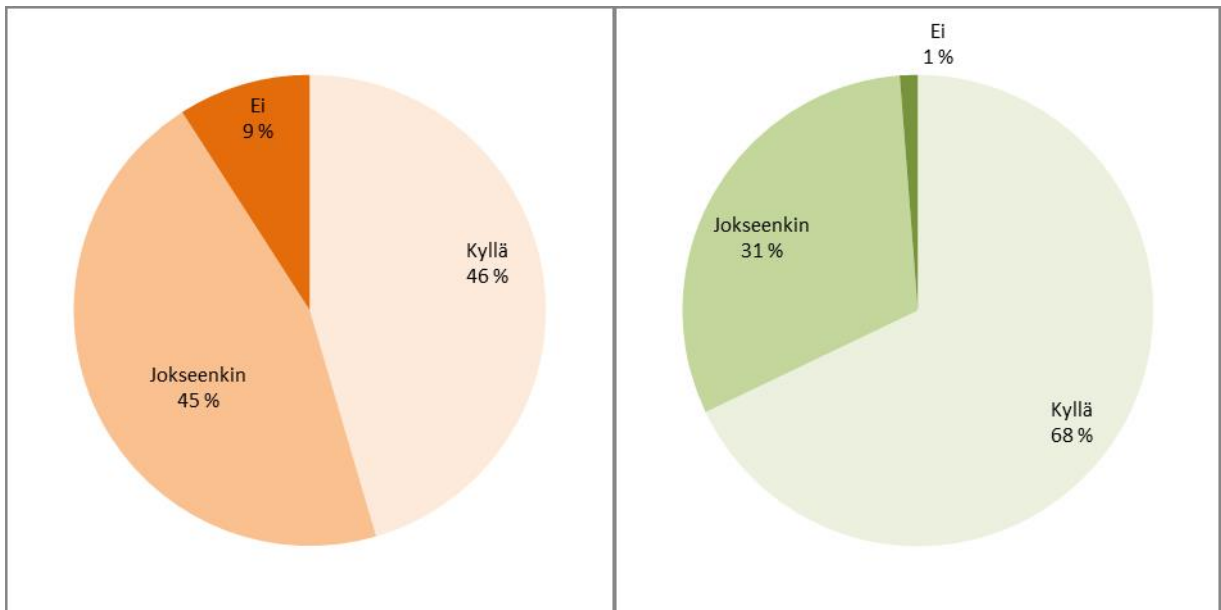
1.3.2 Tarkkailuohjelmien luotettavuus pohjavedenpinnan korkeuden tarkkailussa

ELY-keskukset

ELY-keskuksista vajaa puolet oli sitä mieltä, että tarkkailuohjelmat kertovat luotettavasti pohjavedenoton vaikutuksista pohjavesialueen vedenpinnan korkeuksiin (kuva 1.8). Saman verran oli sitä mieltä, että ne kertovat jokseenkin luotettavasti.

Vesihuoltolaitokset

Vesihuoltolaitoksista lähes 70 % puolet oli sitä mieltä, että tarkkailuohjelmat kertovat luotettavasti pohjavedenoton vaikutuksista pohjavesialueen vedenpinnan korkeuksiin (kuva 1.8). Joissakin tapauksissa muun maankäytön arveltiin vaikuttavan pohjavedenpinnan käyttäytymiseen enemmän kuin vedenoton.



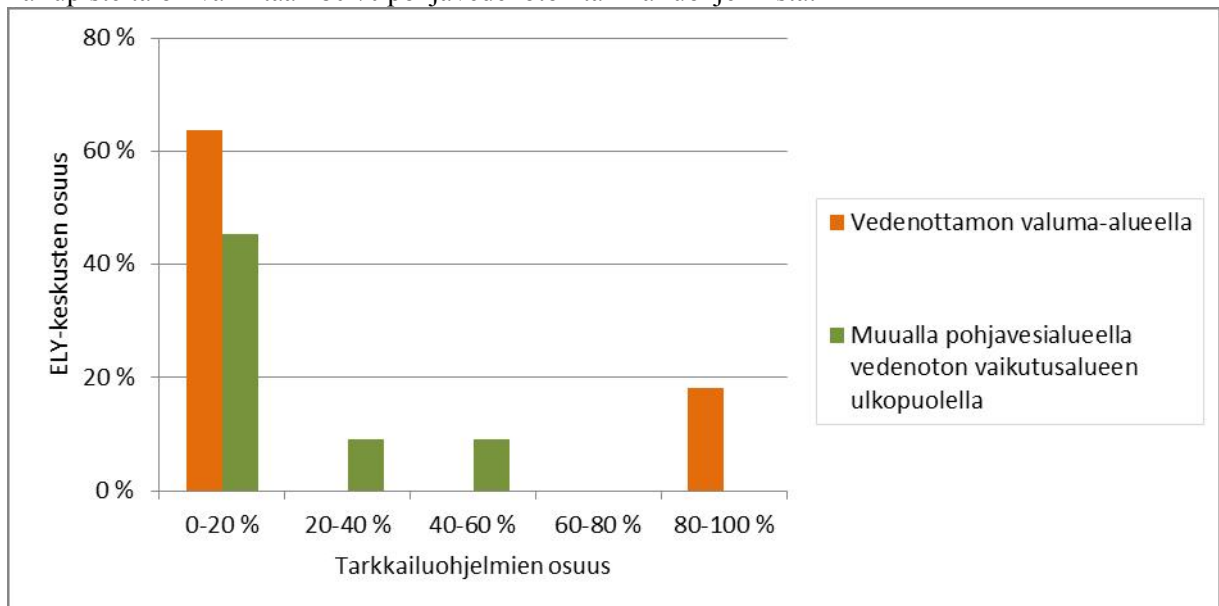
Kuva 1.8. Kertovatko tarkkailuohjelmat luotettavasti pohjavedenoton vaikutuksista pohjavesialueen vedenpinnan korkeuksiin? Vasen kuva ELY-keskus ja oikea kuva vesihuoltolaitos.

1.4 Pohjaveden laadun tarkkailu

1.4.1 Pohjaveden laadun tarkkailupisteiden sijoittuminen

ELY-keskukset

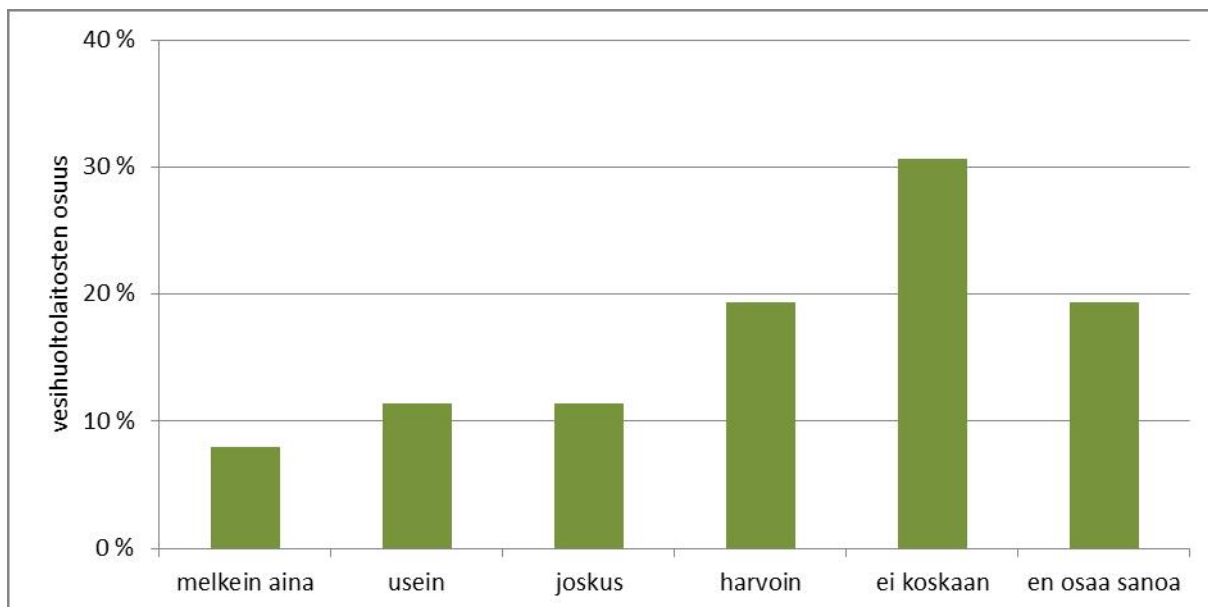
Seitsemän ELY-keskusta ilmoitti, että enintään 20 % pohjavedenoton tarkkailuohjelmista sisälsi veden laadun tarkkailupisteitä pohjavesialueella vedenoton vaikutusalueen ulkopuolella (kuva 1.9). Vedenottamon valuma-alueella sijaitsevien pohjaveden laadun tarkkailupisteiden määrässä oli suurta vaihtelua. Viiden ELY-keskuksen alueella pohjaveden laadun tarkkailupisteitä vedenottamon valuma-alueella oli enintään 20 % pohjavedenoton tarkkailuohjelmista ja vastaavasti kahden ELY-keskuksen alueella tarkkailupisteitä oli vähintään 80 % pohjavedenoton tarkkailuohjelmista.



Kuva 1.9. Kuinka suuri osa alueenne pohjavedenoton tarkkailuohjelmista sisältää vedenlaadun tarkkailupisteitä myös vedenottamon valuma-alueella ja muualla pohjavesialueella vedenoton vaikutusalueen ulkopuolella? (ELY-keskus).

Vesihuoltolaitokset

Lähes 20 % vesihuoltolaitoksista ilmoitti sisällyttävänsä melkein aina tai usein tarkkailuohjelmiinsa järjestelmällisesti raakavedenlaadun tarkkailupisteitä myös vedenottoalueen ulkopuolelle laatiessaan tai päivittäessään uusia tarkkailuohjelmia (kuva 1.10). Vastaavasti yli 25 % vesihuoltolaitoksista ilmoitti, ettei koskaan sisällytä tarkkailuohjelmassa laadun tarkkailupisteiden sijoittamista vedenottoalueen ulkopuolelle.



Kuva 1.10. Sisällytettävätkö tarkkailuohjelmiinne järjestelmällisesti raakavedenlaadun tarkkailupisteitä myös vedenottoalueen ulkopuolelle uusia ohjelmia laadittaessa tai ohjelmia päivitettäessä?

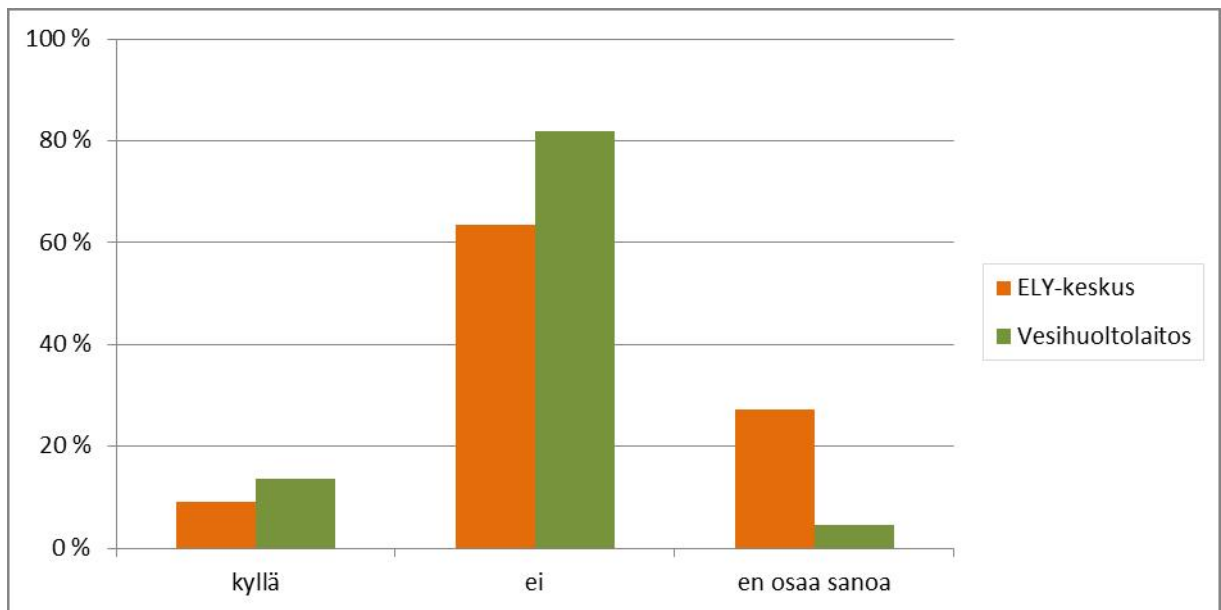
1.4.2 Jatkuvatoiniset pohjaveden laadun mittaukset

ELY-keskukset

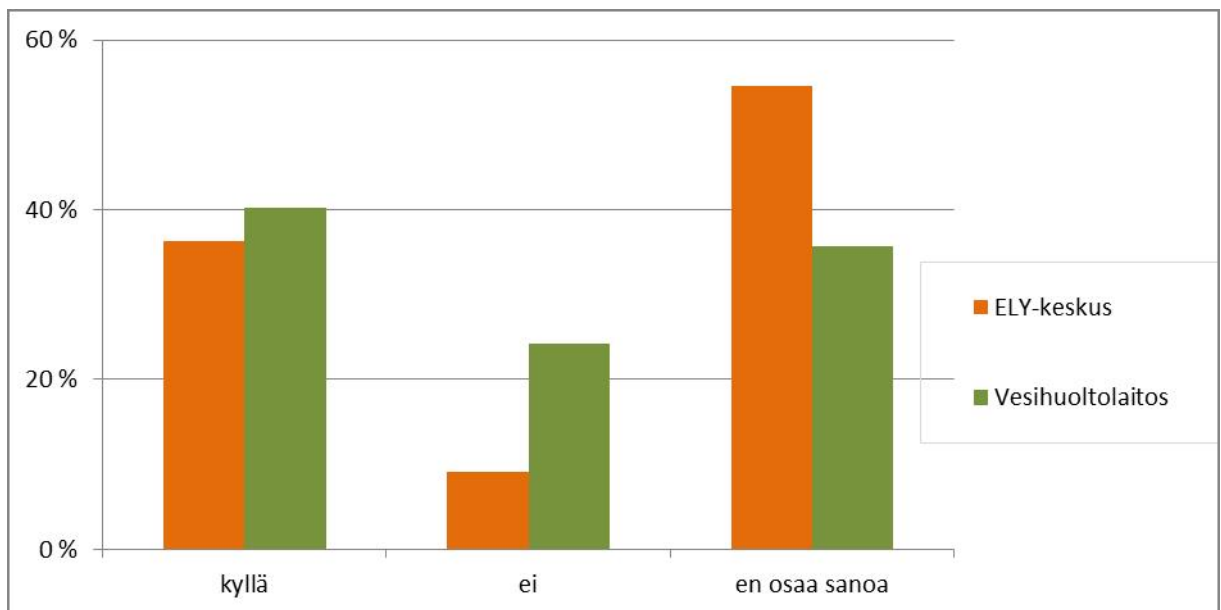
ELY-keskuksista alle 10 % ilmoitti, että heidän alueella hyödynnetään jatkuvatoimista mittausta pohjaveden laadun määrittämisessä (kuva 1.11). Yli puolet ELY-keskuksista ei osannut sanoa tulisiko jatkuvatoimista mittausta hyödyntää laajemmin myös pohjaveden laadun määrittämisessä (kuva 1.12). Laadun mittaukseen nähtiin liittyvän vielä paljon rajoitteita ja toiminnallisia epävarmuuksia.

Vesihuoltolaitokset

Vesihuoltolaitoksista runsaat 10 % ilmoitti hyödyntävänsä jatkuvatoimista mittausta pohjaveden laadun määrittämisessä (kuva 1.11). Noin 40 % vesihuoltolaitoksista oli sitä mieltä, että jatkuvatoimista mittausta tulisi hyödyntää laajemmin pohjaveden laadun määrittämisessä (kuva 1.12). Jatkuvatoinen mittausta tulee kyseeseen lähinnä tekopohjavesilaitoksilla tai vedenottamoilla, joilla rantaimetyminen on mahdollista tai joiden lähistöllä sijaitsee merkittäviä riskitekijöitä pohjaveden laadulle. Jatkuvatoinen laadun seuranta sopii vain muutamien parametrien, kuten happi, lämpötila, sähkönjohtavuus, pH ja sameus, seurantaan.



Kuva 1.11. Hyödynnetäänkö alueellanne/ottamoidenne alueella jatkuvatoimista mittausta pohjaveden laadun määrittämisessä?

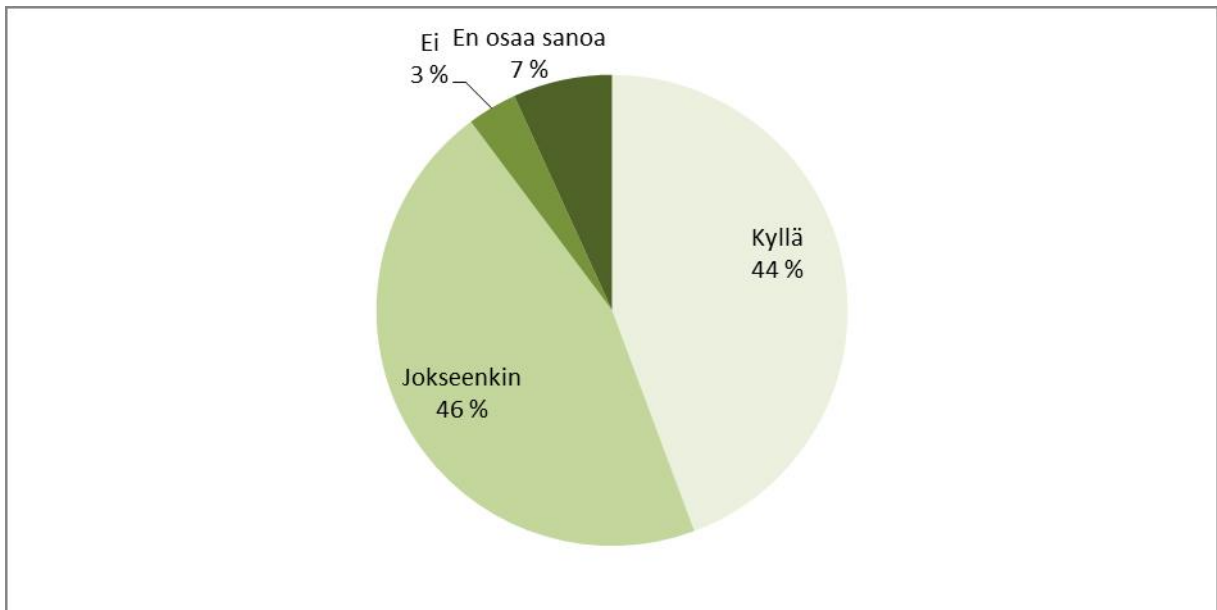


Kuva 1.12. Tulisiko jatkuvatoimista mittausta hyödyntää laajemmin myös pohjaveden laadun määrittämisessä?

1.4.3. Riskitekijöiden huomioiminen tarkkailuohjelmissa

Vesihuoltolaitokset

Lähes puolet vesihuoltolaitoksista oli sitä mieltä, että heidän tarkkailuohjelmansa tukee hyvin vedentuo-
tantoketjun riskinarviointia ja -hallintaa ja siinä huomioidaan myös tuotantoketjun alkupää ja veden-
muodostumisalueen riskitekijät (kuva 1.13).



Kuva 1.13. Tukevatko tarkkailuohjelmaanne hyvin vedentuotantoketjun riskinarviointia ja -hallintaa, ml. tuotantoketjun alkupään, vedenmuodostumisalueen riskitekijöiden huomioimisen? (vesihuoltolaitos).

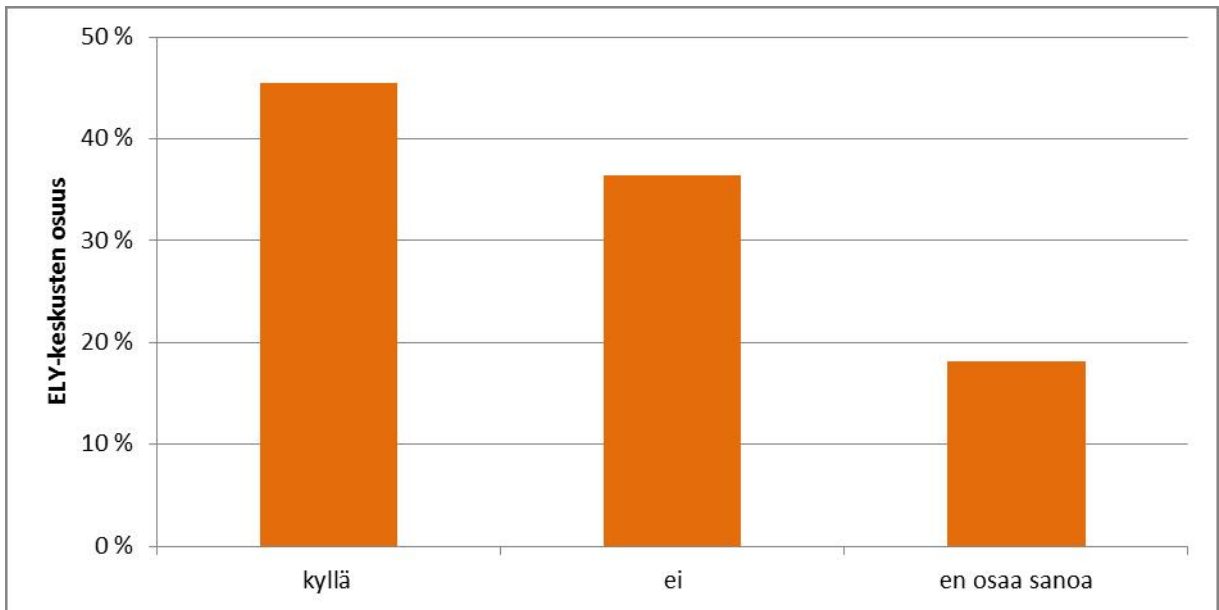
1.5. Biologisten tekijöiden tarkkailu

ELY-keskukset

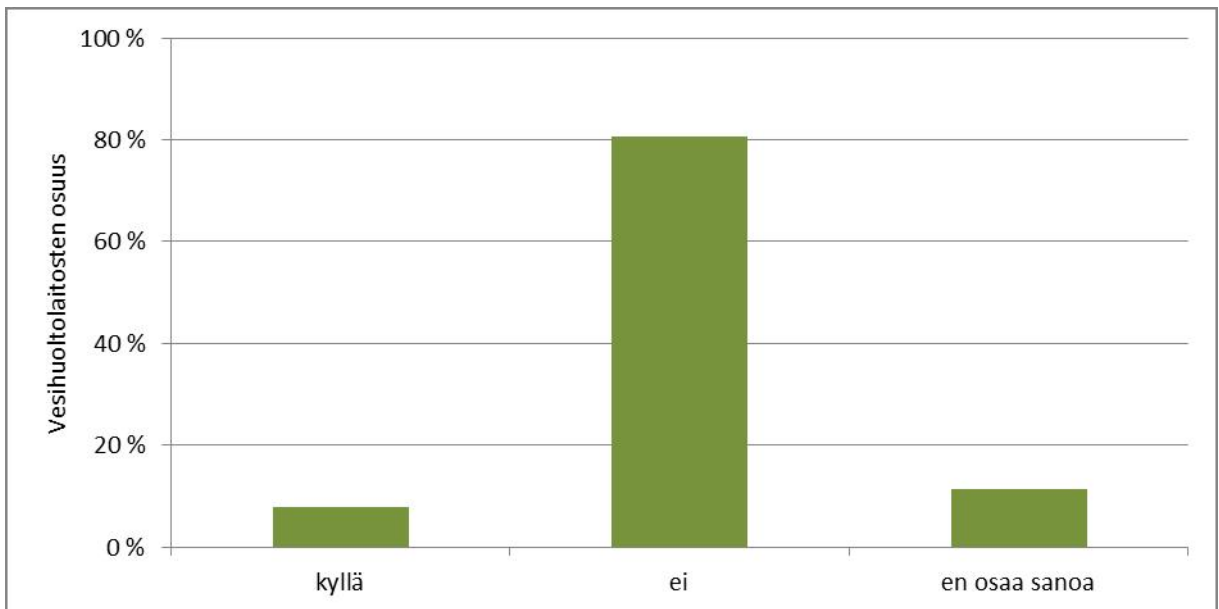
Pohjavedenoton tarkkailuohjelmiin sisältyi biologista seuranta neljän ELY-keskuksen alueella (kuva 1.14). Noin kymmenessä tarkkailuohjelmassa tai vedenottoluvassa oli edellytetty biologista seuranta. Tarkkailuohjelmiin oli sisällytetty biologista seuranta ensi sijassa, jos vedenoton mahdollisella vaikutusalueella sijaitsi Natura- tai luonnonsuojelulain mukainen luontotyyppi (kuva 1.16). Biologisen seurannan tulokset olivat jokseenkin selkeästi tulkittavissa vedenoton vaikutuksiin, vaikkakaan suurin osa vastaajista ei osannut sanoa näkemystä asiasta (kuva 1.17).

Vesihuoltolaitokset

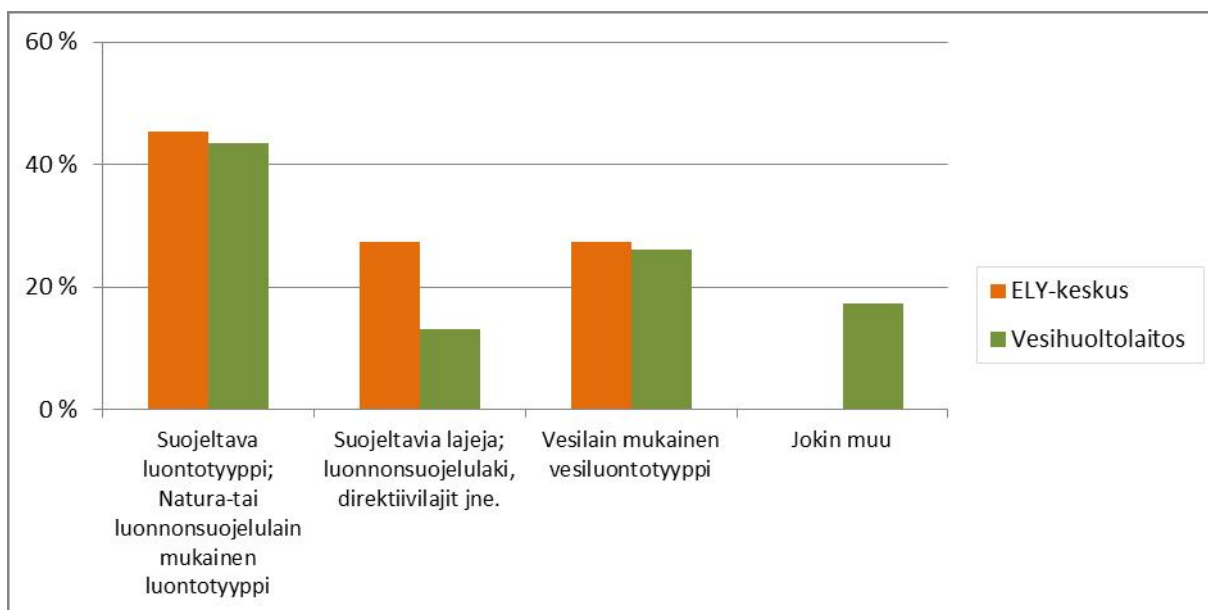
Alle 10 % vesihuoltolaitoksista pohjavedenoton tarkkailuohjelmiin sisältyi biologista seuranta (kuva 1.15). Tarkkailuohjelmiin oli sisällytetty biologista seuranta ensi sijassa, jos vedenoton mahdollisella vaikutusalueella sijaitsi Natura- tai luonnonsuojelulain mukainen luontotyyppi (kuva 1.16). Biologisen seurannan tuloksia ei pidetty yleisesti selkeästi tulkittavissa vedenoton vaikutuksiin (kuva 1.17). Yli 70 % vesihuoltolaitoksista ei osannut ottaa kantaa asiaan.



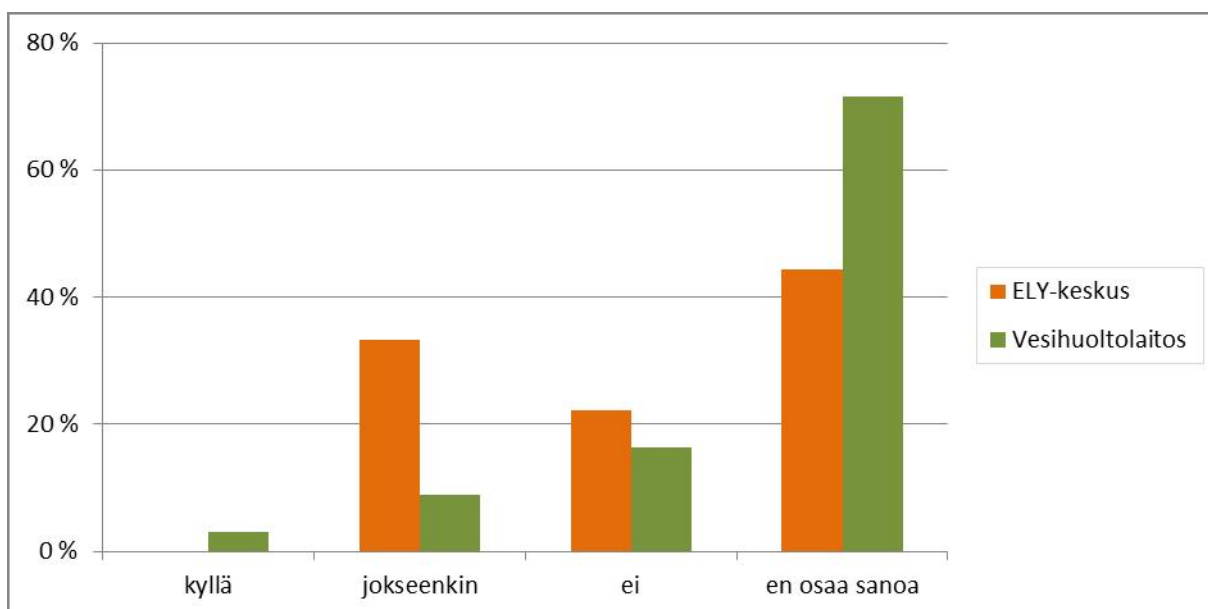
Kuva 1.14. Sisältyykö alueellanne pohjavedenoton tarkkailuohjelmiin biologista seurantaa?



Kuva 1.15. Sisältyykö laitoksenne pohjavedenoton tarkkailuohjelmiin biologista seurantaa?



Kuva 1.16. Millaisissa yhteyksissä biologisia muuttujia on sisällytetty tarkkailuohjelmiin?



Kuva 1.17. Ovatko biologisen seurannan tulokset kokemuksesi mukaan selkeästi tulkittavissa suhteessa vedenoton vaikutuksiin alueella?

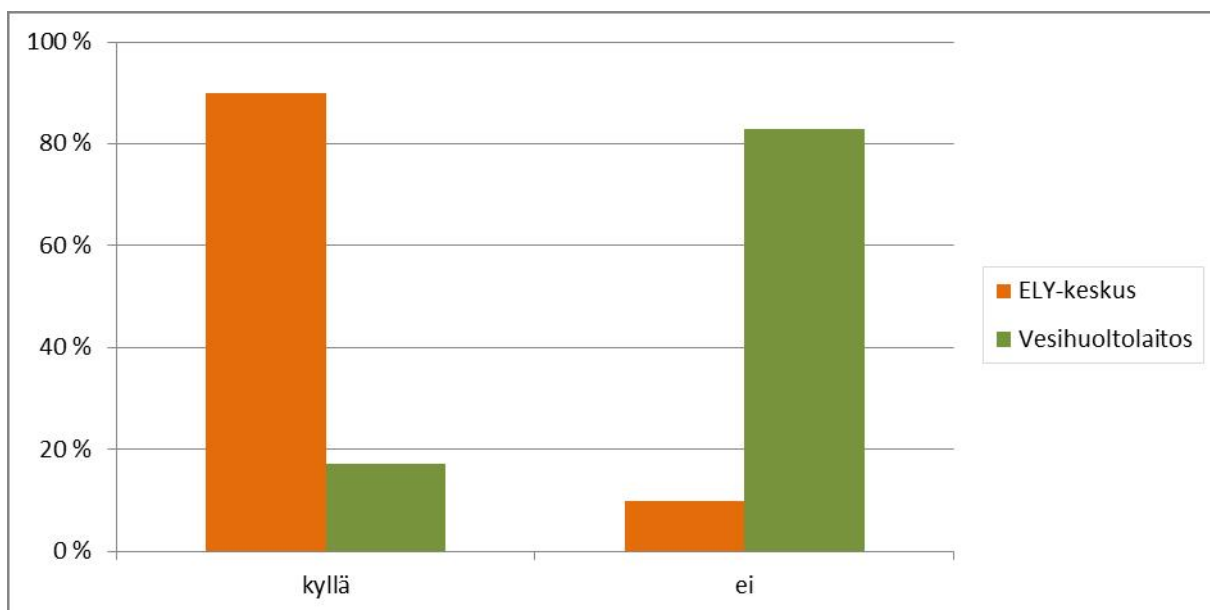
1.6 Yhteistarkkailu

ELY-keskukset

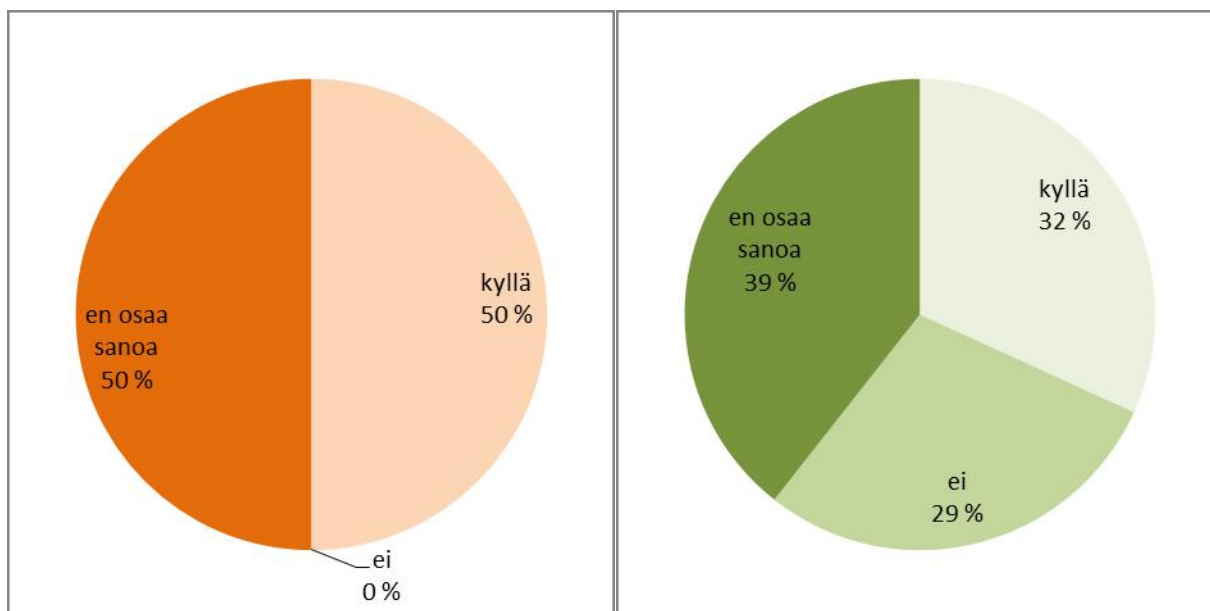
Yhteistarkkailuohjelmia, joissa pohjavedenoton tarkkailua oli mukana, oli 90 % ELY-keskuksen alueella (kuva 1.18). Puolet ELY-keskuksista näki, että heidän alueellaan olisi mahdollisuuksia hyödyntää yhteistarkkailuita nykyistä enemmän pohjavesitarkkailuissa (kuva 1.19). Puolet ELY-keskuksista ei osannut sanoa asiasta mielipidettään. Useimmat ELY-keskukset suosittelivat tai edellyttivät vedenotantamaa liittymään yhteistarkkailuun vedenhankintaa koskevan lupahakemuksen käsittelyssä tai tarkkailusuunnitelmaa päivitettäessä, mikäli se on alueella mahdollista (kuva 1.20). Joissakin tapauksissa ELY-keskukset olivat myös edellyttäneet tai suosittaneet yhteistarkkailun käynnistämistä, mikäli se on mahdollista.

Vesihuoltolaitokset

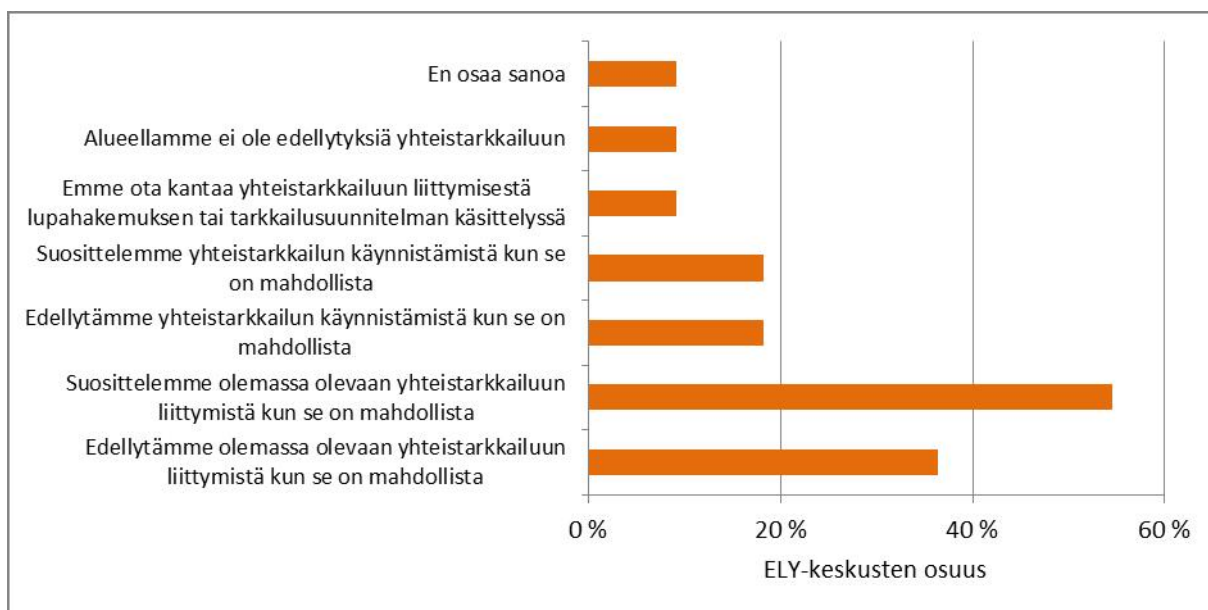
Vesihuoltolaitoksista 10 % osallistui yhteistarkkailuun pohjavesialueella (kuva 1.18). Niiden vesilaitosten, jotka eivät olleet mukana yhteistarkkailussa, näkemykset vaihtelivat merkittävästi kysyttäessä, toisiko osallistuminen pohjavesialueen yhteistarkkailuun lisäarvoa nykyiseen tarkkailuun verrattuna, jos se olisi alueellanne mahdollista, esimerkiksi ns. moniongelmaisilla pohjavesialueilla (kuva 1.19). Noin 30 % oli sitä mieltä, että yhteistarkkailuun osallistuminen toisi lisäarvoa ja noin 30 % näki, ettei osallistumisesta tule lisäarvoa. Noin 40 % ei osannut sanoa kantaansa.



Kuva 1.18. Onko alueellanne yhteistarkkailuohjelmia, joissa on mukana pohjavedenoton tarkkailua (ELY-keskus)? Osallistuttko yhteistarkkailuun pohjavesialueella (vesihuoltolaitos)?



Kuva 1.19. Vasen kuva. Koetteko että alueellanne olisi mahdollisuuksia hyödyntää yhteistarkkailuita nykyistä enemmän pohjavesitarkkailuissa? (ELY-keskus vastaus). Oikea kuva. Jos ette ole mukana yhteistarkkailuissa, toisiko osallistuminen pohjavesialueen yhteistarkkailuun lisäarvoa nykyiseen tarkkailuun verrattuna, jos se olisi alueellanne mahdollista, esimerkiksi ns. moniongelmaisilla pohjavesialueilla? (vesihuoltolaitos vastaus).



Kuva 1.20. Millä tavoin otatte kantaa yhteistarkkailuun liittymiseen vedenhankintaa koskevan lupahakemuksen käsittelyssä tai tarkkailusuunnitelmaa päivitettäessä, mikäli se on alueella mahdollista?

1.7 Tarkkailutulosten toimittaminen ja vuosiraportointi

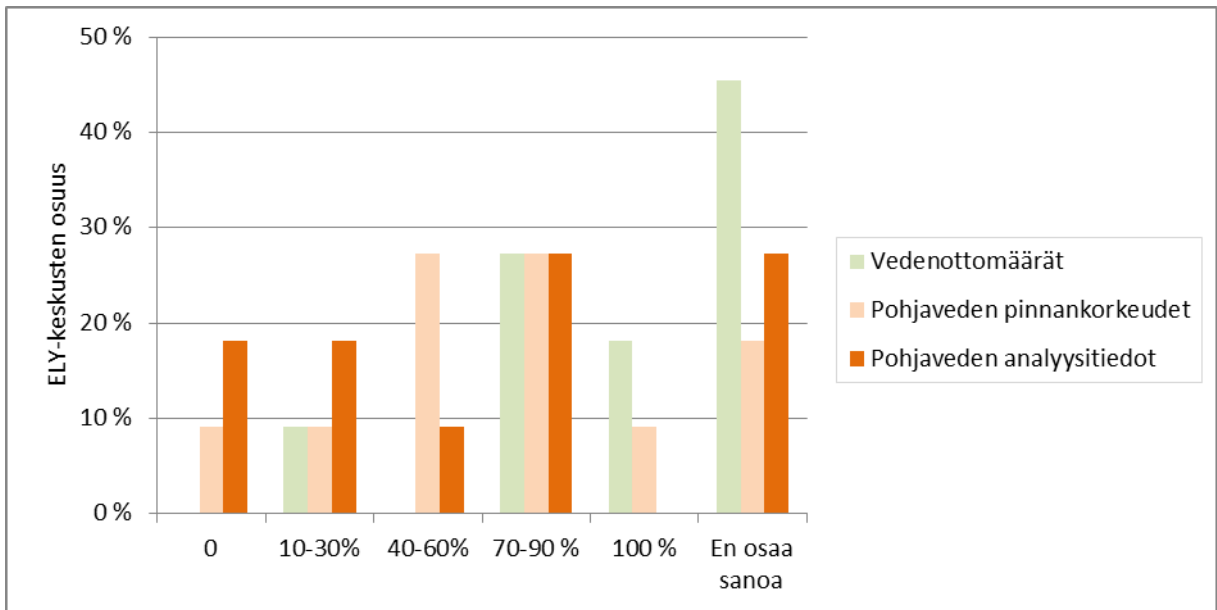
1.7.1 Tarkkailutulosten toimittaminen

ELY-keskukset

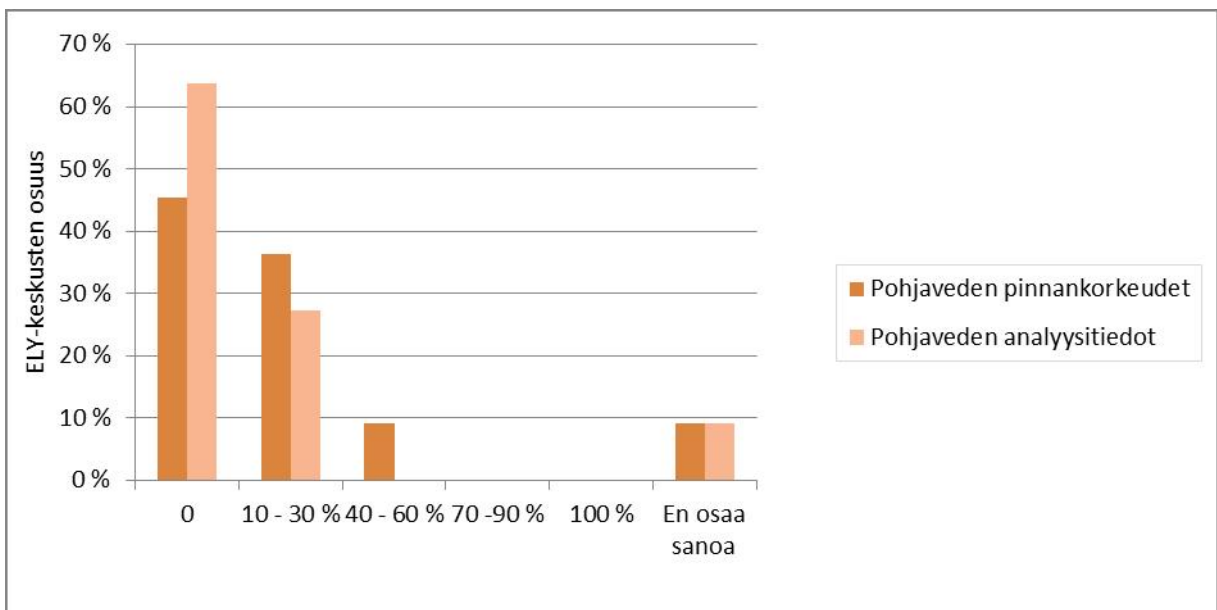
Lähes puolet ELY-keskuksista ei osannut sanoa, toimitetaanko tarkkailuohjelmien vedenottomääriä koskevat tarkkailutulokset ohjelmassa edellytetyn mukaisesti valvontaviranomaiselle. Neljän ELY-keskuksen alueella vedenottomäärätiedot toimitettiin vähintään 90 %:sesti. Pohjavedenpinnan korkeustietoja ja pohjaveden laatu tietoja toimitettiin hyvin vaihtelevasti. Laatu tietojen kattavuus oli yleensä huonompi kuin pohjavedenpinnan korkeustietojen (kuva 1.21). Pohjaveden korkeustietoja ja etenkin laatu tietoja toimitetaan valvontaviranomaiselle käyttäen pohjavesitietojärjestelmän kanssa yhteensopivaa sähköistä tiedonsiirtotapaa melko harvoin (kuva 1.22). ELY-keskus sai talousveden valvontatutkimusohjelmiin sisältyvät raakavesianalyysit tietoonsa yleensä analyysin tehneen laboratorion tai kunnan viranomaisen toimittamasta analyysitodistuksesta, joka oli toimitettu sähköisesti PDF -tiedostona (kuva 1.23).

Vesihuoltolaitokset

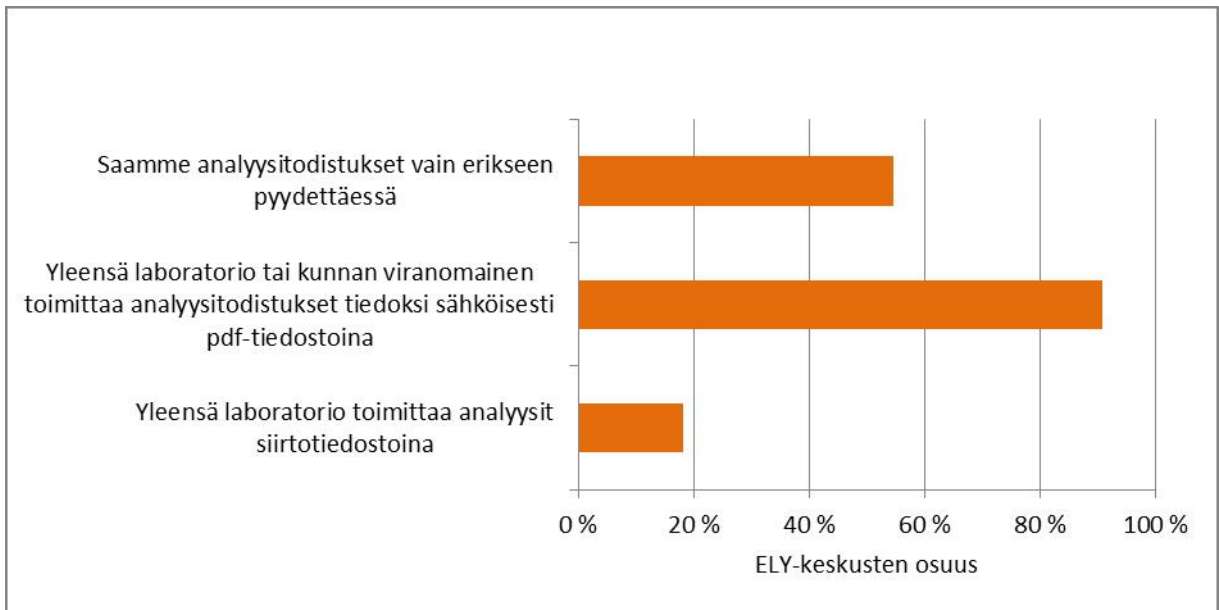
Lähes puolet vesihuoltolaitoksista toimittaa itse vedenpinnan korkeustiedot sähköpostin Excel -liitetiedostoina viranomaiselle (kuva 1.24). Jonkin verran vesilaitokset käyttävät myös muita tiedonsiirtomenetelmiä, kuten ulkopuolista tarkkailutulosten hallintajärjestelmää, josta tiedot toimitetaan viranomaisten järjestelmiin. Vesihuoltolaitokselta tarkkailuohjelmien pohjaveden analyysitulokset toimitetaan pääsääntöisesti siten, että laboratorio toimittaa analyysitodistukset suoraan viranomaiselle tai laboratorio toimittaa tiedot viranomaiselle käyttäen pohjavesitietojärjestelmän kanssa yhteensopivaa sähköistä tiedonsiirtotapaa (kuva 1.25).



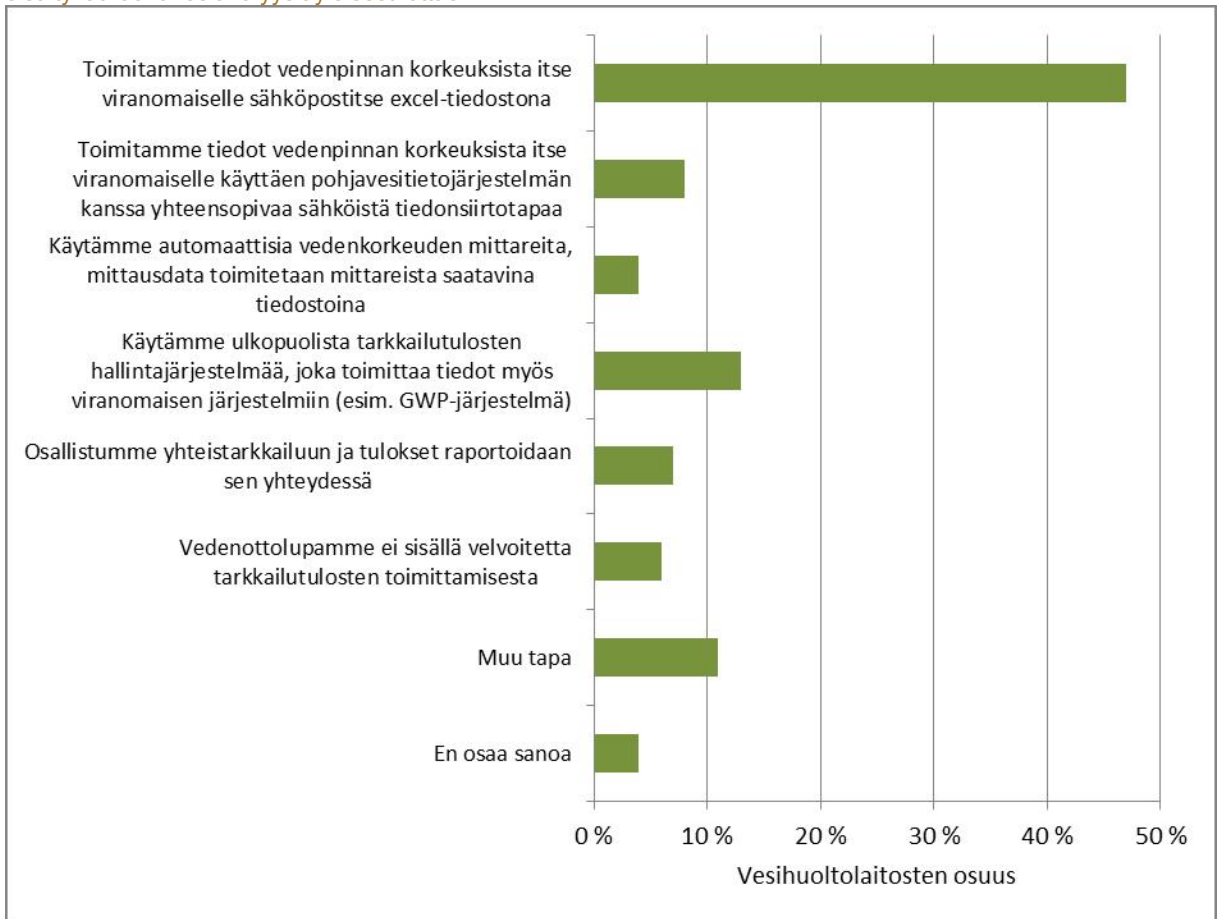
Kuva 1.21. Kuinka suuressa osassa pohjavedenoton tarkkailuohjelmia tarkkailutieto toimitetaan ohjelmassa edellytety mukaisesti valvontaviranomaiselle?



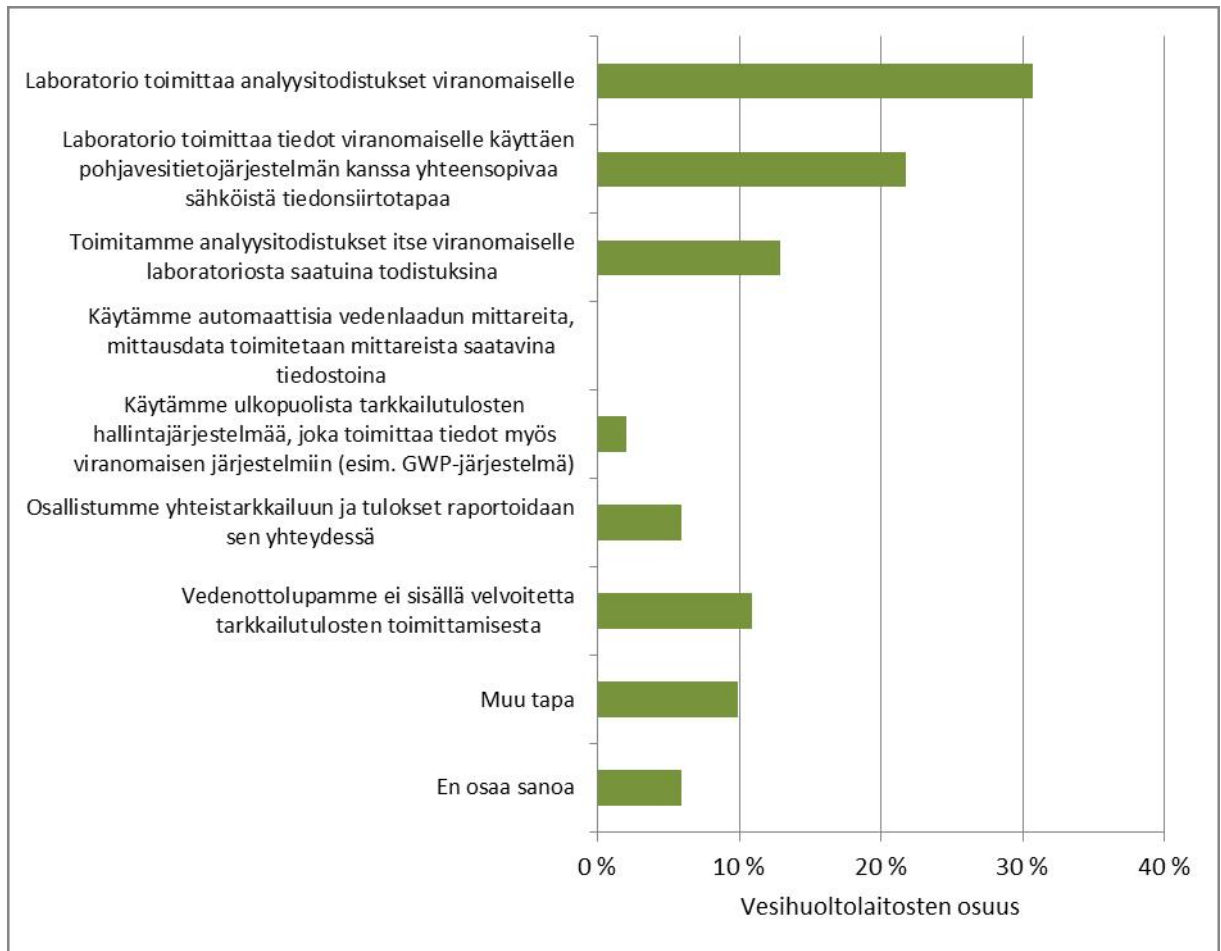
Kuva 1.22. Kuinka suuri osa pohjavedenoton tarkkailutiedosta toimitetaan valvontaviranomaiselle käyttäen pohjavesitietojärjestelmän kanssa yhteensopivaa sähköistä tiedonsiirtotapaa? (ELY-keskus)



Kuva 1.23. Arvioi alueenne käytäntöjä, miten ELY-keskus saa tietoonsa talousveden valvontatutkimusohjelmiin sisältyvät raakavesianalyysit yleisesti ottaen?



Kuva 1.24. Miten toimitatte tarkkailua koskevat pohjavedenpinnan korkeustiedot valvontaviranomaiselle eli ELY-keskukseen?

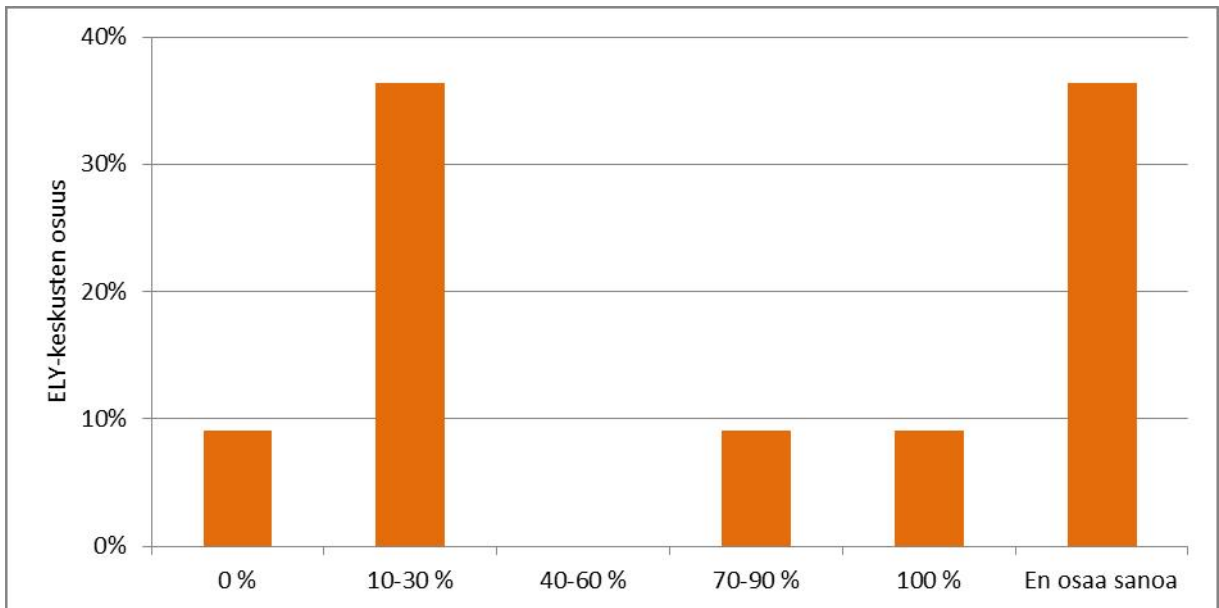


Kuva 1.25. Miten toimitatte tarkkailua koskevat pohjaveden laatu tiedot valvontaviranomaiselle eli ELY-keskukseen?

1.7.2 Vuosiraportin toimittaminen

ELY-keskukset

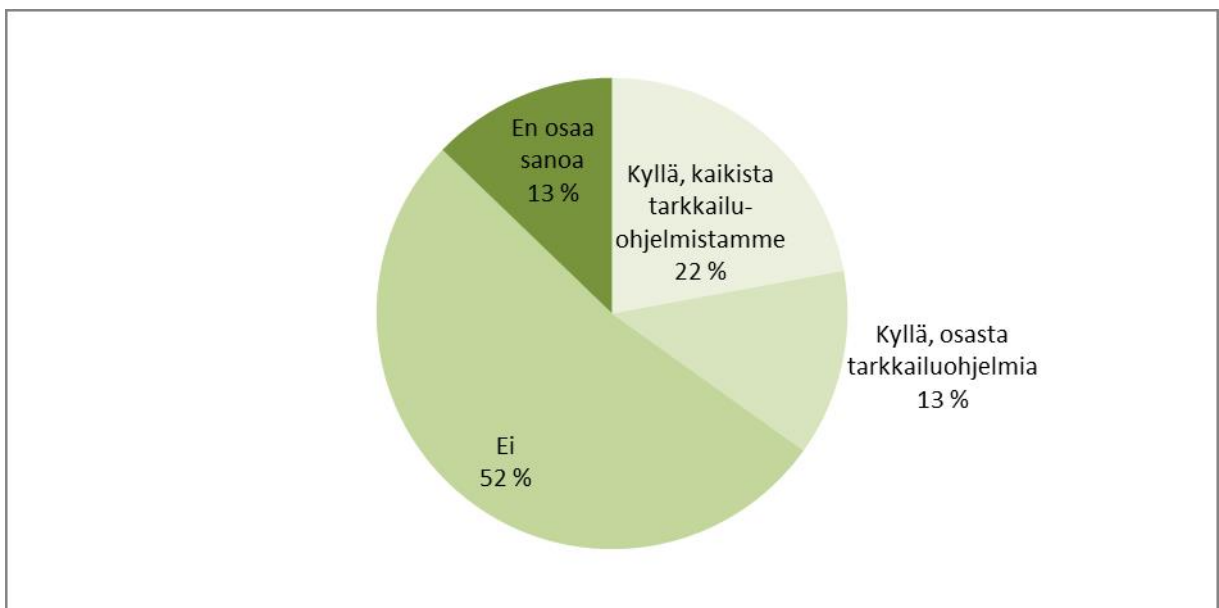
Viiden ELY-keskuksen alueella alle 30 %:iin pohjavedenoton tarkkailuohjelmista liittyi käytäntö kirjallisesta vuosiraportista, joka sisälsi yhteenvedon tuloksista ja tuloksiin vaikuttavista tekijöistä (mm. sääolosuhteet). Vastaavasti kahden ELY-keskuksen alueella vuosiraportti käytäntö liittyi yli 70 %:iin tarkkailuohjelmista. Lähes 40 % ELY-keskuksista ei osannut sanoa kuinka suureen osaan pohjavedenoton tarkkailuohjelmista liittyi kirjallinen vuosiraportti.



Kuva 1.26. Kuinka suureen osaan pohjavedenoton tarkkailuohjelmista liittyy käytäntö kirjallisesta vuosiraportista, joka sisältää yhteenvedon tuloksista ja tuloksiin vaikuttavista tekijöistä (mm. sääolosuhteet)?

Vesihuoltolaitos

Yli puolet vesihuoltolaitoksista ei toimita valvontaviranomaiselle kirjallista vuosiraporttia, joka sisältää yhteenvedon tuloksista ja tuloksiin vaikuttavista tekijöistä. Sen sijaan kaikista tarkkailuohjelmistaan toimittaa vuosiraportin runsaat 20 % vesihuoltolaitoksista.



Kuva 1.27. Tuotetaanko pohjavesitarkkailun tuloksista myös kirjallinen vuosiraportti, joka sisältää yhteenvedon tuloksista ja tuloksiin vaikuttavista tekijöistä (mm. sääolosuhteet)? (vesihuoltolaitos vastaus)

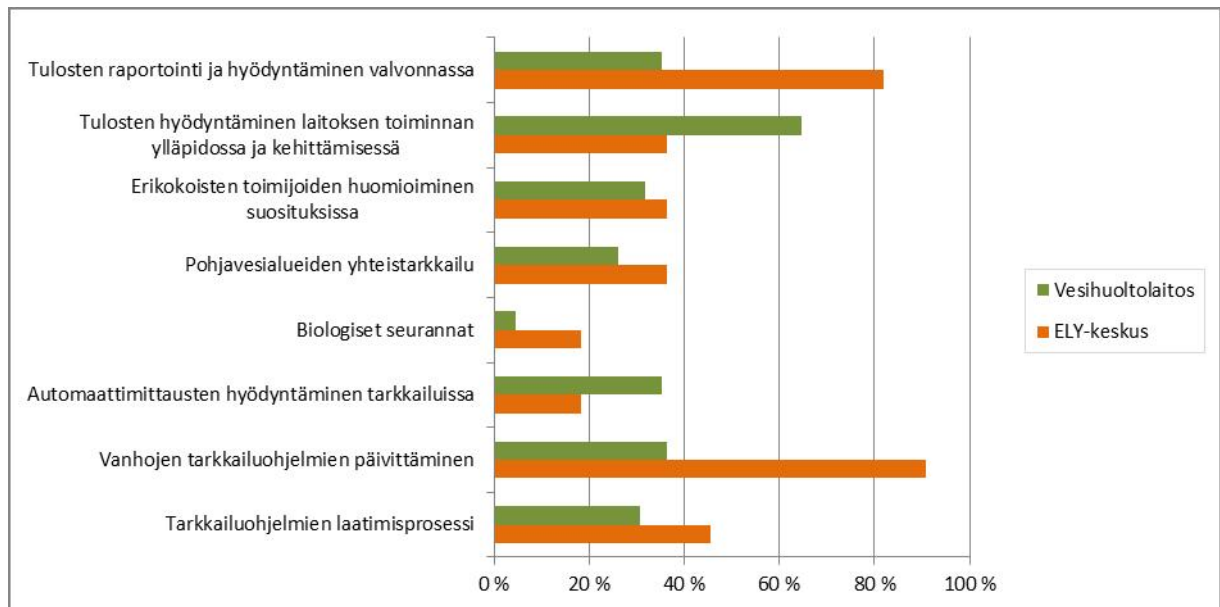
1.8. Odotukset POLVEKE -hankkeen suosituksista

ELY-keskukset

ELY-keskukset näkivät, että tärkein kokonaisuus, johon POLVEKE -hankkeen suosituksissa tulisi keskittyä, on vanhojen tarkkailuohjelmien päivittäminen. Lisäksi tulisi keskittyä myös tarkkailutulosten raportointiin ja hyödyntämiseen valvonnassa.

Vesihuoltolaitokset

Vesihuoltolaitosten mielestä tärkein kokonaisuus, johon POLVEKE -hankkeen suosituksissa tulisi keskittyä, on tarkkailutulosten hyödyntäminen laitoksen toiminnan ylläpidossa ja kehittämisessä.



Kuva 1.28. Mitkä ovat mielestäsi tärkeimmät kokonaisuudet, mihin toivoisit POLVEKE -hankkeessa laadittavien suositusten keskittyvän?

LIITE 2. VESIHUOLTOLAITOSTEN JA ELY-KESKUSTEN KESKEISIÄ NÄKEMYKSIÄ JA KEHITTÄMISTARPEITA VEDENOTTAMOIDEN VELVOITETARKKAILUSTA.

Asia	Yleistä	Vesihuoltolaitokset	ELY-keskukset
Tarkkailusuunnitelmien hyväksymiskäytännöt	<ul style="list-style-type: none"> • AVI on usein määrännyt vedenoton lupapäätöksessä yksityiskohtaisen tarkkailusuunnitelman hyväksymisen valvontaviranomaiselle (ELY). • Tällöin lupapäätöksessä on määrätty yleensä tarkkailun keskeisistä periaatteista. • Mikäli AVI hyväksyy tarkkailusuunnitelman osana lupapäätöstä, toimitetaan lopullinen suunnitelma ELY:lle tiedoksi. • ELY voi kommentoida tarkkailusuunnitelman sisältöä ja kattavuutta vedenottolupahakemuksesta antamassaan lausunnossa. • ELYn hyväksyessä tarkkailusuunnitelman tekee se siitä valituskelpoisen päätöksen. 	<ul style="list-style-type: none"> • ELYt ja AVIt ovat edellyttäneet toisinaan varsin eritasoisia tarkkailusuunnitelmia, josta syystä vedenottajien yhdenvertaisuus ei aina toteudu. • Etenkin eri ELYissä tarkkailuvaatimuksissa on ollut merkittäviä eroavaisuuksia. • Osa ELYistä on noudattanut tarkkailua määrittäessään varovaisuusperiaatetta ja osa on suhtautunut osin kriittisesti katavasta vedenoton tarkkailusta saataviin hyötyihin. • Valvontaviranomaisen oma näkemys ja asiantuntemus ovat toisinaan vaikuttaneet tarkkailuohjelman painopisteisiin ja kattavuuteen. • Hyväksymismenettelyn vaatimukset vaikuttavat osin tarkkailusuunnitelmien päivityshalukkuuteen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarkkailusuunnitelmat on usein hyväksytty pääosin vedenottajan esityksen mukaisesti. • Tähän vaikuttaa merkittävästi se, että suunnitelman valmisteluvaiheessa vedenottaja käy usein ELYn kanssa läpi tarkkailusuunnitelman sisältöä ja kattavuutta. • Erillisen tarkkailusuunnitelman hyväksyminen ja siihen liittyvä kuuleminen vaatii toisinaan merkittävää työpanosta. • AVIn hyväksymisissä tarkkailusuunnitelmissa ELYllä voi olla vähemmän vaikutusmahdollisuuksia, sillä esimerkiksi suunnitelman päivitys hyväksytetään usein AVIssa.
Tarkkailuohjelmien päivitystarve	<ul style="list-style-type: none"> • Päivitystarve liittyy usein ottomäärien muutoksiin ottamolla tai pitkäaikaisiin seurantatuloksiin, joiden perusteella vedenotolla ei ole havaittu olevan tarkkailuja vaikutuksia. • Pohjavedenoton tarkkailuohjelmista useat ovat 1970 - 80 luvuilla. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarkkailuohjelmista ajantasaisia on 80 %. • Useilla ottamoilla tarkkailuohjelmia on päivitetty 2010-luvulla. • Päivitykset ovat liittyneet mm. kuntaliitoksiin, seudulliseen vesihuoltoyhteistyöhön, yhteistarkkailuun ja talousveden riskienhallintajärjestelmän (WSP) tai pohjavesialueen suojelusuunnitelman laatimiseen. • Tarkkailuohjelmaa oli päivitetty esimerkiksi varalla olevan vedenottamon osalta siten, että tarkkailua tehdään vain vedenottamon ollessa käytössä. 	<ul style="list-style-type: none"> • Noin 60 %:ssa ELYistä vähintään puolet tarkkailuohjelmista tulisi päivittää. • Päivitystarvetta vähentää osittain se, että vedenotto on useilla vedenottamoilla jatkunut jo pitkään ja vedenoton mahdolliset haittavaikutukset ovat jo tapahtuneet tai havaittavissa ja vedenottomäärät on usein käytännössä sopeutettu kestäväälle tasolle. • Tarkkailuohjelmien päivitys tulisi tehdä vedenottajan, valvontaviranomaisen, kunnan ympäristö- ja terveydenhuoltoviranomaisen sekä mahdollisesti konsultin välisenä yhteistyönä.

LIITE 2 JATKUU

Asia	Yleistä	Vesihuoltolaitokset	ELY-keskukset
<p>Tarkkailuohjelmien päivitystarve (jatkuu)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Pitkäaikaisseurannan perusteella tulisi voida vähentää tarkkailupisteiden ja havaintojen määrää, mikäli vedenotolla ei havaita vaikutuksia alueen pohjavesiolosuhteisiin. • Tämä tulisi kyseeseen lähinnä silloin, kun otetut vesimäärät ovat pieniä verrattuna lupamäärään ja pohjavesimuodostuman antoisuuteen. • Tarkkailuohjelman päivittämisen yhteydessä arveltiin pohjaveden tarkkailuluvon lisäntyvän merkittävästi. • Toisaalta vedenottomäärien kasvaessa tarkkailupisteiden ja havaintokertojen määrää tulisi tarvittaessa lisätä. • Tarkkailuohjelmien päivitystarvetta on noin 10 %:lla ottamoista. • Päivitystarve koskee mm. tarkkailupisteiden määrää ja tarkkailutiheyttä. • Tarkkailuohjelmien päivitys tulisi tehdä vedenottajan, valvontaviranomaisen, kunnan ympäristö- ja terveydenhuoltoviranomaisen sekä konsultin välisenä yhteistyönä. 	<ul style="list-style-type: none"> • Päivitys edellyttää kattavaa tietoa alueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteista sekä vedenoton vaikutuksista alueen pohjavesi- ja muihin luonnonolosuhteisiin. • Päivittämisessä kannattaa hyödyntää kattavasti alueen pohjavedenpinnan korkeus- ja laatutietoja (esim. POVET). • Yhteistarkkailuohjelmien päivitys koettiin osin hankalaksi, sillä yhteistarkkailusta päättäneen viranomaisen on muutettava päätöstä, jos siihen on määrätty osallistumaan uusi toiminnanharjoittaja.
<p>Tarkkailuohjelmiin sisältyvät tarkkailupisteet</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pohjaveden tarkkailupisteet on valittu usein kattavien vedenhankintatutkimusten, kuten koepumppauksen, tulosten perusteella. • Tarkkailupisteet ovat usein havaintoputkia ja talousvesikaivoja. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarkkailupisteiden sijoittamisessa on huomioitu mm. pohjavedenvirtaussuunnat, alueen mahdolliset riskikohteet sekä kulkuyhteydet havaintopaikalle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarkkailuohjelmaa hyväksyttäessä on edellytetty toisinaan asennettavan uusia havaintoputkia vedenoton vaikutusten tarkkailemiseksi. • Havaintoputkia on asennettu riskinarvioinnin perusteella myös yhteistarkkailuohjelmissa.

LIITE 2 JATKUU

Asia	Yleistä	Vesihuoltolaitokset	ELY-keskukset
<p>Tarkkailuohjelmiin sisältyvät tarkkailupisteet (jatkuu)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tarkkailupisteet on sijoitettu ensi sijassa vedenottamon lähiympäristöön. Yhä useammalla pohjavesialueella on tehty geologinen rakenneselvitys tai muu kattava pohjavesitutkimus, jonka yhteydessä asennettuja havaintoputkia on hyödynnetty myös pohjavedenoton vaikutusten tarkkailussa. Talousvesikaivojen tarkkailuun liittyvät usein myös korvaavan veden toimittamiseen liittyvät kysymykset ja velvoitteet. 	<ul style="list-style-type: none"> Tarkkailusuunnitelmaan on voitu sisällyttää vedenhankintatutkimus pisteiden lisäksi muita tarkkailupisteitä, kuten maa-aineslupiin, teollisuuslaitosten ympäristölupiin ja pilaantuneiden maa-alueiden kunnostukseen liittyviä pohjaveden havaintoputkia. Talousvesikaivojen tarkkailua pidetään toisinaan hankalana, sillä kaivon käyttö tai käyttämättömyys voi vaikuttaa mittaustulosten luotettavuuteen. Myös kulkuyhteys kaivolle voi olla huono, etenkin talvella. 	<ul style="list-style-type: none"> Talousvesikaivoja on sisällytetty tarkkailuohjelmiin vedenhankintatutkimusten tulosten perusteella tai usein myös silloin kun vedenottoluvan hakuvaiheessa vedenoton vaikutusalueella sijaitseva kaivononmistaja on edellyttänyt kaivon tarkkailua. Talousvesikaivojen tarkkailua on voitu vähentää, mikäli pitkäaikaistarkkailussa vedenotto ei ole vaikuttanut niihin.
<p>Tarkkailuohjelmien sisältö</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tarkkailulla seurataan pohjavedenoton vaikutuksia pohjavesiesiintymään ja varmistetaan, ettei pohjaveden määrässä tai laadussa tapahdu merkittäviä muutoksia. Vedenoton pohjavesitarkkailu käsittää ainakin otettavan pohjaveden määrän seurannan sekä pohjaveden korkeuden tarkkailun vedenoton vaikutusalueella. 	<ul style="list-style-type: none"> Tarkkailuohjelmat tukevat melko hyvin vedentuotantoketjun riskinarviointia ja –hallintaa. Tarkkailuohjelma tulee suhteuttaa pohjavesialueen ja vedenoton merkittävyyteen. Esimerkiksi pienialaisella pohjavesialueella normaali kaivonpaikkatutkimus havaintoverkostoineen on usein riittävä ja laadun seuranta voi käsittää hapen, raudan ja mangaanin tarkkailun. Tekopohjavedentuotannossa tarkkailuverkosto ja tarkkailtavien parametrien määrä voi olla hyvinkin laaja. 	

LIITE 2 JATKUU

Asia	Yleistä	Vesihuoltolaitokset	ELY-keskukset
<p>Tarkkailuohjelmien sisältö (jatkuu)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tapauskohtaisesti tarkkailu voi käsittää myös pohjavesialueella olevien, pohjaveteen hydraulisessa yhteydessä olevien vesistöjen vedenkorkeuksien ja virtaamien seurannan, lähdevirtaamien mittauksen, sellaisten purojen, ojien tms. virtaamien seurannan, joihin purkautuu merkittäviä määriä pohjavettä, sekä pohjaveden laadun tarkkailun. • Pohjavesi- ja luontokohdetarkkailuille ei ole yleensä asetettu erityisiä laatuvaatimuksia vedenottolupa- tai tarkkailuohjelmapäätöksissä. 		
<p>Pohjavedenpinnan tarkkailu</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riittävän usein ja oikeasta kohdasta tehdyt pohjavedenpinnan korkeusmittaukset ovat keskeisessä asemassa tulkittaessa vedenottamon vaikutusalueella pohjaveden virtausuuntia ja pohjaveden laadun tarkkailutuloksia ja arvioitaessa vedenoton vaikutuksia mahdollisiin laatupoikkeamiin. • Lupamääräysten mukainen pohjavedenpinnan korkeuden mittaustiheys on yleensä 4 - 12 kertaa vuodessa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pohjavedenpinnan korkeustarkkailun tuloksia pidetään melko luotettavina arvioitaessa pohjavedenoton vaikutuksia pohjavesialueen pohjavedenpinnan korkeuksiin. • Aina ei voida yksiselitteisesti päätellä johtuvatko pohjavedenpinnan korkeuden muutokset vedenotosta vai pohjavesialueen muusta maankäytöstä (esim. laaja-alaisesta maa-ainesten ottamisesta). • Pohjavesialueen antoisuus on arvioitu usein liian suureksi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pinnankorkeuksien tarkkailulla voidaan valvoa, että vedenottaja noudattaa lupaehtoja. • Tarvittaessa tulee vähentää pumppausmääriä. • Vedenottolupien mahdollistamat vedenottomäärät ovat osin ylimitoitettuja verrattuna pohjavesialueen antoisuuteen. • Käytännössä useimmat vedenottajat osaa- vat kuitenkin käytännön kokemuksen perusteella sovittaa pumppausmäärät kestäväälle tasolle siten, ettei pohjavedenpinnan taso merkittävästi alene. • Vedenoton vaikutusten tarkkailua pohjavesialueen vedenpinnan korkeuteen vaikeuttaa se, että tarkkailua tehdään usein vain vedenottamon välittömässä läheisyydessä sijaitsevista havaintoputkista.

LIITE 2 JATKUU

Asia	Yleistä	Vesihuoltolaitokset	ELY-keskukset
Pohjavedenpinnan tarkkailu (jatkuu)	<ul style="list-style-type: none"> Pohjavedenpinnan korkeus mitataan yleensä elektronisella anturilla tai mittaluodilla varustetulla mittanauhalla tai automaattisella vedenpinnan korkeusmittarilla. Mittaukset tekee yleensä vedenottaja, joka vastaa myös mittausten kustannuksista. 		
Pohjaveden laadun tarkkailu	<ul style="list-style-type: none"> Tarkkailuohjelmat edellyttävät vaihtelevasti pohjaveden laadun tarkkailua. Vanhoissa ohjelmissa laadun tarkkailua ei useinkaan ole edellytetty. Uusissa ohjelmissa on voitu edellyttää joko perusparametrien seuranta pohjautuen esimerkiksi valtioneuvoston asetuksen mukaisesti talusveden laatuvaatimukseen tai paikallisiin maaperän ominaisuuksiin tai alueen riskiperusteisiin. Riskiperusteisessa tarkkailussa tarkkailtavat parametrit on valittu riskin, esimerkiksi tiesuolaus tai meriveden imeytymismahdollisuus, perusteella. Ottamalla vedenlaatua tarkkailaan yleensä talusveden valvontatutkimusohjelman mukaisesti. 	<ul style="list-style-type: none"> Tarkkailuohjelmat sisältävät yleisesti melko harvoin vedenlaadun tarkkailua. Vanhoissa tarkkailuohjelmissa laadun tarkkailua edellytetään harvemmin kuin uusissa. Laadun tarkkailua tehdään usein konsultin tai ELY-keskusten pohjavesiasiantuntijoiden näkemysten mukaisesti ja niissä hyödynnetään usein koepumppauksen tarkkailutuloksia. Tarkkailuohjelman laadun seurannan tulee perustua vedenotosta johtuvien mahdollisten laatumuutosten seurantaan. Vesihuolto- ja terveydensuojelulain perusteella on velvoite seurata raakaveden laatua riskiperusteisesti. Tekopohjavesilaitoksilla pohjaveden laadun tarkkailu on yleensä laajempaa kuin tavallisilla pohjavedenotto-ohjelmilla. Tekopohjavesilaitoksilla tarkkailusuunnitelmiin valitaan vedenlaadun seurantamuuttujia, joilla voidaan seurata tekopohjavesiprosessin toimivuutta (mm. happi, metallit, TOC). 	<ul style="list-style-type: none"> Pohjaveden laadun tarkkailun laajuus vaihteli alueittain. Suurimmassa osassa ELYjä vedenottamoiden valuma-alueilla oli vedenlaadun tarkkailupisteitä korkeintaan 10 %:ssa tarkkailuohjelmista. Muutamassa ELYn alueella vedenlaadun tarkkailupisteitä oli vähintään 90 %:ssa tarkkailuohjelmista. Vedenottamon vaikutusalueen ulkopuolisia laadun tarkkailupisteitä oli vain muutamassa ELYn alueella. Tarkkailtavat pohjaveden laatutekijät valitaan yleensä vedenottajan sekä ELYn ja terveysvalvonnan kanssa käytyjen keskustelujen perusteella. Usein muuttujat valitaan myös tarkkailusuunnitelman laatineen konsultin esitysten mukaisesti.

LIITE 2 JATKUU

Asia	Yleistä	Vesihuoltolaitokset	ELY-keskukset
<p>Pohjaveden laadun tarkkailu (jatkuu)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tarkkailuohjelman laadun seuranta on yleensä pyritty soveltamaan yhteen STM:n asetuksen (1352) mukaisen raaka-vesitarkkailun kanssa. Tarkkailu voi käsittää veden mikrobiologisen laadun sekä veden laadun kannalta alueella yleensä ongelmalliseksi katsottuja fysikaalis-kemiallisten muuttujien, kuten raudan, mangaanin, kloridin ja typpiyhdisteiden seurannan. Lisäksi tarkkailu voi sisältää pohjaveden laatua mahdollisesti uhkaavien parametrien (haitta-aineet) seurannan. Vesinäytteenottajana toimii yleensä vesihuoltolaitos, kunnan terveystoimisto, vesiensuojeluyhdistys tai alan konsulttitoimisto. Näytteenoton kustannuksista vastaa vedenottaja. 	<ul style="list-style-type: none"> Mikäli veden laadussa on havaittu muutoksia, niin on selvitetty muutosten syyt ja päivitetty tarvittaessa tarkkailuohjelma. Tarkkailusuunnitelmaa laadittaessa hyödynnetään alueelta käytössä olevia pohjaveden laatutietoja sekä esimerkiksi pohjavesialueen suojelusuunnitelmia. Vedenlaadun tarkkailussa hyödynnetään mahdollisimman hyvin talousveden valvontatutkimusohjelmaa. Vedenottajilla on myös omia seurantajärjestelmiä, joilla voidaan reagoida nopeasti pohjaveden laadun muutoksiin. Talousveden laatuvaatimukset ja suositukset sekä aikaisemmissa tarkkailuissa, esimerkiksi WSP:ssä, esiin tulleet pohjavettä mahdollisesti pilaavat aineet määrittelevät tarkkailtavat muuttujat. Pohjaveden laadun tarkkailu on annettu usein konsultin tehtäväksi. 	
<p>Jatkuvatoimiset pohjaveden tarkkailun mittarit</p>	<ul style="list-style-type: none"> Jatkuvatoimisilla automaattimittareilla saadaan tarkempi ja yksityiskohtaisempi havaintosarja kuin käsimitauksilla. Tällä on merkitystä varsinkin vedenoton alkuvaiheessa sekä koepumppauksen aikana, jotta saadaan tietoa pohjavedenoton vaikutuksista eri pumppaustehoilla. 	<ul style="list-style-type: none"> Isoilla vesihuoltolaitoksilla paineantureita on käytetty jo pitkään pohjavedenpinnan korkeuden tarkkailuun vedenoton vaikutusalueella, etenkin vedenottamoiden kaivoissa. Harvat vesihuoltolaitokset käyttävät jatkuvatoimisia mittareita pohjaveden laadun määrittämisessä. Jatkuvatoimisten mittauslaitteiden käyttöönottoa on rajoittanut, etenkin pienillä vedenottamoilla, niiden korkeahko hinta. 	<ul style="list-style-type: none"> Jatkuvatoimisten automaattimittarien käyttöä pohjaveden korkeuden tarkkailussa tulisi lisätä. Automaattimittarien edellyttäminen tarkkailumääräyksissä tulisi kuitenkin ratkaista tapauskohtaisesti. ELYissä oli melko paljon epävarmuutta siitä, tulisiko jatkuvatoimista mittausta hyödyntää laajemmin pohjaveden laadun määrittämisessä.

LIITE 2 JATKUU

Asia	Yleistä	Vesihuoltolaitokset	ELY-keskukset
<p>Jatkuvatoimiset pohjaveden tarkkailun mittarit (jatkuu)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Jatkuvatoimisia mittareita hyödynnetään toistaiseksi melko vähän pohjaveden laadun määrittämisessä. Normaaliolosuhteissa pohjaveden laadun automaattinen seuranta ei välttämättä ole kovin merkittävässä roolissa, koska pohjaveden laatumuutokset ovat yleensä hitaita ja nopeita yllättäviä muutoksia tapahtuu melko harvoin. Automaattisilla pohjaveden laadun mittareilla saadaan kriittisillä alueilla jäljitettyä pohjaveden laadun nopeat muutokset ja tiettyjen laatuominaisuuksien vaihteluväli. 	<ul style="list-style-type: none"> Tästä syystä niitä ei yleensä ole käytetty vedenoton tarkkailussa, jollei niitä ole tarkkailuohjelmissa erikseen määrätty käytettäväksi. Jatkuvatoimisten vedenlaatu- ja -korkeusmittarien toimintaan ja tuloksiin on liittynyt myös epävarmuuksia. Jatkuvatoimisilla pohjaveden laadun mittareilla voidaan kriittisillä alueilla jäljittää pohjaveden laadun nopeat muutokset ja tiettyjen laatuominaisuuksien vaihteluväli. Jatkuvatoimisilla sähkönjohtavuusmittareilla voidaan seurata esimerkiksi pohjaveden suolapitoisuutta. Jatkuvatoimista pinnankorkeuden mittausta ottamoilla käytetään tekopohjavesilaitoksen tuotannon määrän suunnitteluun. 	<ul style="list-style-type: none"> Mittarien luotettavuutta, käyttövarmuutta ja analyysivalikoiman vähyyttä pidettiin keskeisenä esteenä niiden laajemmalle käytölle. Jatkuvakäyttöisiä mittareita voitaisiin hyödyntää nykyistä enemmän esimerkiksi tarkkailtaessa vedenoton vaikutuksia pintaveden rantameytymiseen tai raakaveden laatua tekopohjaveden valmistuksessa. Jatkuvatoimisia mittareita voisi hyödyntää nykyistä enemmän esimerkiksi hapen, sameuden, EC:n, lämpötilan ja pH:n seurannassa sekä mahdollisten riskikohteiden lähistöllä, mikäli riski-indikaattori on tiedossa ja helposti mitattavissa. Automaattisilla vedenlaadun mittareilla voidaan esimerkiksi tekopohjavesilaitoksilla havaita raakaveden laadun yllättävä heikkeneminen/saastuminen ja tällöin on mahdollista keskeyttää raakaveden imeytys ajoissa.
<p>Biologiset seurannat</p>	<ul style="list-style-type: none"> Vedenoton tarkkailuohjelmiin sisältyy biologista seurantaa melko harvoin. Vedenoton vaikutuksiin liittyvä biologinen seuranta kohdistuu yleensä niihin ekosysteemeihin, joita on tarkasteltu pohjavesialueiden määrittämisen ja luokituksen yhteydessä ja jotka ovat antaneet pohjavesialueelle E-lisämääreen. 	<ul style="list-style-type: none"> Vesihuoltolaitoksista alle 10 %:lla oli tarkkailuohjelmassa edellytetty biologista seurantaa. Biologinen tarkkailuvelvoite tulee ratkaista tapauskohtaisesti. Tarkkailua tulisi edellyttää vain silloin, kun pohjavedenotolla arvioidaan todennäköisesti olevan vaikutusta pintavesi- ja maaekosysteemien tilaan. Pohjavedenoton vaikutus pintavesi- ja maaekosysteemien tilaan on usein vähäinen verrattuna alueen muihin tekijöihin. 	<ul style="list-style-type: none"> ELYt arvioivat, että biologista seurantaa sisältyy runsaaseen 10 tarkkailuohjelmaan eli noin 1% tarkkailtavista vedenottamoista. Biologisessa tarkkailussa korostuu tarkkailuntekijän ammattitaito. Tarkkailun laadun varmistamiseksi tulisi tarkkailua tehdä samoilla menetelmillä ja saman asiantuntijan toimesta koko tarkkailujakson ajan.

LIITE 2 JATKUU

Asia	Yleistä	Vesihuoltolaitokset	ELY-keskukset
<p>Biologiset seurannat (jatkuu)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Näitä ovat eri lainsäädäntöjen nojalla suojellut merkittävät pintavesi- tai maaekosysteemit, jotka ovat suoraan riippuvaisia kyseisen pohjavesialueen pohjavedestä. Merkittävin seurantavelvollisuus kohdistuu pohjavesistä riippuvaisiin Natura2000 -suojelualueisiin. Pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemejä ovat sellaiset pintavedet kuten norot, purot, joet, lammet ja järvet, joihin pohjavettä purkautuu merkittävässä määrin (pintavesiekosysteemit) ja joissa pohjaveden purkautumisella on merkitystä pintavesiekosysteemin suojelun ja säilymisen kannalta, sekä pohjavesistä riippuvaiset luontotyypit kuten lähteet, lähdepurot ja –lammet sekä lähdevaikutteiset suot (maaekosysteemit). Esimerkiksi luonnontilaisissa lähteissä ja niiden ympäristössä voi kasvillisuus, erityisesti sammallajisto, olla monipuolista ja sisältää uhanalaisia lajeja. 	<ul style="list-style-type: none"> Biologisessa seurannassa on toisinaan vaikea erottaa vedenoton vaikutuksia alueen muun maankäytön sekä luonnon olosuhteiden aiheuttamista muutoksista. Erityisesti pohjaveden laatumuutoksista johtuvat vaikutukset tarkkailtaviin biologisiin kohteisiin ovat vaikeasti arvioitavia. Vedenoton vaikutukset biologisiin olosuhteisiin voidaan yleensä päätellä pohjavedenpinnan ja -laadun tarkkailun tuloksista. Jos niissä ei tapahdu merkittäviä muutoksia, ei vedenotollakaan todennäköisesti ole vaikutuksia biologisiin tekijöihin. Osassa vedenottohankkeista biologisten kohteiden arviointi- ja tarkkailuvelvoite on ylikorostunut verrattuna hankkeen kokoon ja vaikutuksiin. Mikäli vedenoton vaikutusalueella on muuta toimintaa, joka voi vaikuttaa alueen biologisiin tarkkailukohteisiin, tulisi tarkkailua tehdä yhteistyössä näiden toimijoiden kanssa eikä pelkästään vedenottajan toimesta. Joillakin vedenottamoilla vedenottoa on edellytetty vähennettävän, vaikka sen ei ole yksiselitteisesti voitu osoittaa vaikuttaneen tarkkailtaviin biologisiin kohteisiin. Biologisten kohteiden tarkkailuvelvoitteita määrättäessä tulisi kuulla alan asiantuntijoita. 	

LIITE 2 JATKUU

Asia	Yleistä	Vesihuoltolaitokset	ELY-keskukset
<p>Biologiset seurannat (jatkuu)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Pohjavedestä riippuvaisuuden merkitystä arvioidaan sen perusteella, voiko muutos pohjaveden määrässä, laadussa tai sen virtauksessa aiheuttaa heikentymistä kyseessä olevan ekosysteemin tilaan ja kohteen suojelun tasoon. Tältä osin ekosysteemin suojelustatus voi aiheuttaa rajoituksia myös pohjavesimuodostuman käytölle, kuten vedenotolle. 		
<p>Yhteistarkkailu</p>	<ul style="list-style-type: none"> Pohjavesien yhteistarkkailua voidaan tehdä kattavasti yhdellä laajalla pohjavesialueella tai usealla pohjavesialueella, mikäli ne muodostavat geologisen kokonaisuuden. Yhteistarkkailua voidaan tehdä myös sellaisella osalla pohjavesialuetta, jonne on keskittynyt useita pohjaveden laatua vaarantavia riskitoimintoja (paikallinen yhteistarkkailu). Laajimmat pohjavesien yhteistarkkailualueet käsittävät yhden tai useamman kunnan kaikki pohjavesi-alueet (seudullinen yhteistarkkailu). 	<ul style="list-style-type: none"> Pohjavesialueen tilasta saadaan hyvä kokonaiskuva. Eri toimijoiden tekemää päällekkäistä tarkkailua saadaan vähennettyä, mikä laskee myös tarkkailukustannuksia. Pohjavesialueelta kerättävä pohjaveden laatu- ja pinnankorkeustieto on kaikkien osapuolten saatavissa. Vesihuoltolaitos tunnistaa roolinsa osana tarkkailua ja voi verrata toimintansa ja muiden toimijoiden vaikutuksia pohjavesialueen pohjavesiolosuhteisiin. Pohjavesialueella toimivalle toiminnanharjoittajalle puolestaan syntyy selkeämpi käsitys toimintansa mahdollisista haitallisista vaikutuksista vedenhankinnalle. Pohjaveden laatuparametrien seuranta yhtenäistyy alueen muiden toimijoiden kanssa. 	<ul style="list-style-type: none"> Pohjavedenoton tarkkailua pohjavesien yhteistarkkailuohjelmissa oli lähes kaikkien ELYjen alueella. Yhteistarkkailusta oli saatu positiivisia kokemuksia. Tarkkailu (parametrit, näytteenotto) on yhdenmukaisempaa. Pohjaveden laadun seuranta voidaan kohdentaa riskikohteiden ympäristöön. Eri tarkkailuvelvoitteisiin toiminnanharjoittajien tarkkailutulosten vertailu on helppoa. Vähentää päällekkäisiä tarkkailuja. Vähentää yksittäisen toimijan tarkkailukustannuksia. Pohjaveden laadun ja määrän tarkkailu on monipuolista ja kattaa suuremman osan pohjavesialueesta. Edistää vanhentuneiden tarkkailuohjelmien päivittämistä.

LIITE 2 JATKUU

Asia	Yleistä	Vesihuoltolaitokset	ELY-keskukset
<p>Yhteistarkkailu (jatkuu)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Lupaviranomainen (AVI), tai sen määräyksestä valtion valvontaviranomainen (ELY) tai kalatalousviranomainen, voi määrätä useat luvanhaltijat yhdessä tarkkailemaan toimintojensa vaikutusta (<i>yhteistarkkailu</i>) tai hyväksyä toiminnan tarkkailemiseksi osallistumisen alueella tehtävään seurantaan. Yhteistarkkailu tuottaa hyvän yleiskuvan eri toimintojen yhteisvaikutuksesta alueen pohjavesiolosuhteisiin. Tiivistää viranomaisten, vedenottajien ja muiden toiminnanharjoittajien välistä yhteistyötä pohjaveden suojelussa. Pohjavesien yhteistarkkailuohjelmien laatimista voidaan edistää esimerkiksi suojelusuunnitelman laatimisen yhteydessä tai erikseen rahoitettavalla hankkeella, jolloin tarkkailun aloittamiseksi palkataan hankkeeseen vetäjä. 	<ul style="list-style-type: none"> Raakaveden käsittelyyn liittyvässä vesistöseurannassa yhteistarkkailusta on saatu merkittäviä kustannushyötyjä. Mikäli seurantaan osallistuvat toimijat ovat pieniä, voi mittauksen suorittamiseen ja tulosten toimittamiseen liittyä puutteita. Mikäli tarkkailuohjelmassa on mukana myös toimijakohtaisia velvoitteita, monitkaistaa se yhteisen tarkkailuohjelman toteuttamista. Ohjelman ylläpitäjällä täytyy olla tiedossa ja hallinnassa kaikkien toimijoiden uusimmat luvat ja velvoitteet. Kaikkien toimijoiden tulee vastata siitä, että omat velvoitteet ovat mukana yhteistarkkailuohjelmassa. Esimerkiksi ELYn tai kunnan tulisi koordinoida yhteistarkkailua. Tulisi käydä läpi nykyiset tarkkailuohjelmat ja suunnitella niiden perusteella uusi yhteinen ohjelma, jos se on kustannustehokkaampi. Yhteistarkkailuasiana voisi tarkastella esimerkiksi suojelusuunnitelmien laadinnan yhteydessä. Tarkkailun tulisi olla ylikunnallista, jos pohjavesialue ulottuu usean kunnan alueelle. Yhteislupa-an osallistumisvelvoitteista tulisi päättää eri lupamenettelyissä (MAL, YSL, VL). 	<ul style="list-style-type: none"> Tarkkailutulosten raportointi on yhdenmu-kaista ja tarkkailutulokset saadaan keskite-tysti, mikä helpottaa myös valvontaviran-omaisen työtä. Yhteistarkkailun aloittaminen on työlästä ja edellyttää usein vesihuoltolaitoksen si-toutumista ja rahoitusta. Raportit ovat laajoja ja oleellisen tiedon löytäminen on toisinaan vaikeaa. Tarkkailuvelvoitteisten lupaprosessit ovat toisistaan erillisiä. Toiminnanharjoittajien yhteistyö on kes-keisessä asemassa ja kaikki alueen toimijat eivät ole välttämättä halua osallistua yh-teistarkkailuun. Yhteistarkkailua nähtiin tarpeelliseksi hyödyntää aiempaa enemmän pohja-vesitarkkailussa. Pääosa ELYistä edellytti tai suositteli ve-denottamon liittämistä yhteistarkkailuun vedenottoa koskevan lupahakemuksen kä-sittelyssä tai tarkkailuohjelmaa päivitetä-essä, mikäli se on mahdollista. Tarkkailuohjelman toteuttamiseksi tulee varata valvovalle viranomaiselle riittävät resurssit aktivoita ja ohjata eri osapuolia. Yhteistarkkailuohjelman laatimista edistää ELYn, kunnan ympäristönsuojeluviran-omaisen tai vedenottajan kokoaman yhteis-työryhmän selvitystyö.
<p>Tarkkailutietojen, kokoa-minen, hyödyntäminen ja toimittaminen valvontavi-ranomaiselle</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tarkkailutietojen toimittamis-tapa valvonta-viranomaiselle vaihtelee huomattavasti. 	<ul style="list-style-type: none"> Vesihuoltolaitos hyödyntää tarkkailutulok-sia pumppausmäärien säätelyyn; esim. ot-toa pienennetään, jos vedenpinta alenee ja/tai pohjaveden laatu heikkenee. 	<ul style="list-style-type: none"> Tarkkailuohjelmassa määrätään usein tarkkailutietojen toimitustavasta valvonta-viranomaiselle.

LIITE 2 JATKUU

Asia	Yleistä	Vesihuoltolaitokset	ELY-keskukset
<p>Tarkkailutietojen, kokoaminen, hyödyntäminen ja toimittaminen valvontaviranomaiselle (jatkuu)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tietoja toimitetaan esim. paperilla, sähköisinä liitetiedostoina (PDF, Excel - taulukkolaskentaohjelma) tai siirtotiedostoina ympäristöhallinnon POVET -järjestelmään. Laatutiedot toimitetaan osin laboratorioista suoraan ELY-keskukseen. 	<ul style="list-style-type: none"> Vesimäärätiedot kerätään sähköisestä laitospäiväkirjasta tai kaukovalvonnan raportoinnista. Vedenottajilla on käytössä Excel - taulukoiden lisäksi muita sähköisiä seurantajärjestelmiä ja raportointiohjelmia, kuten WRM- Systems GWP tai Wahti, joista pohjaveden korkeustiedot ovat usein myös ELYn käytettävissä. Vedenottajan tulee tarkistaa tiedot ennen kuin ne siirretään valvontaviranomaiselle, mikä vaikuttaa automaattiseen tiedonsiirtoon ympäristöhallinnon ylläpitämiin valtakunnallisiin tietojärjestelmiin. Osa vedenottajista kokoaa esimerkiksi sadanta- ja pohjaveden korkeustiedot manuaalisesti pöytäkirjoihin, ja vertaa tuloksia pitkänaajan vuotuisiin sekä vastaavan ajankohdan keskiarvoihin sekä minimi- ja maksimiarvoihin. 	<ul style="list-style-type: none"> Pääosa vedenottajista tallentaa pohjaveden korkeustiedot Excel -taulukoihin. Excel -taulukoista ja kuvaajista voidaan helposti seurata esimerkiksi vuosittaisia muutoksia vedenpintojen korkeuksissa. Pinnankorkeuksien tarkkailulla voidaan valvoa, että vedenottaja noudattaa lupaehtoja. Tarvittaessa tulee vähentää pumppausmääriä. Seurantatietojen perusteella vedenottaja tai ELY voi ehdottaa tarkkailupisteiden määrään sekä näytteidenotto- ja mittausiheyteen muutoksia.
<p>Vuosiraportointi valvontaviranomaiselle</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tarkkailusta laaditaan tarkkailuohjelman mukainen vuosiraportti, johon kootaan yhteen kaikki tarkkailutulokset ja tehdään tulosten tarkastelu ja johtopäätökset. Tarkkailun vuosiraporttien jakelu käsittää yleensä vain vedenottajan, konsultin sekä ELYn. Mahdolliset häitänkäräjät eivät läheskään aina ole tietoisia vuosiraporteista tai yleensä koko tarkkailuohjelmasta. 	<ul style="list-style-type: none"> Pohjavesi- tai luonnonolosuhteissa tapahtuvan muutoksen havaitseminen voi olla vaikeaa ja läheskään aina tarkkailulla ei saada yksiselitteisiä tuloksia mikä vaikeuttaa johtopäätösten tekemistä raportoinnissa. Myös vedenoton vaikutusten erottaminen muiden pistekuormittajien ja hajakuormituksen vaikutuksesta on toisinaan vaikeaa, mikä hankaloittaa johtopäätösten tekemistä. 	<ul style="list-style-type: none"> Vuosittaista tarkkailuraporttia ei laadita läheskään aina. Raportissa esitetään yleensä tarkkailun tulokset, kuten pohjaveden korkeus- ja analyysitulokset sekä kuvaileva luonnon olosuhdetieto, mutta niiden perusteella ei tehdä johtopäätöksiä. Tuloksia voidaan verrata aikaisempien vuosien tuloksiin. Tarkkailuraporttien laatijat ovat usein varovaisia esittämään johtopäätöksiä, jos hankkeen ympäristövaikutuksista ei ole luotettavaa ja tieteellistä tarkastelua kestävä näyttöä.

LIITE 2 JATKUU

Asia	Yleistä	Vesihuoltolaitokset	ELY-keskukset
<p>Vuosiraportointi valvontaviranomaiselle (jatkuu)</p>	<p>Yhteistarkkailusta laaditaan vuosittain pohjaviesialueen yhteistarkkailuraportti, johon kootaan yhteen kaikki tarkkailutulokset ja tehdään tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Laajoissa vedenottohankkeissa tarkkailuun panostetaan enemmän, mistä syystä myös tarkkailun tulosten analysointi on usein laadukkaampaa. • Mikäli otetut vesimäärät ovat pieniä verrattuna pohjavedenottomon vedenottolupaun, osa vedenottajista on katsonut, ettei vuosittaisia raportteja ole tarpeen tehdä. • Osa vesihuoltolaitoksista on tilannut vuosiyhteenvetoraportin laatimisen konsultilta. • Yhteistarkkailuraportti koostetaan eri järjestelmistä (virtaamat automaatiosta, pinnat ympäristömonitoroinnista ja laatu tiedot laboratoriojärjestelmästä) viranomaiselle toimittamista varten. • Alkuvuodesta kerätään edellisen vuoden havainnot ja niiden perusteella laaditaan diagrammit, jotka toimitetaan ELYlle sähköisesti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perusteltujen johtopäätösten tekeminen voi edellyttää monissa tapauksissa kattavampaa seuranta. • Tarkkailuohjelmissa ei useinkaan ole vaadittu tulosten tarkempaa analysointia • Johtopäätösten tekeminen tarkkailun pohjalta on usein hankalaa ja vaatii paneutumista asiaan. • Johtopäätöksenä vuosiraporteissa esitetään usein, että vedenotolla ei ole ympäristöllisiä vaikutuksia.
<p>Tarkkailun valvonta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ELYllä valvontaviranomaisena tulee olla kootusti käytettävissä tiedot vedenottamoiden tarkkailuvelvoitteista, tarkkailuohjelmien hyväksymisestä ja muuttamisesta, tarkkailun suorittajista sekä valmistuneista raporteista. • ELYn tulee valvoa, että vedenottajat noudattavat tarkkailuohjelmien määräyksiä. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarkkailun tuloksia hyödynnetään esimerkiksi vedenottomäärien säätelyssä, esim. pienennetään ottoa, jos pohjaveden laatu heikkenee ja/tai vedenpinta alenee. • Mikäli valvontaviranomainen ei anna palautetta tarkkailuraportista, osa vedenottajista kokee tarkkailun turhauttavana. • Useat pienet vesihuoltolaitokset tarvitsisivat enemmän valvontaviranomaisen ohjausta tarkkailun järjestämisessä. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vedenottajat ei toimita läheskään aina vuosittaisia tarkkailuraportteja ELYlle. • Valvontaviranomainen hylkää harvoin tarkkailuraportin, vaikka siinä olisi puutteita. • Raporttien hyväksymisen ja hylkäämisen perusteet ja menettelytavat ovat epäselvät. • Tarkkailujen tulosten analysointi, käsittely ja johtopäätösten esittäminen on usein puutteellista, jolloin valvontaviranomainen joutuu analysoimaan tulokset ja tekemään niistä johtopäätökset.

LIITE 2 JATKUU

Asia	Yleistä	Vesihuoltolaitokset	ELY-keskukset
<p>Tarkkailun valvonta (jatkuu)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • ELYissä ei yleensä ehditä käymään tarkkailuraportteja läpi heti niiden saavuttua, vaikka siinä vaiheessa olisi luontevinta edellyttää muutoksia ja täsmennyksiä raportin sisältöön. • Tarkkailun toteuttamisessa mahdollisesti tehdyt virheet pitäisi todeta heti ja ottaa yhteyttä toiminnanharjoittajaan tilanteen korjaamiseksi. • Joissakin tapauksissa tarkkailuraportteihin on perehdytty vasta silloin, kun vedenottaja hakee uutta vedenottolupaa. • Useissa ELYissä resurssit eivät riitä kaikkien vedenoton tarkkailuvelvoitteiden valvontaan. • Tarkkailutulosten perusteella vedenottaja tai ELY voi ehdottaa muutoksia tarkkailupisteiden määrään ja näytteenottiheyteen. • Ympäristöhallinnon tietojärjestelmät eivät palvele riittävän hyvin vedenoton valvontaa.



ISBN 978-952-11-5087-6 (nid.)

ISBN 978-952-11-5088-3 (PDF)

ISSN 1796-1718 (pain.)

ISSN 1796-1726 (verkkokj.)