

Vesienhoidon toimenpiteiden suunnittelu vuosille 2022-2027

Prioriteettiaineiden paineet vesimuodostumissa - Ohjeet

3.3.2020

K. Siimes



Prioriteettiaineiden paineet vesimuodostumissa

Tiivistelmä

Prioriteettiaineisiin liittyvien paineiden merkintä on osin muuttunut edelliseen vesienhoitokauteen verrattuna. Paineet pyritään nyt kohdistamaan tarkemmin yksittäisiin aineisiin. Siksi paineet merkitään nyt vesimuodostuman painesivun lisäksi ainekohtaisesti prioriteettiainesivulle aineen luokittelutietojen viereen. Samojen paineiden pitäisi näkyä molemmilla sivuilla yhtä poikkeusta lukuun ottamatta (poikkeus: bromattujen difenyyliettereiden (PBDE) laskeuma merkitään vain ainesivulle). Paineiden tulee olla linjassa haitallisten aineiden luokittelun kanssa ja merkityille paineille tulee määrittää myös toimenpide (tosin eräille ubi-aineille ei ole kansallisia toimenpiteitä).

Tässä ohjeessa käsitellään sitä, milloin vesimuodostumaan tulee merkitä prioriteettiaineisiin liittyvä paine sekä mihin ja miten ne merkitään. Lisäksi mukana on ohjeita paineiden valintaan liittyen ja tilastotietoa siitä, kuinka monia vesimuodostumia työ koskee.

Tässä puhutaan vain prioriteettiaineista, mutta paineet tulisi merkitä myös kansallisesti seurattavaksi valituille aineille. Näille ei kuitenkaan ole yhtään ylitysarviota.

Sisällys

Tiivistelmä.....	2
Milloin paine tulee merkitä?	3
Minne ja miten paine merkitään?	4
Mitä paineita merkitään kullekin aineelle?	5
Yhteenvetotaulukko vesimuodostumien lukumääristä	8

Milloin paine tulee merkitä?

Kemiallisen tilan luokittelu on pääosin valmistunut helmikuun alkuun mennessä. Kaikille niille aineille, jotka vaarantavat vesimuodostuman hyvän kemiallisen tilan, tulee merkitä paine. Vaarantamiseksi luetaan tässä yhteydessä kaikki laatu normin ylitykset ja lisäksi myös silmällä pidettäväksi luokitellut aineet. Taulukossa 1 on ohjeistettu luokittelussa käytettyjen arviointilausekkeiden perusteella, milloin paine tulee merkitä.

Mikäli prioriteettiaineisiin kohdistuva paine on jo ehditty merkitä vesimuodostumaan, mutta yhdellekään aineelle ei ole käytetty luokittelussa laatu normin ylitystä tai silmällä pidettävä – arviota, tulee joko paine poistaa tai muuttaa luokittelua vastaavasti (esim. alittuu asiantuntija-arviona -> silmällä pidettävä).

Taulukko 1. Milloin merkitään prioriteettiaineiden paineet

Luokittelussa käytetty haitallisen aineen arvio	Merkitäänkö paine prioriteettiaineen luokittelun viereen?	Merkitäänkö paine vesimuodostuman painesivulle?
Alittuu asiantuntija-arviona (AA) Alittuu ELY:n asiantuntija-arviona (AEA) Alittuu mittausten perusteella (AM) Alittuu kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuht. (AKL)	Ei	Ei
Silmällä pidettävä (S)	Kyllä	Kyllä
Ei tietoa (ET)	Ei	Ei
Ylittyy asiantuntija-arviona (YA) Ylittyy ELY:n asiantuntija-arviona (YEA) Ylittyy mittauksiin perustuen (YM) Ylittyy kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuht. (YKL) Ylitys mahdollinen mittausten epävarmuus huom. (YE)	Kyllä (Laskeuma viety massa-ajona PBDE:lle ja elohopealle)	Kyllä, muut paineet merkitään paitsi PBDE:n laskeuma. (2. kauden paineet konvertoitu 3. kaudelle.)

Prioriteettiainesivulle merkitty laskeuma paineeksi PBDE:lle sekä elohopealle (Hg) niihin vesimuodostumiin, joissa on ylitysarvio. (Elohopean S-arvioille ei sitä ole tehty.) Mikäli Hg:lle tai PBDE:lle on vesimuodostumassa laskeuman lisäksi muita paineita, tulee ne lisätä.

Vesimuodostuman painesivulle on konvertoitu edellisen kauden paineet, mutta luokittelun muutoksia (2. - >3. kausi) ei ole huomioitu. Edellisellä luokittelukaudella oli myös osin vaihteleva käytäntö siitä, milloin paineet merkittiin. Silmällä pidettäväksi luokitelluille ei useimmissa tapauksissa oltu laitettu painetta.

Nykyisen luokittelun mukaan paineiden tunnistaminen koskee vain taulukossa 2 esiintyviä aineita.

Taulukko 2. Nykyisen luokittelun mukaiset aineet, joille paineita tulee merkitä, ja niiden lyhenteet

Lyhenne	Aine
PBDE	Bromatut difeneyylieetterit
Hg	Elohopea
Cd	Kadmium
Ni	Nikkeli
TBT	Tributyylitinayhdisteet
PFOS	Perfluorosulfo-oktaanihappo (+ sen johdannaiset)
PAH	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (aineryhmä). Aineryhmä sisältää mm. antraseenin, fluoranteenin ja naftaleenin sekä viiden PAH-yhdisteen ryhmän*.
Pb	Lyijy

*) Viiden PAH-yhdisteen ryhmän indikaattorina käytetään bentso(a)pyreenin pitoisuutta simpukassa. Sen laatu normi ei ylittynyt missään Suomessa. Ryhmän aineista 4/5:lle on määritetty enimmäispitoisuuden laatu normi veteen: bentso(a)pyreeni, bentso(b)fluoranteeni, bentso(ghi)peryleeni ja bentso(k)fluoranteeni. Näiden on arvioitu ylittävän yhdessä vesimuodostumassa.

Minne ja miten paine merkitään?

Paine merkitään kahteen kohtaan: A) prioriteettiainesivulle ja B) vesimuodostuman painesivulle.

A. Prioriteettiainesivulle luokittelutiedon viereen

Paine merkitään prioriteettiaineen luokitteluarvion viereen valitsemalla pudotusvalikon vaihtoehdoista sopiva tai sopivat paineet (katso taulukko 3). Eräille aineille on ainekohtaista lisäohjeistusta tekstissä myöhemmin. Esimerkiksi elohopealla voi valita useita paineita. Luokittelun lisätietoruutuun (mitattujen pitoisuuksien alle) voi kirjoittaa lisätietoja myös paineista. Paineiden lukumäärää ei ole rajoitettu ja samallekin aineelle voi valita useita paineita. Paineita valitessa tulee kuitenkin muistaa, että merkityille paineille tulee myöhemmin kohdistaa toimenpide.

Taulukko 3. Prioriteettiainesivulla valittavat paineet (samassa järjestyksessä kuin valikossa).

Lihavoidulla fontilla on merkitty ne paineet, joita luultavasti käytetään prioriteettiaineisiin liittyen eniten ja harmaalla epätodennäköiset paineet.

Paine	Esimerkki / lisätietoa	
Pistekuormitus - yhdyskuntien jätevedet	Monesti puhdistamot sekapuhdistamoita (yhdyskunnat + teollisuus)	
Pistekuormitus – ylivuodot		
Pistekuormitus - teollisuuspäästödirektiivin (IED) laitokset		
Pistekuormitus - teollisuuspäästödirektiivin ulkopuoliset laitokset		
Pistekuormitus - pilaantuneet alueet ja hylätyt teollisuusalueet		
Pistekuormitus – kaatopaikat		
Pistekuormitus – kaivosvedet		Ni & Cd
Pistekuormitus – muu		
Hajakuormitus – hulevedet		
Hajakuormitus – maatalous		
Hajakuormitus – metsätalous		
Hajakuormitus – liikenne		
Hajakuormitus – saastuneet alueet ja hylätyt teollisuusalueet		
Hajakuormitus – laskeuma	Hg, PBDE	
Hajakuormitus – kaivannaisteollisuus		
Hajakuormitus – muu		
Morfologinen muutos – tulvasuojelu		
Morfologinen muutos – maatalous		
Morfologinen muutos – vesiliikenne		
Morfologinen muutos – muu		
Morfologinen muutos - tuntematon syy tai vanhentunut		
Hydrologis-morfologinen muutos – muu	Viittaa tekojärviin (käyttö yhdessä laskeuman kanssa)	
Jätteiden kulkeutuminen vesiin		
Muu ihmisperäinen paine		
Paine ei tiedossa		
Vanha kuormitus tai pilaaminen		Esim. TBT
Pistekuormitus – turvetuotanto		
Maankuivatus happamilla sulfiittimailla		Ni & Cd
Hydrologinen muutos – metsätalous		

B. Vesimuodostuman painesivulle

Vesimuodostuman painesivulle merkitään PBDE:n laskeumaa lukuun ottamatta kaikki muut paineet, jotka ovat prioriteettiainesivulla. PBDE:tä ei merkitä, sillä sen laatumormin on arvioitu ylittävän kaikissa vesimuodostumissa ja merkintä peittäisi alleen kaikki muut.

Mikäli sopivaa painetta ei ole jo valmiiksi valittuna, valitaan valikosta ensin painetekijä (pistekuormitus/hajakuormitus/HyMo-muutos/muu), jolloin painetyyppi valikkoon tulee näkyviin mahdolliset paineet. Painetyypiksi valitaan samat kuin prioriteettiainesivulla on valittu ja vaikutus -kohtaan valitaan ”prioriteettiaine”, mikäli se valikosta löytyy. (Esim. tekoaltille suositeltavaksi käytettävän ’hydrologis-morfologinen muutos – muu’ -paineen kohdalla tätä vaihtoehtoa ei ehkä vielä ole. Toisaalta sen kanssa suositellaan käyttämään myös laskeumaa, josta prioriteettiaine vaikutus löytyy.)

Onko paine merkittävä yksin vai yhdessä muiden paineiden kanssa?

Paineen kohdalle on valittava, onko se merkittävä yksin vai yhdessä muiden paineiden kanssa, mutta valinta ei ole prioriteettiainekohtainen eikä edes vaikutuskohtainen (vaikutusvaihtoehtoja esim. ravinnekuormitus, orgaaninen kuormitus, kemiallinen kuormitus, prioriteettiaineet). **Mikäli paine aiheuttaa prioriteettiaineen laatumormin ylityksen, on se merkittävä yksin.** Tilannekohtaista harkintaa vaativat sellaiset tilanteet, joissa ylitys on syntynyt usean paineen yhteisvaikutuksesta tai paine on aiheuttanut ylityksen sijaan luokittelussa silmällä pidettävä -arvion. Näissä tilanteissa joku tai jotkin prioriteettiaineisiin vaikuttavista paineista voivat olla merkittäviä vain yhdessä muiden kanssa. Toisaalta samat paineet voivat vaikuttaa myös muihin tekijöihin ja nousta tätä kautta merkittäviksi myös yksin.

Paineen lisätietokenttää kannattaa käyttää ja sinne voi kirjata myös, mistä prioriteettiaineesta on kyse.

Mitä paineita merkitään kullekin aineelle?

Bromatut difenyylietterit

Bromattuja difenyyliettereitä (PBDE) on käytetty aiemmin yleisesti mm. muoveissa, tekstiileissä, elektroniikassa, moottoriajoneuvoissa ja rakennusmateriaaleissa. PBDE:tä ei saa enää käyttää, mutta ympäristöön jo päätyneet aineet hajoavat erittäin hitaasti ja niitä tihkuu vesiin mahdollisesti useista eri lähteistä. Lisäksi PBDE:tä on havaittu myös tausta-alueilla laskeumassa. PBDE:n laatumormin on arvioitu ylittävän Suomen kaikissa vesimuodostumissa.

Laskeuma on merkitty massa-ajona prioriteettiainekohtaiselle painesivulle, mutta muut merkittäviksi arvioidut paineet tulee lisätä, mikäli kun niistä on tietoa esimerkiksi velvoitetarkkailujen tai kartoitusten kautta.

PBDE:n laskeumaa ei (muiden aineiden paineista poiketen) merkitä erikseen vesimuodostuman painesivulle, jottei tämä kaikkiin vesimuodostumiin vaikuttava paine peittäisi muita paineita alleen tietojärjestelmässä.

Elohopea

Aikanaan elohopeaa on päässyt merkittäviä määriä vesiin myös pistekuormituksena (teollisuus). Nykyään elohopean pistemäiset päästöt ovat pienemmät kuin laskeuma (katso kuormitusinventaarior: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon-suunnittelu_ ja_yhteistyö/Suunnitteluopas/Vesipuidedirektiivin_mukainen_vesiympari\(29371\) -uusi KI \(2020\) tulossa samaan paikkaan](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon-suunnittelu_ ja_yhteistyö/Suunnitteluopas/Vesipuidedirektiivin_mukainen_vesiympari(29371) -uusi KI (2020) tulossa samaan paikkaan)).

Myös elohopealaskema on vähentynyt huippuvuosistaan, mikä näkyy esimerkiksi sedimenttiprofiileissa. Laskeumaa pyritään edelleen vähentämään kansainvälisin sopimuksin (esim. Minamata). Aikojen saatossa laskeumana tullut elohopeamäärä on kuitenkin suuri. VEMU3-järjestelmän painevalikossa olevan laskeuman voi ajatella sisältävän sekä uuden että aikojen saatossa suoraan vesiin ja valuma-alueille tulleen ja sittemmin huuhtoutuneen ja edelleen huuhtoutuvan elohopean.

Alkuaineena elohopea ei hajoa, mutta se esiintyy erilaisina yhdisteinä. Luokittelussa tarkastellaan erityisesti kalojen elohopeaa, joka on käytännössä kokonaan haitallista metyylielohopeaa, kun taas valuma-alueiden maaperässä metyylielohopean osuus kokonaiselohopeasta on pieni. Kun nettometyloituminen kasvaa, haitallisen metyylielohopean pitoisuus kasvaa ja tämä näkyy myös kalojen elohopeapitoisuuksien kasvuna. Siten toimet, jotka vaikuttavat joko elohopean metyloitumisen tai huuhtoutumisen lisääntymiseen, voidaan tunnistaa elohopean paineiksi ainakin yhdessä laskeuman kanssa. Kaikkia tähän liittyviä prosesseja ei vielä tunneta kovin hyvin. On kuitenkin selvä, että esimerkiksi tekojärvet (hydrologis-morfologinen muutos – muu) ja eräät metsätaloustoimenpiteet voivat lisätä metyylielohopean määrää. Laskeuman kanssa yhdessä vaikuttava paine kannattaa painesivulla useimmiten laittaa merkittäväksi vain yhdessä muiden paineiden kanssa. Sen sijaan vanha pistekuormitus saattaa joillain paikoilla olla merkittävä yksinkin.

Elohopealle on merkitty massa-ajona laskeuma paineeksi prioriteettiainesivulle niihin vesimuodostumiin, joissa on luokittelussa käytetty laatunormin ylitysarviota. Silmällä pidettäville ei tätä ole tehty. Elohopean muut paineet tulee merkitä. Esimerkkejä elohopealle sopivista paineista on esitetty Taulukossa 4. Tapauskohtaisesti voi olla myös muita soveltuvia paineita.

Taulukko 4. Esimerkkejä elohopean paineista

Paine	Kommentteja
Pistekuormitus - pilaantuneet alueet ja hylätyt teollisuusalueet Hajakuormitus - saastuneet alueet ja hylätyt teollisuusalueet Vanha kuormitus tai pilaaminen	Esimerkiksi teollisuuslaitosten (suljettuja tai aktiivisia) alapuolisissa vesissä tämä voi olla merkittävä (myös yksin). Painesivulle on konvertoitu edellisen kauden paineet. Jos Hg luokittelussa muutos, tulee painesivu tarkistaa. Jos paine relevantti, tulee se lisätä myös prioriteettiainesivulle luokittelun viereen.
Hajakuormitus – laskeuma	Massa-ajossa tämä on merkitty prioriteettiainesivulle, jos luokittelussa ollut normiylitys, mutta tämä tulee lisätä S-luokitelluille. Painesivulle on konvertoitu edellisen kauden paineet. Jos Hg luokittelussa muutos, tulee painesivu tarkistaa.
Hydrologis-morfologinen muutos - muu	Tekoaltaat yhdessä laskeuman kanssa
Hydrologinen muutos – metsätalous	Esim. merkittävät metsähakkuut valuma-alueella*; käyttö vain yhdessä laskeuman kanssa (ei merkittävä yksin)

*) Tarkkoja kriteereille ei ole sille, mitkä metsätalouden toimenpiteet tai kuinka laajasti (ala tai osuus valuma-alueesta) toteutetut toimenpiteet tulisi merkitä elohopean paineeksi. Näissä on käytetty tapauskohtaista harkintaa. Oletus on, että vaikutukset ovat välillisiä ja vaikutus liittyy siihen, että määrässä maassa on suotuisemmat olot elohopeaa metyloiville bakteereille ja tällöin metyylielohopean huuhtoutuminen voisi kasvaa. On myös viitteitä siitä, että kokopuun korjuu saattaa olla elohopean metyloitumisen kannalta haitallisempaa kuin tukkipuun korjuu.

Kadmium (Cd) ja nikkeli (Ni)

Metalleja voi päätyä vesiin monista pistekuormituslähteistä, mutta ympäristölupaa edellyttävien kuormittajien ympäristölupaehdoissa vaaditaan sellaista jätevedenpuhdistusta, että ei (ainakaan yksin) aiheudu ympäristölaatunormien ylityksiä. Poikkeuksia toki voi olla (esimerkiksi kaivannaisteollisuus). Lisäksi metalleja voi päätyä vesiin monista hajakuormituslähteistä. Näistä ainakin happamien sulfaattimaiden alueilla maan kuivatus voi olla merkittävä kuormittaja sääolosuhteista riippuen.

Esimerkkejä kadmiumille ja nikkelimille sopivista paineista on esitetty Taulukossa 5 ja tapauskohtaisesti voi olla muitakin soveltuvia paineita.

Taulukko 5. Esimerkkejä kadmiumin ja nikkelin paineista

Pistekuormitus- teollisuuspäästödirektiivin (IED) laitokset
Pistekuormitus - teollisuuspäästödirektiivin ulkopuoliset laitokset
Pistekuormitus – kaatopaikat
Pistekuormitus – kaivosvedet
Hajakuormitus – kaivannaisteollisuus
Hajakuormitus – hulevedet
Hajakuormitus – liikenne
Hajakuormitus – saastuneet alueet ja hylätyt teollisuusalueet
Vanha kuormitus tai pilaaminen
Maankuivatus happamilla sulfiittimailla

Tributyylitina (TBT)

Tributyylitinojen käyttö on päättynyt, mutta niitä on voinut kertyä pohjasedimentteihin aikojen kuluessa esimerkiksi rannikon satamissa, telakoilla ja laivaväylillä sekä eräiden sisä- ja rannikkovesien teollisuuslaitosten jätevesien purkualueilla. Sedimentistä ne voivat vapautua vesiin erityisesti ruoppausten yhteydessä. Esimerkkejä TBT:n paineista on esitetty Taulukossa 6.

Taulukko 6. Esimerkkejä TBT:n paineista

Pistekuormitus - pilaantuneet alueet ja hylätyt teollisuusalueet	
Hajakuormitus – saastuneet alueet ja hylätyt teollisuusalueet	
Vanha kuormitus tai pilaaminen	
Morfologinen muutos – vesiliikenne	Esim. Väylän ruoppaus, joka aiheuttanut TBT pitoisuuden (väliaikaisen) nousun vesifaasissa (merkittävä vain yhdessä sellaisen paineen kanssa, joka alun perin aiheuttanut sedimentin saastumisen)

Perfluorosulfo-oktaanihappo (PFOS)

PFOS:a ja sen johdannaisia on käytetty vettä, likaa, öljyä ja rasvaa hylkivinä pinnoitteina mm. matoissa, nahkatuotteissa, tekstiileissä, papereissa sekä pakkauksissa. Niitä on käytetty myös sammutusvaahdoissa, metallien pintakäsittelyssä sekä kotitalouden ja teollisuuden puhdistusaineissa. Aineen käyttö on jo kielletty, mutta sen hajoaminen ympäristössä on erittäin hidasta. Esimerkiksi vanhojen paloharjoitusalueiden maat ovat usein pilaantuneita ja niistä huuhtoutuu PFOS:ia vesiin.

Sitä päätyy ympäristöön myös laskeuman mukana, mutta havaitut laatunormin ylitykset (ja silmällä pidettävät -arvot) eivät johtune laskeumasta vaan valuma-alueen kuormituksesta. Päästölähteiden tunnistus ei välttämättä ole kovin helppoa. Tällä hetkellä ohjeistus on varsin keho myös siltä osin, mitä painetta tulee käyttää, vaikka päästölähde tunnettaisiinkin. Esimerkiksi lentokentän sammutusvaahtojen

aiempi käyttö ja vaahtojen mukana hulevesien kautta purosedimenttiin ja siitä eteenpäin vesistöön kulkeutunut PFOS voidaan merkitä vanhaksi kuormitukseksi ja pilaamiseksi, liikenteen hajakuormitukseksi tai pilaantuneiden alueiden aiheuttamaksi piste tai hajakuormitukseksi. Tietoa PFOS:n (ja PFAS-yhdisteiden) kulkeutumisreiteistä tarvittaisiin lisää.

Esimerkkejä PFOS:n mahdollisista paineista on esitetty Taulukossa 7, mutta muitakin paineita voi käyttää soveltuvien osien.

Taulukko 7. Esimerkkejä TBT:n paineista

Paine	Esimerkki
Pistekuormitus - pilaantuneet alueet ja hylätyt teollisuusalueet	
Pistekuormitus – kaatopaikat	
Hajakuormitus – hulevedet	
Hajakuormitus – liikenne	Esimerkiksi lentokentät ja maantiet; sammutukset harjoituksissa tai onnettomuuksissa.
Hajakuormitus - saastuneet alueet ja hylätyt teollisuusalueet	Esim. vanhat paloharjoitusalueet (voivat olla käytössä edelleen)
Paine ei tiedossa	
Vanha kuormitus tai pilaaminen	

Yhteenvetotaulukko vesimuodostumien lukumääristä

Vesimuodostumien lukumäärät, joita paineiden tunnistus koskee, on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Vesimuodostumien lukumäärät eroteltuna aineittain laatu normiylitysten ja silmällä pidettäviksi luokittelun mukaan.

	Ylitysarviot (sisävedet + rannikkovedet)	Silmällä pidettävät (sisävedet + rannikkovedet)	Yhteensä	
PBDE	6875	6875	6875	Huom. PBDE:n laskeumaa ei merkitä painesivulle (ja prioriteettiainesivulle se on jo viety paineeksi massa-ajona).
Hg	3427 + 9 = 3436	147 + 10 = 157	3591	
Ni*	39* + 3 = 42	16* + 0	58	
Cd	38 + 1 = 39	17 + 1 = 18	56	
Pb*	0	1* + 1 = 2	2	
TBT	1 + 5 = 6	0 + 1 = 1	7	
PFOS	4 + 1 = 5	16 + 1 = 17	22	
PAH:t**	2 + 0	1 + 1	3	Kolmessa muodostumassa useita eri PAH-yhdisteitä
Yhteensä pois lukien PBDE ja Hg	68	46	108	Vesimuodostumien yhteismäärä ei ole ainekohtaisten arvioiden summa, sillä eräissä vesimuodostumissa on useita laatu normin ylittäviä/silmällä pidettäviä aineita.

*Nikkeli ja lyijy sisävesillä: vuosikeskiarvon laatu normi (AA-EQS) on biosaatavalle pitoisuudelle, lisäksi on määritetty enimmäispitoisuuden (MAC-EQS) arvo liukoiselle pitoisuudelle

**PAH-yhdisteet: Antraseeni, fluoranteeni, naftaleeni ja sekä bentso(b)fluoranteeni, bentso(ghi)peryleeni ja bentso(k)fluoranteeni (