
Ohje pohjaveden
määrällisen ja
kemiallisen tilan
luokitteluun
— päivitetyt
arviointiperusteet

Suomen ympäristökeskus ja
Ympäristöministeriö

23.8.2012, lopullinen versio
21.9.2015, lisätty liite 2

*Janne Juvonen &
Juhani Gustafsson*



Sisältö

Johdanto.....	3
1. Määrällisen tilan arviointi.....	4
1.1 Tarkastelu 1, vesitaseen laskeminen/arvioiminen.....	4
1.2 Tarkastelu 2, vaikutukset pintavesimuodostumien ympäristötavoitteiden saavuttamiseen	5
1.3 Tarkastelu 3, vaikutukset maaekosysteemeihin	6
1.4 Tarkastelu 4, suolaisen tai muun huonolaatuisen veden intruusio	6
2. Kemiallisen tilan arviointi	7
2.1 Tarkastelu 5, haitallisen aineen esiintymisen laajuus pohjavesimuodostumassa	10
2.2 Tarkastelu 6, suolaantuminen tai muu haitallisen aineen pääsy pohjavesimuodostumaan.....	11
2.3 Tarkastelu 7, pohjavedestä mahdollisesti aiheutuva pintavesien kemiallisen ja ekologisen tilan heikkeneminen	12
2.4 Tarkastelu 8, pohjaveden laadun vaikutuksen arvio pohjavedestä riippuvan maaekosysteemin tilan heikkenemiseen.....	13
2.5 Tarkastelu 9, juomaveden ottoon käytettävien pohjavesimuodostumien tilan arviointi - tulee soveltaa vedenottamoiden raakavedestä tehtyihin määrityksiin	14
Liite 1. Pohjavettä pilaavat aineet ja niiden ympäristölaatu normit ¹	15
Liite 2. Pohjavesimuodostumien riskinalaisiksi nimeämiseen ja pohjaveden kemiallisen tilan arviointiin käytettävät ohjeelliset arviointiperusteet.....	17

Johdanto

Vesienhoidon suunnittelun piirissä pohjavesien osalta ovat kaikki ympäristöhallinnon kartoittamat ja luokittelemat vedenhankintaa varten tärkeät ja siihen soveltuvat pohjavesialueet. Tällaisia alueita on Suomessa yhteensä noin 3 800 kappaletta. Pohjavesimuodostumalla tarkoitetaan I- ja II-luokan pohjavesialueita (ulkorajaa).

Ennen varsinaista pohjaveden tilan luokittelua arvioidaan ihmistoiminnan aiheuttaman riskin taso pohjaveden laadulle ja määrälle. Tämän arvion perusteella nimetään riskialueet. Näille nimetyille alueille tehdään tarvittavat lisätarkastelut ja näiden alueiden osalta myös määritetään tämän ohjeen mukaisesti pohjaveden tila. Mikäli pohjaveteen ei kohdistu merkittäviä ihmistoiminnan aiheuttamia riskejä, toisin sanoen alueita ei ole nimetty riskialueiksi, katsotaan pohjaveden tilan olevan näiden alueiden osalta hyvä.

Ensimmäisiä vesienhoitosuunnitelmia vuosille 2010–2015 varten laadittiin arviot pohjaveden tilasta. Arviot laadittiin voimassa olevan lainsäädännön sekä Suomen ympäristökeskuksen ja ympäristöministeriön yhdessä valmistelemien linjausten pohjalta. Määrällisen tilan arviointia ei ensimmäisellä suunnittelukierroksella ohjeistettu erikseen.

Tässä ohjeessa käydään läpi periaatteet ja vaiheet pohjavesimuodostumien määrällisen ja kemiallisen tilan arvioimiseksi. Tila-arvioinnin tallennusta varten pohjavesitietojärjestelmässä (POVET) on olemassa erillinen tallennussovellus arviointien laatimista varten. Sovellusta päivitetään ja Suomen ympäristökeskus antaa sen käytöstä teknisen ohjeistuksen syyskuussa 2012. Vastaavasti kuin ensimmäistä pohjavesien tila-arviota varten, luokittelutyön tueksi tullaan keskitetysti pohjavesialuekohtaisesti laskemaan tietokannasta pohjaveden laatuparametrien vuosikeskiarvot.

Tämä ohjeistus perustuu pitkälti ensimmäisellä suunnittelukierroksella jo käytettyihin periaatteisiin. Pohjana ohjeelle on ollut komission pohjavesityöryhmässä (WG C – groundwater) valmisteltu ja vesijohtajien hyväksymä ohje vuodelta 2009 (Guidance on groundwater status and trend assessment, Guidance document no 18). Ohjetta on valmisteltu Suomen ympäristökeskuksen ja ympäristöministeriön kanssa yhteistyössä. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten pohjavesivastaavilla on ollut mahdollisuus kommentoida ohjeen luonnosta.

Helsingissä, 23.8.2012

1. Määrällisen tilan arviointi

Vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen (1040/2006) 14a§:n mukaan pohjaveden määrällinen tila luokitellaan hyväksi, jos

- 1) keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan uuden pohjaveden määrää; ja
- 2) pohjavedenpinnan korkeus ei ihmistoiminnan seurauksena pysyvästi laske.

Lisäksi vesipolitiikan puitedirektiivin (2000/60/EY) liitteessä V pohjaveden hyvästä määrällisestä tilasta todetaan, että pohjavedenkorkeuteen ei kohdistu sellaisia ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia, jotka aiheuttaisivat:

- pohjaveteen yhteydessä olevien pintavesien 4 artiklassa määriteltyjen ympäristötavoitteiden saavuttamatta jäämisen,
- näiden vesien tilassa oleellista huononemista,
- oleellista haittaa pohjavesimuodostumasta suoraan riippuvaisille maaekosysteemeille.

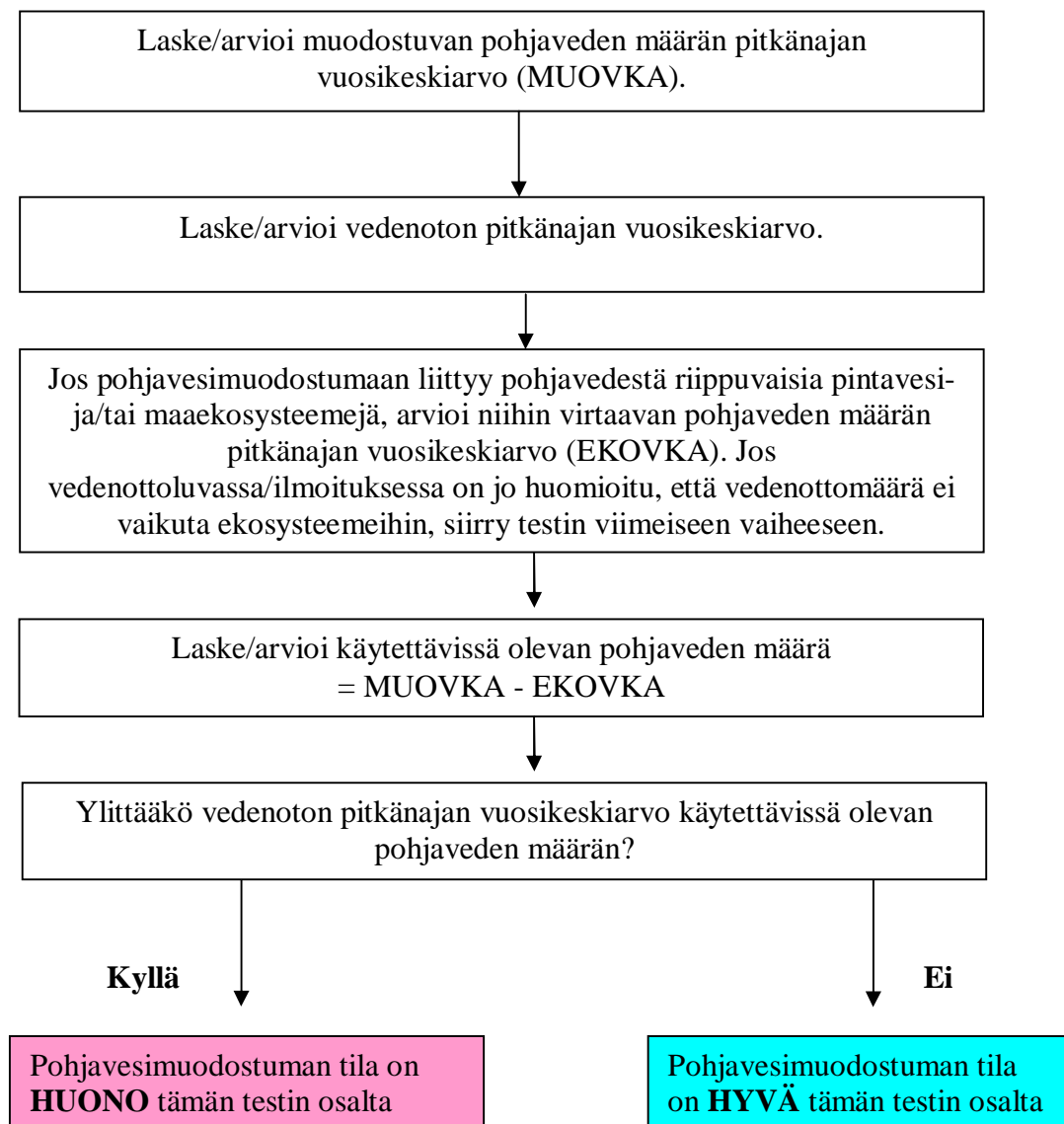
Pohjavedenkorkeuden muutokset voivat siten aiheuttaa virtaussuunnan muutoksia tilapäisesti tai rajatulla alueella jatkuvasti, mutta näistä suunnanmuutoksista ei aiheudu suolaisen veden tai muun haittatekijän pääsyä pohjavesimuodostumaan, eivätkä suunnanmuutokset osoita pysyvää tai selvästi havaittavissa olevaa ihmistoiminnan aiheuttamaa virtaussuuntien muutosta, joka todennäköisesti johtaisi tällaiseen pääsyyn.

Pohjaveden määrällisen tilan arviointiin liittyy neljä tarkastelua. Nämä ovat:

1. vesitasetarkastelu,
2. vaikutukset pintavesimuodostumien ympäristötavoitteiden saavuttamiseen,
3. vaikutukset maaekosysteemeihin,
4. suolaisen veden tai muun haittatekijän intruusio

1.1 Tarkastelu 1, vesitaseen laskeminen/arvioiminen.

Vesitasetarkastelussa lasketaan tai arvioidaan pohjavesimuodostuman käytettävissä oleva pohjaveden määrä (keskimääräinen vuosittain muodostuva pohjaveden määrä) ja sitä verrataan vedenoton pitkänajan vuosikeskiarvoon (kuva1). Suositeltu minimi tarkastelussa käytettäville pitkänajan vuosikeskiarvoille on 6 vuotta (Guidance Document No. 18, Groundwater Status and Trend Assessment). Jos tiedetään ennalta, että vedenoton pitkänajan vuosikeskiarvo ylittää käytettävissä olevan pohjaveden määrän, pohjavesimuodostuma on huonossa määrällisessä tilassa.



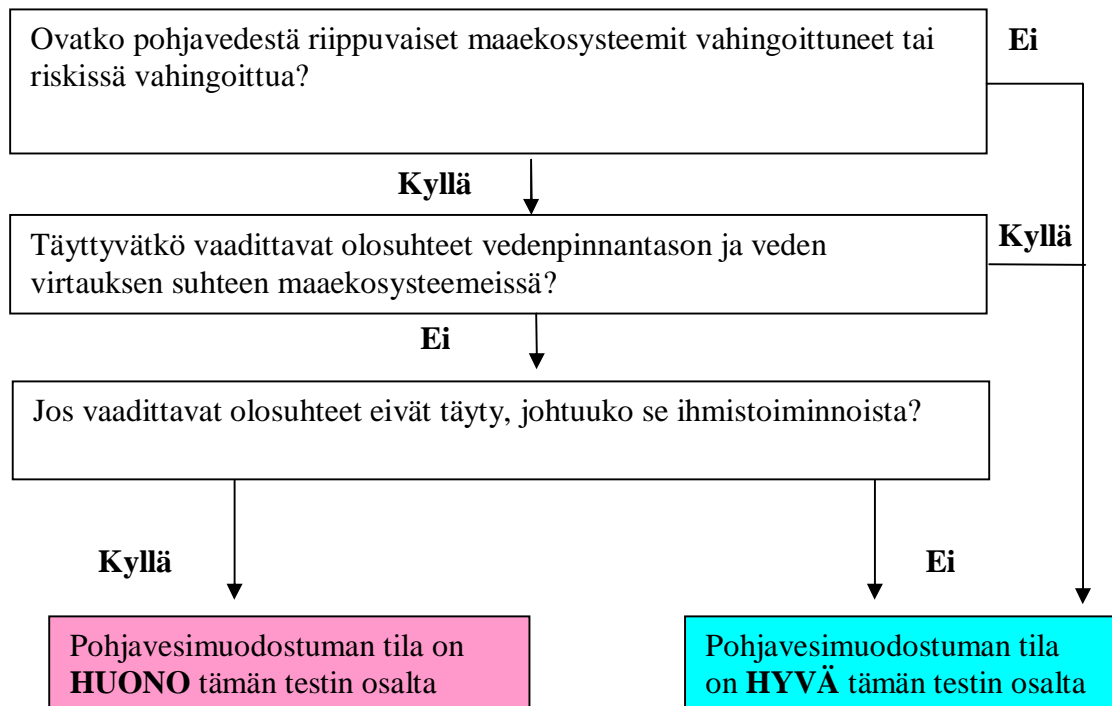
1.2 Tarkastelu 2, vaikutukset pintavesimuodostumien ympäristötavoitteiden saavuttamiseen

Tarkastelussa arvioidaan pohjavedenoton vaikutukset pintavesimuodostumien ympäristötavoitteiden saavuttamiseen. Tämä tulisi arvioida yksilöllisesti jokaiselle pohjavesimuodostuman kanssa yhteydessä olevalle pintavesimuodostumalle, jossa pohjavesi purkautuu pintaveteen. Jos linkitetyissä pintavesimuodostumissa ympäristötavoitteet (hyvä tai erinomainen ekologinen tila) eivät ole uhattuna, pohjavesimuodostuma on hyvässä tilassa tämän tarkastelun suhteen. Jos pintavesimuodostuman ympäristötavoitteita ei saavuteta, pitää arvioida yhteistyössä pintavesiluokittelijoiden kanssa, vaikuttaako pohjavesimuodostumasta purkautuva vesi pintavesimuodostumien virtaamamääriin tai vedenpinnan tasoon ja onko pohjavedenotolla merkittävä vaikutus pintavesimuodostuman ympäristötavoitteiden saavuttamiseen. Tilanteissa, joissa myös kyseisessä pintavesimuodostumassa on vedenottoa, pohjavedenoton vaikutus katsotaan

merkittäväksi, kun pintavedenotosta 50 % on peräisin pohjavesimuodostumasta. Tällaiset tapaukset ovat kuitenkin hyvin harvinaisia Suomessa.

1.3 Tarkastelu 3, vaikutukset maaekosysteemeihin

Pohjavedestä riippuvaisiin maaekosysteemeihin otetaan ensisijassa tarkasteltavaksi pohjavesimuodostumiin dynaamisesti yhteydessä olevat vesilain mukaiset lähteet, lähdepurot, lähteiköt ja VPD-Natura -alueet. Näiden lisäksi voidaan tarkasteluun ottaa suot ja pohjavedestä riippuvaiset muut kosteikot sikäli kun niiden ekosysteemien riippuvuus pohjavedestä tunnetaan. Maaekosysteemien vahingoittumisen määrittämiseen tarvitaan ekologista ja hydrogeologista asiantuntemusta ja tämän testin osalta yhteistyö esim. hydrobiologien kanssa on välttämätöntä.



1.4 Tarkastelu 4, suolaisen tai muun huonolaatuisen veden intruusio

Jos ihmistoiminnan aiheuttamasta pitkän aikavälin pohjavedenpinnan laskusta tai pohjaveden virtaussuunnan muutoksesta aiheutuu suolaisen tai muun huonolaatuisen veden pääsy pohjavesimuodostumaan, voidaan pohjavesimuodostuma luokitella (kemiallisen tilan lisäksi) huonoon määrälliseen tilaan. Jos pohjavesimuodostumaan ei kohdistu pitkäaikaista ihmistoiminnasta aiheutunutta suolaisen tai muun huonolaatuisen veden intruusiota, muodostuman tila on hyvä tämän tarkastelun osalta.

Tässä yhteydessä pääsillä tarkoitetaan muusta pinta- tai pohjavesimuodostumasta tulevaa huonolaatuista vettä, ei esimerkiksi pohjavesimuodostumassa olevan haitta-ainepuumin liikkeelle lähtöä. Vaikka vesitasetarkastelu ei osoittaisikaan huonoa määrällistä tilaa, voi pitkäaikaisen (esim. vuosikymmeniä jatkuneen) pohjavedenoton seurauksena olla jatkuva huonolaatuisten veden pääsy

muodostumaan. Tämä tarkastelu yhdistetään kemiallisen tilan tarkasteluun ”Suolaantuminen tai muu haitallisen aineen pääsy pohjavesimuodostumaan”.

2. Kemiallisen tilan arviointi

Pohjaveden kemiallisen tilan arviointi tehdään riskialueille eli pohjavesimuodostumille, jotka vaikutusarvioinnin ja lisäselvitysten perusteella eivät mahdollisesti saavuta hyvää kemiallista tilaa. Arvioinnissa otetaan huomioon pitoisuudet pohjaveden ympäristölaatu­normissa mainituista pohjavettä pilaavista aineista, jotka kyseisellä pohjavesialueella voivat heikentää pohjavesimuodostuman kemiallista tilaa. Pohjavesialueet, joilla ei ole ihmistoiminnasta aiheutuvaa riskiä pohjaveden laadulle, luokitellaan automaattisesti hyvään kemialliseen tilaan.

Pohjavesimuodostuman tila on aina hyvä jos yhdessäkään havaintopisteessä ei todeta ympäristölaatu­normien ylityksiä. Sen lisäksi vesienhoitoasetuksen 14c §:n mukaan muodostuman tila voi olla hyvä, vaikka ympäristölaatu­normien ylityksiä todettaisiinkin, jos pilaavan aineen pitoisuus pohjavesimuodostumassa ei aiheuta merkittävää ympäristöriskiä tai pilaavan aineen pitoisuus ei ole merkittävästi heikentänyt pohjavesimuodostuman soveltuvuutta tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin käyttää. Jos arviointiperusteet esimerkiksi ylittyvät vain rajallisessa ”pluumissa”, luokiteltaisiin pohjavesimuodostuma hyvään tilaan, jos se ei

- vaaranna muun pohjavesimuodostuman käyttöä talousveden raakavetenä
- vaaranna pohjavesimuodostumaan yhteydessä olevien pintavesien ympäristötavoitteiden toteutumista tai olennaisesti huononna niiden ekologista tai kemiallista laatua
- aiheuta olennaista haittaa pohjavesimuodostumasta riippuvaisille maaekosysteemeille

Arvioinnissa käytetään havaintopaikkojen pohjaveden laadun vuosikeskiarvoja, suositeltava tarkasteltava aikaväli on 2 vuotta. Pitempää aikaväliä voidaan käyttää (max. 6 vuotta), jos on tarve minimoida lyhyen aikavälin laatu­vaihteluita, jotka eivät kuvasta todellista tilaa.

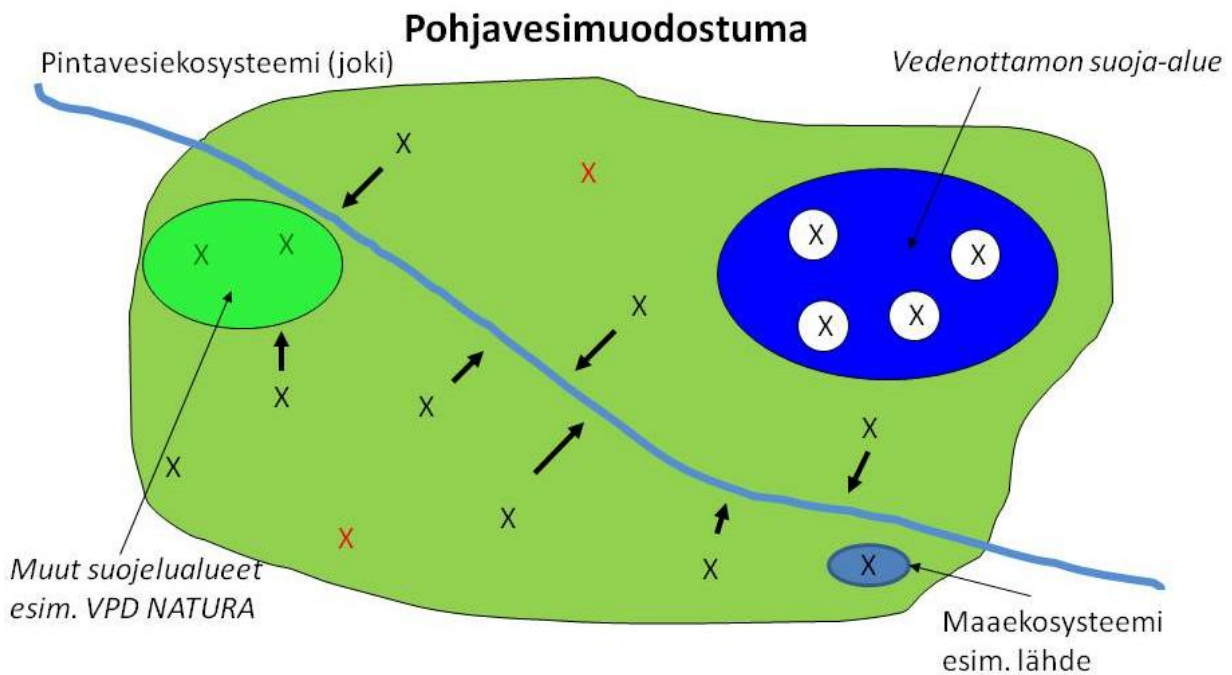
Epäorgaanisten aineiden osalta ihmistoiminnan vaikutus pyritään erottamaan luontaisesta taustapitoisuudesta vertaamalla mitattua pitoisuutta alueelle ja pohjavesimuodostumalle tyypilliseen taustapitoisuuteen. Jäännösarvoa verrataan ympäristölaatu­normiin. Jos havaintopaikan ihmistoiminnasta johtuva pohjaveden laadun ns. jäännöspitoisuus on suurempi kuin arviointiperuste, pohjaveden laatu havaintopaikalla on heikentynyt.

Esimerkki: Kupari; arviointiperuste 20 µg/l, havaintopaikalta mitattu arvo 30 µg/l, alueelle tyypillinen taustapitoisuus on 5 µg/l. Koska $30 \mu\text{g/l} - 5 \mu\text{g/l} = 25 \mu\text{g/l}$ on korkeampi kuin ympäristölaatu­normi (20 µg/l), havaintopaikan pohjaveden laatu on heikentynyt ihmistoiminnan vaikutuksesta.

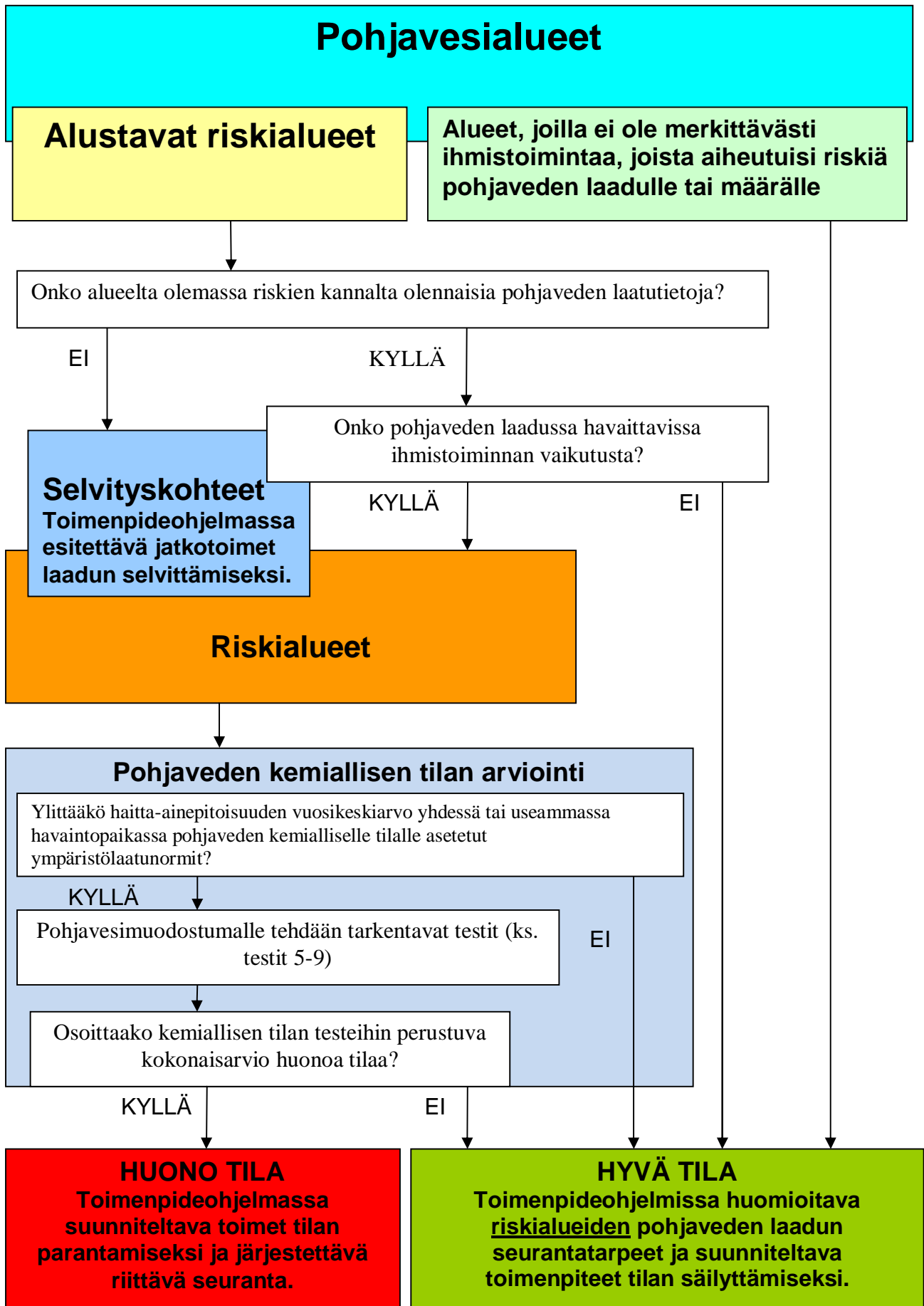
Jos pohjaveden kemialliselle tilalle asetettujen ympäristölaatu­normien vuosikeskiarvo ylittyy, pohjavesimuodostumalle tehdään tarkentavat kemiallisen tilan testit. Näitä ovat:

- haitallisen aineen laajuus pohjavesimuodostumassa
- suolaantuminen tai muu haitallisen aineen pääsy pohjavesimuodostumaan
- pohjavedestä mahdollisesti aiheutuva pintavesien kemiallisen ja ekologisen tilan heikkeneminen
- pohjaveden laadun vaikutuksen arvio pohjavedestä riippuvan maaekosysteemin tilan heikkenemiseen
- juomaveden ottoon käytettävien vesimuodostumien tilan arviointi

Jos yhden tarkastelun tuloksena on huono tila, se ei automaattisesti tarkoita koko pohjavesimuodostuman luokittelusta huonoon kemialliseen tilaan. Kokonaistila tulisi arvioida herkimmän reseptorin (vedenotto, maaekosysteemi, pintavesiekosysteemi) mukaan. Tässä tulisi mahdollisuuksien mukaan tarkastella mikä on haitta-ainepitoisuuden kulkeutumisreitti ja sen perusteella valita reseptori. Jos muodostumasta löytyy useita reseptoreita, eli pitoisuudet voivat vaikuttaa sekä juomaveteen että ekosysteemeihin, valitaan niistä herkin eli se, jossa ensimmäisenä (=pienimmissä pitoisuuksissa) on vaikutuksia. Tilanteessa, jossa haitta-ainepitoisuuksia löytyy useasta pisteestä pohjavesimuodostumaa, mutta niillä ei ole vaikutusta eri reseptoreihin, kemiallinen tila olisi hyvä. Jos kuitenkin on merkkejä haitta-aineen leviämisestä ja ekosysteemit tai juomaveden laatu ovat tämän takia uhattuna, voidaan kemiallinen tila todeta huonoksi (ks. myös testi 5.)



Kuva 1. Herkimmän reseptorin tarkastelu. Punaisella merkityistä havaintopisteistä on löytynyt ympäristölaatumäärityksiä, jolloin tarkastellaan haitta-aineen kulkeutumisreittiä ja valitaan herkin reseptori. Herkin reseptori on se, jolla on tiukimmat kriteerit suojelun suhteen.

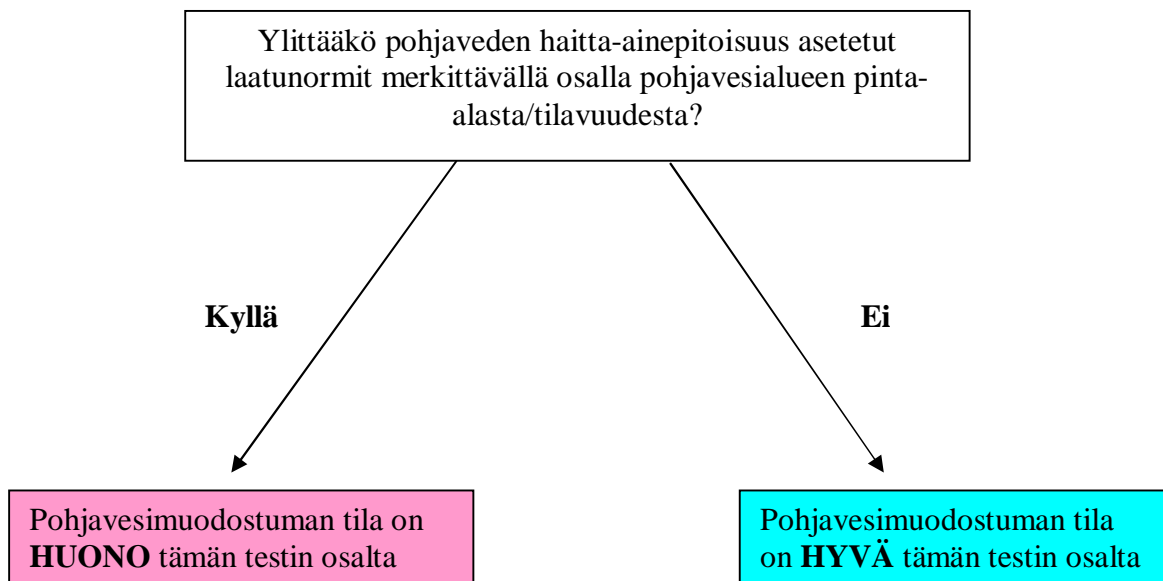


Kuva 2. Riskialueiden tarkastelu ja kemiallisen tilan arviointi. Riskialueiden tarkastelu ohjeistetaan erikseen.

2.1 Tarkastelu 5, haitallisen aineen esiintymisen laajuus pohjavesimuodostumassa

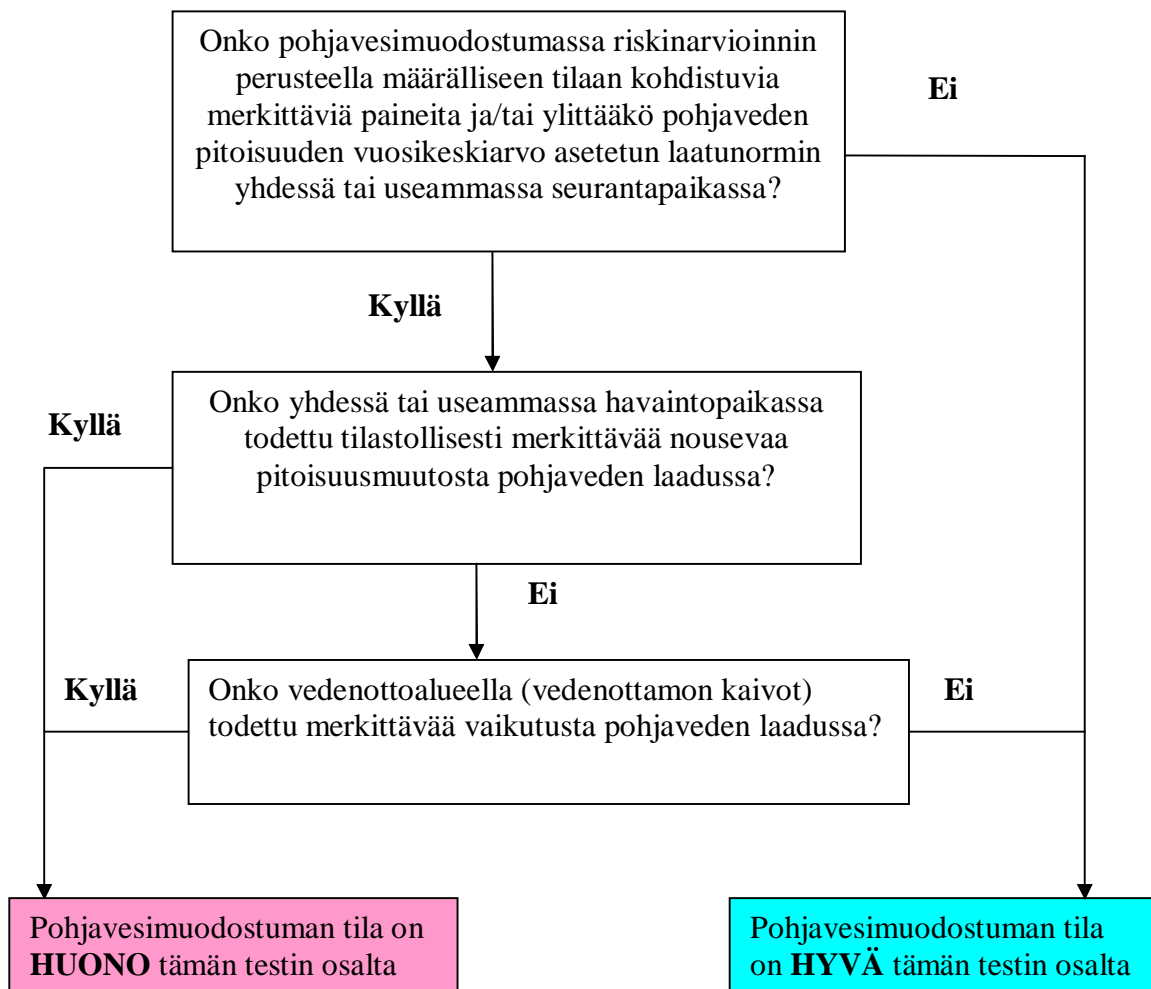
Tarkkaa osuutta haitallisen aineen pitoisuuksien esiintymisen laajuudesta ei voida varmuudella tietää ilman muodostuman rakenteen tuntemusta ja riittävän havaintoverkoston perusteella saatua käsitystä haitallisen aineen levinneisyydestä. Komission laatima ohjeistus ehdottaa haitallisen aineen esiintymisen laajuutta merkittäväksi silloin, kun se on 20% tai enemmän pohjavesimuodostuman pinta-alasta tai tilavuudesta. Tätä laajuuden kriteeriä tulee käyttää harkiten, ottaen huomioon pohjavesimuodostuman koko. Pitoisuuksien esiintymisen laajuuden merkittävyysessä on mahdollista käyttää muita soveltuvia arvoja, ei kuitenkaan 20 % suurempaa.

Jos pitoisuuksien esiintymislaajuutta ei pystytä puutteellisen havaintoverkon takia laskemaan, turvaututaan laajuuden arvioimiseen. Tämä vaatii kuitenkin havaintoja useammasta havaintopisteestä. Riittävä määrä havaintopisteitä on muodostumakohtaista ja se riippuu muodostuman koosta ja geologisista olosuhteista. Jos pitoisuuksien muutokset havaintopisteissä osoittavat pluumin leviämisen, voidaan haitallisen aineen esiintymisen laajuus katsoa merkittäväksi ja pohjaveden kemiallinen tila tämän tarkastelun osalta huonoksi.

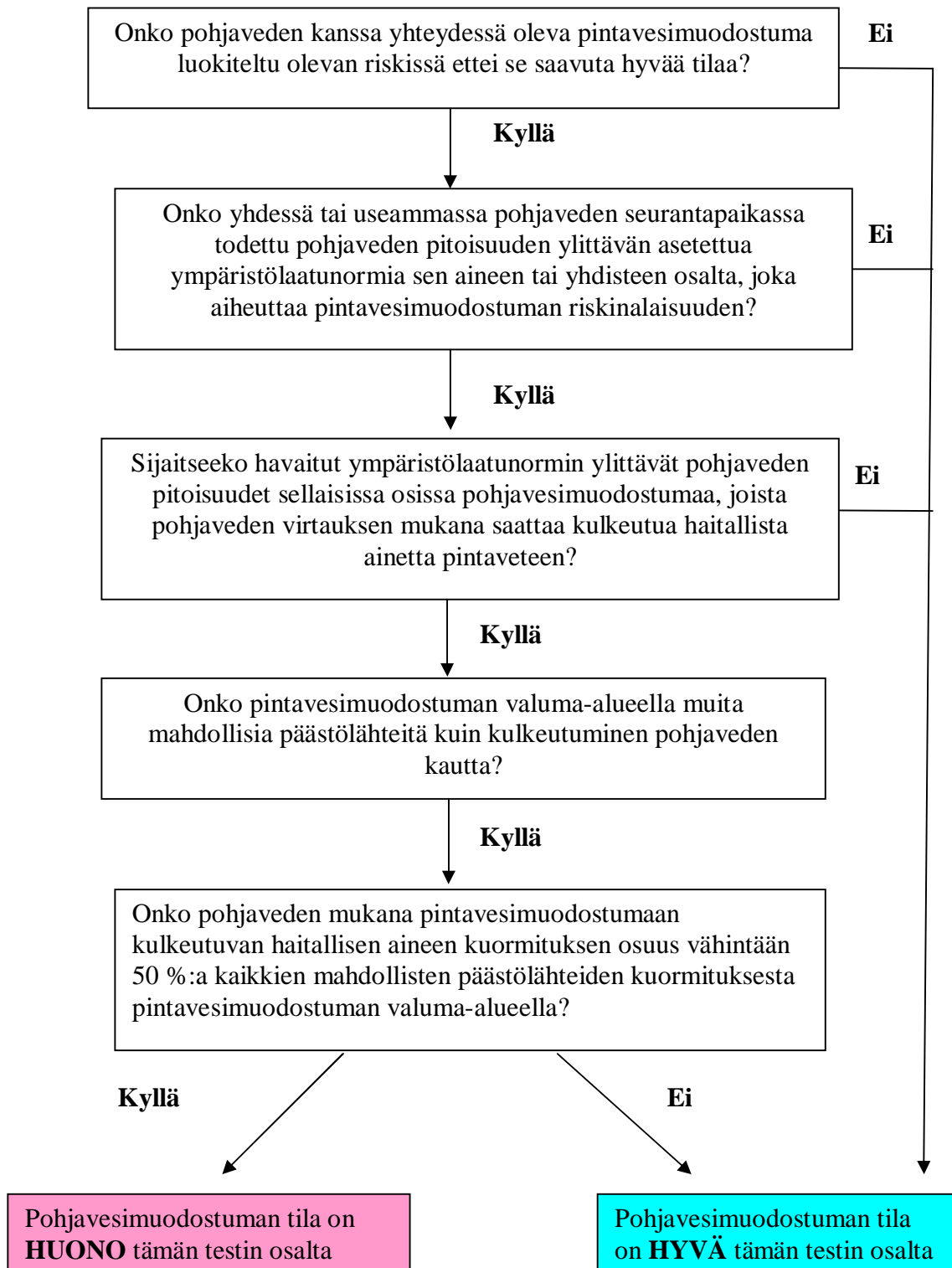


2.2 Tarkastelu 6, suolaantuminen tai muu haitallisen aineen pääsy pohjavesimuodostumaan

Huomioi tämän tarkastelun yhteydessä myös määrällisen tilan tarkastelu suolaisen tai muun huonolaatuisen veden intruusiosta.

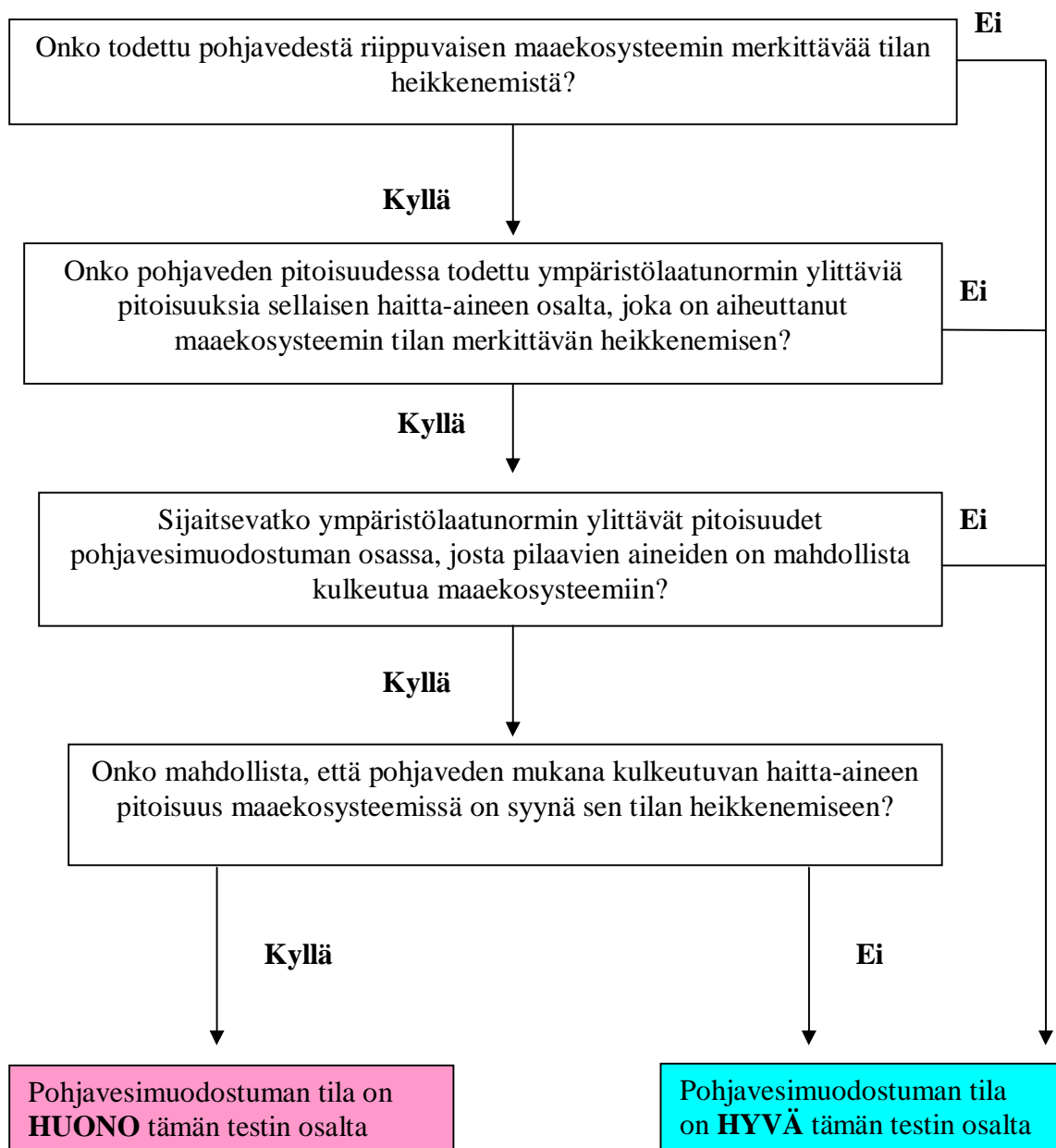


2.3 Tarkastelu 7, pohjavedestä mahdollisesti aiheutuva pintavesien kemiallisen ja ekologisen tilan heikkeneminen



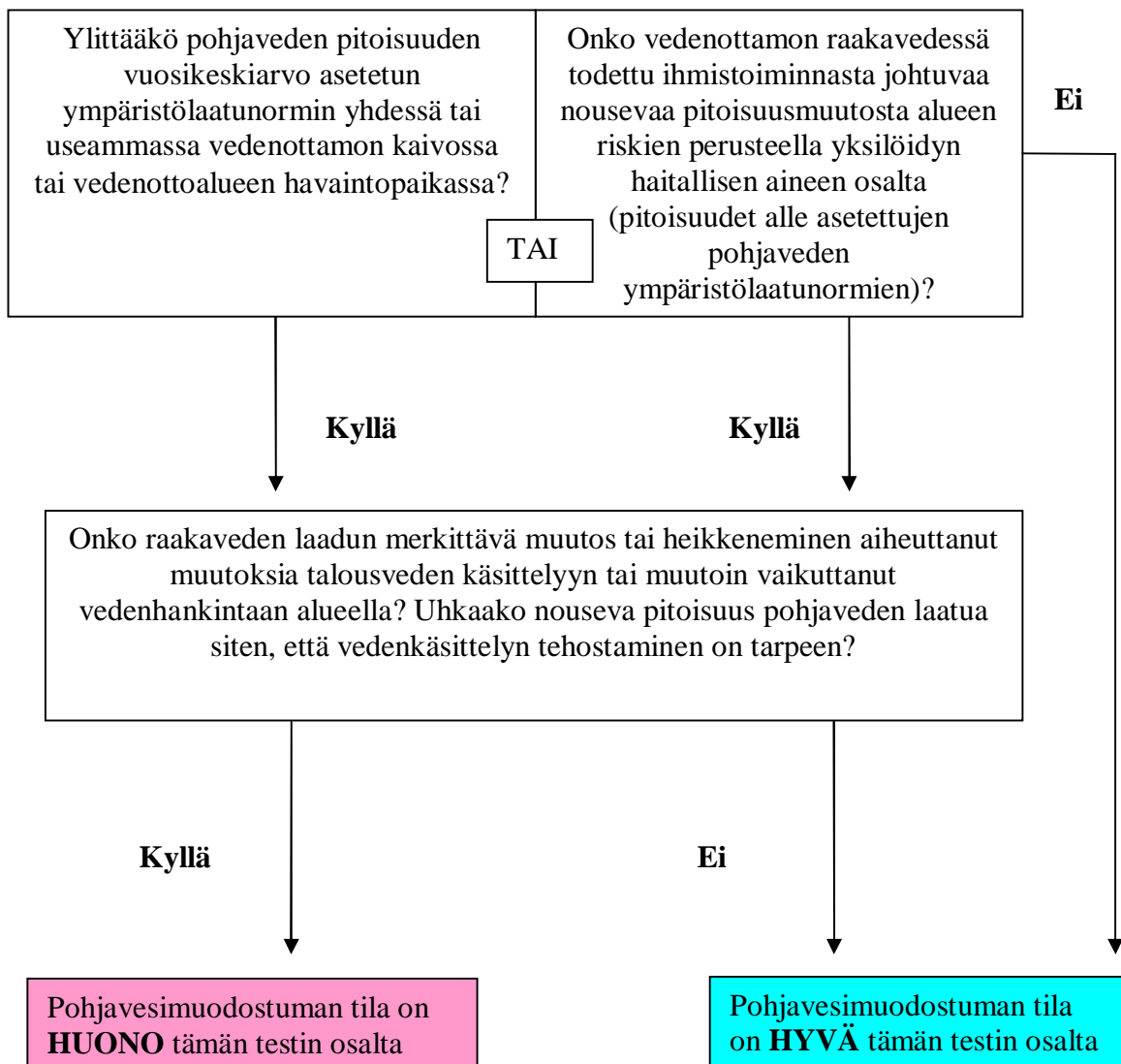
2.4 Tarkastelu 8, pohjaveden laadun vaikutuksen arvio pohjavedestä riippuvan maaekosysteemin tilan heikkenemiseen

Pohjavedestä riippuvaisiin maaekosysteemeihin otetaan ensisijassa tarkasteltavaksi pohjavesimuodostumiin dynaamisesti yhteydessä olevat vesilain mukaiset lähteet, lähdepurot, lähteiköt ja VPD-Natura -alueet. Näiden lisäksi voidaan tarkasteluun ottaa suot ja pohjavedestä riippuvaiset muut kosteikot sikäli kun niiden ekosysteemien riippuvuus pohjavedestä tunnetaan. Maaekosysteemien vahingoittumisen määrittämiseen tarvitaan ekologista ja hydrogeologista asiantuntemusta ja tämän testin osalta yhteistyö esim. hydrobiologien kanssa on välttämätöntä.



2.5 Tarkastelu 9, juomaveden ottoon käytettävien pohjavesimuodostumien tilan arviointi - tulee soveltaa vedenottamoiden raakavedestä tehtyihin määrityksiin

Tätä tarkastelua sovelletaan vedenottamoiden raakavedestä tehtyihin määrityksiin. Soveltuvuus vedenhankintaan katsotaan heikentyneen merkittävästi jos ottamo on haitta-ainepitoisuuksien takia jouduttu sulkemaan tai jos talousveden valmistamisessa on ihmistoiminnasta aiheutuvien laatumuutosten vuoksi käsiteltävä raakavettä, jotta talousvedelle annetut laatumääritykset täyttyisivät. Tyypillisiä tilanteita ovat mm. tarve tehostaa pohjaveden käsittelyä tai tarve rakentaa lisäkaivoja tai kokonaan uusi pohjavedenottamo. Tällöin pohjavesimuodostuman tila on tämän testin osalta huono. Tila-arviointiin ei vaikuta se, että vedenottamo on muusta syystä suljettu jos tiedetään raakaveden vaativan käsittelyä ja syynä siihen on ihmistoiminta.



Liite 1. Pohjavettä pilaavat aineet ja niiden ympäristölaatumormit¹

Aine	Pohjaveden ympäristölaatumormi	Yksikkö
1. Nitraatit	50	mg/l
2. Torjunta-aineiden vaikuttavat aineet ja niiden (merkitykselliset) aineenvaihdunta-, hajoamis- tai reaktiotuotteet	0,1	µg/l
	0,5 yhteensä ²	µg/l
3. Bentseeni	0.5	µg/l
4. Tolueneeni	12	µg/l
5. Etyylibentseeni	1	µg/l
6. Ksyleenit (Σorto-, meta- ja paraksyleeni)	10	µg/l
7. Antraseeni	60	µg/l
8. Naftaleeni	1.3	µg/l
9. Bentso(a)pyreeni	0.005	µg/l
10. ΣBentso(b)fluoranteeni, bentso(k)fluoranteeni, bentso(g,h,i)peryleeni ja indeno-(1,2,3-cd)-pyreeni	0.05	µg/l
11. PCB-yhdisteet (Σ kongeneerit 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180)	0.015	µg/l
12. ΣTri-, tetra- ja pentaklooribentseeni	5	µg/l
13. 1,2-diklooribentseeni	25	µg/l
14. 1,2-dikloorietaani	1.5	µg/l
15. Dikloorimetaani (metyleenikloridi)	10	µg/l
16. Vinyylidikloridi (klooribentseeni)	0.15	µg/l
17. Hiilitetrakloridi	2	µg/l
18. Kloroformi (trikloorimetaani)	100	µg/l
19. Klooribentseeni	3	µg/l
20. 1,2-diklooribentseeni	0.3	µg/l
21. 1,4-diklooribentseeni	0.1	µg/l
22. Tri-, tetra- ja pentaklooribentseeni (Σ1,2,3-, 1,2,4- ja 1,3,5-triklooribentseeni)	2.5	µg/l
23. Pentaklooribentseeni	1.2	µg/l
24. Heksaklooribentseeni	0.024	µg/l
25. Monokloorifenolit	0.05	µg/l
26. Dikloorifenolit	2.7	µg/l
27. ΣTri-, tetra- ja pentakloorifenoli	5	µg/l
28. MTBE (metyyli-tert-butyylietteri)	7.5	µg/l
29. TAME (tert-amyyylimetyylietteri)	60	µg/l
30. Öljyjakeet (C10-40)	50	µg/l
31. Elohopea	0.06	µg/l

32. Kadmium	0.4	µg/l
33. Koboltti	2	µg/l
34. Kromi	10	µg/l
35. Kupari	20	µg/l
36. Lyijy	5	µg/l
37. Nikkeli	10	µg/l
38. Sinkki	60	µg/l
39. Antimoni	2.5	µg/l
40. Arseeni	5	µg/l
41. Ammonium NH ₄ ⁺	0.25 (NH ₄ ⁺)	mg/l
tai Ammoniumtyppi NH ₄ N	0.20 (NH ₄ N)	mg/l
42. Kloridi	25	mg/l
43. Sulfaatti	150	mg/l

¹ *Pohjaveden ympäristölaatunormilla* tarkoitetaan tässä asetuksessa sekä yhteisön tasolla vahvistettua pilaavan aineen, pilaavien aineiden ryhmän tai pilaantumisen indikaattorin pitoisuutta pohjavedessä ilmaistuna laatuormina, jota ihmisen terveyden tai ympäristön suojelemiseksi ei saa ylittää sekä kansallisesti vahvistettua direktiivin 2006/118/EY artikkelissa 2 kohdassa 2 tarkoitettua raja-arvoa.

²Yhteensä tarkoittaa kaikkien seurannassa havaittujen ja mitattujen yksittäisten torjunta-aineiden summaa mukaan luettuna niiden merkitykselliset aineenvaihdunta-, hajoamis- tai reaktiotuotteet.

Liite 2. Pohjavesimuodostumien riskinalaisiksi nimeämiseen ja pohjaveden kemiallisen tilan arviointiin käytettävät ohjeelliset arviointiperusteet

1) ORGAANISET AINEET

AINE	Ohjeellinen arvioinnissa käytettävä pitoisuus (µg/l)	Valintakriteeri	Huom
Aromaattiset hiilivedyt			
Bentseeni	0.5	A	
Tolueeni	12	B	
Etyylibentseeni	1	B	
Ksyleenit (Σ orto-, meta- ja paraksyleeni)	10	B	
Polyaromaattiset hiilivedyt			
Antraseeni	60	C	
Naftaleeni	1.3	B	
Bentso(a)pyreeni	0.005	A	
Σ Bentso(b)fluoranteeni, bentso(k)fluoranteeni, bentso(g,h,i)peryleeni ja indeno-(1,2,3-cd)-pyreeni	0.05*	A	
Polyklooratut bifenyylit			
PCB-yhdisteet (Σ kongeneerit 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180)	0.015	C	
Klooratut hiilivedyt			
Σ Trikloorieteeni ja tetrakloorieteeni	5	A	
1,2-dikloorieteeni	25	D	
1,2-dikloorietaani	1.5	A	
Dikloorimetaani (metyleenikloridi)	10	D	
Vinyylidikloridi (kloorieteeni)	0.15	D	
Hiilitetrakloridi	2	D	
Kloroformi (trikloorimetaani)	100*	A	(74/1994)
Klooribentseenit			
Klooribentseeni	3	E	
1,2-diklooribentseeni	0.3	E	
1,4-diklooribentseeni	0.1	E	
Triklooribentseeni (Σ 1,2,3-, 1,2,4- ja 1,3,5-triklooribentseeni)	2.5*	B	
Pentaklooribentseeni	1.2*	C	
Heksaklooribentseeni	0.024	C	
Kloorifenolit			
Monokloorifenolit	0.05	B	
Dikloorifenolit	2.7	B	
Σ Tri-, tetra- ja pentakloorifenoli	5*	A	
Oksygenaattit			
MTBE (metyyli-tert-butyylietteri)	7.5	B	
TAME (tert-amyylimetyylieetteri)	60	B	
Öljyjakeet (C10-40)	50	C	

* Aineen esiintyessä pohjavedessä tulee varmistaa, ettei pohjavesialue aiheuta merkittävää riskiä pintavesiekosysteemeille. Aineelle on prioriteettinaidirektiivissä (neuvoston vahvistama yhteinen kanta Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviksi ympäristölaatuunormeista vesipolitiikan alalla sekä direktiivien 82/176/ETY, 83/513/ETY, 84/156/ETY, 84/491/ETY, 86/280/ETY ja 2000/60/EY muuttamisesta) asetettu pohjaveden raja-arvoa alhaisempi ympäristölaatuunormi pintavedelle.

2) Epäorgaaniset aineet

AINE	Ohjeellinen arvioinnissa käytettävä pitoisuus	Valintakriteeri
Metallit		
Elohopea (µg/l)	0.06*	A
Kadmium (µg/l)	0.4*	A
Koboltti (µg/l)	2	B
Kromi (µg/l)	10	A
Kupari (µg/l)	20	A
Lyijy (µg/l)	5	D**
Nikkeli (µg/l)	10	D
Sinkki (µg/l)	60	A
Puolimetallit		
Antimoni (µg/l)	2.5	D
Arseeni (µg/l)	5	D
Muut		
Ammonium NH ₄ ⁺ (mg/l) tai Ammoniumtyppi NH ₄ N (mg/l)	0.25 (NH ₄ ⁺) 0.20 (NH ₄ N)	D
Kloridi (mg/l) / Chloride	25	E
Sulfaatti (mg/l) / Sulphate	150	E

* Aineen esiintyessä pohjavedessä tulee varmistaa, ettei pohjavesialue aiheuta merkittävää riskiä pintavesiekosysteemeille. Aineelle on prioriteettiainedirektiivissä (neuvoston vahvistama yhteinen kanta Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviksi ympäristölaatuunormeista vesipolitiikan alalla sekä direktiivien 82/176/ETY, 83/513/ETY, 84/156/ETY, 84/491/ETY, 86/280/ETY ja 2000/60/EY muuttamisesta) asetettu pohjaveden raja-arvoa alhaisempi ympäristölaatuunormi pintavedelle.

** Talousveden kanssa kosketuksissa olevista materiaaleista hyväksyttävä veteen liukenevan lyijyn pitoisuus on 5 µg/l. Käytettäessä kriteeriä D tämä tulisi huomioiduksi.

Orgaanisten aineiden arviointiperusteiden valintakriteerit:

- A TvLv x 0.5
- B Alhaisin haju- tai makukynnys x 0.5
- C RfC pv x 0.5
- D WHO x 0.5
- E Vespa-talousvesi

Epäorgaanisten aineiden arviointiperusteiden valintakriteerit:

- A Raja-arvo = 2 x aineen taustapitoisuuden 90-persentiili (aineisto Soveri ym. 2001)
- B RfC pv x 0.5
- C Raja-arvo = (aineen taustapitoisuuden 90-persentiili + TvLv)/2 (aineisto Soveri ym. 2001)
- D TvLv tai TvLs x 0.5
- E Vesijohtomateriaalien syöpymisen ehkäiseminen, Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön talousvesiasetus 461/2000

Käytetyt lyhenteet:

TvLv	Talousveden laatuvaatimus (Sosiaali- ja terveysministeriön talousvesiasetus 461/2000)
TvLs	Talousveden laatusuositus (Sosiaali- ja terveysministeriön talousvesiasetus 461/2000)
RfC pv	Maaperän kynnysarvojen perustaksi määritetty viitearvo; juomavetenä käytettävän pohjaveden sallittu enimmäispitoisuus (Reinikainen 2007)
WHO	Maailman terveysjärjestön juomavesisuositus (2004)
Vespa-talousvesi	Kokonaispitoisuus talousveden ottoon tarkoitettussa pintavedessä, aritmeettinen vuosikeskiarvo (Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006)