

Suomen ympäristökeskus

Vesienhoidon kohtuuttomat kustannukset (KOKU) -hankkeen loppuraportti

**TALOUELLISEN
KOHTUUTTOMUUDEN ARVIOINTI
SISÄVESIEN TILATAVOITTEEN
LIEVENTÄMISEKSI – Ehdotus taloudellisesta
lähestymistavasta poikkeamien soveltamiseen**

Virpi Lehtoranta, Turo Hjerppe, Jyri Mustajoki ja Mika Marttunen

Suomen ympäristökeskus

Vesikeskus

14.1.2020



Tiivistelmä

Taloudellisen kohtuuttomuuden arviointi sisävesien tilatavoitteen lieventämiseksi – Ehdotus taloudellisesta lähestymistavasta poikkeamien soveltamiseen

Vesienhoidon kohtuuttomat kustannukset (KOKU) -hankkeessa verrattiin ja testattiin vuosina erilaisia lähestymistapoja taloudellisen kohtuuttomuuden määrittämiseen vesienhoidon suunnittelutyötä varten. Selvityksen pohjalta tehtiin ehdotus Suomen oloihin soveltuvimmasta lähestymistavasta taloudellisen kohtuuttomuuden arviointiin tavoitellen mahdollisimman yhdenmukaista soveltamista sekä vesienhoitoalueiden välillä että yksittäisissä vesistömuodostumissa. Hankkeen tulokset tukevat arviointia siitä, voidaanko vähemmän vaativia ympäristötavoitteita asettaa tietyille vesimuodostumille. Hankkeessa keskityttiin erityisesti poikkeamaperusteisiin vesienhoidon yleisestä ympäristötilatavoitteesta taloudellisen kohtuuttomuuden perusteella. Ehdotettua lähestymistapaa hyödynnettiin ympäristöministeriön poikkeamat -työryhmässä ja asiantuntijatyössä kohtuuttomien kustannusten määrittämisessä ELY-keskuksissa. Ympäristöministeriön toukokuussa 2020 ilmestyneen Ympäristötavoitteiden asettaminen – oppaan luvussa kahdeksan on pitkälti hyödynnetty KOKU -hankkeen tuotoksia.

Asiasanat: Vesipolitiikan puitedirektiivi (VPD), ympäristötilatavoite, poikkeama, hyötykustannussuhde, VIRVA-malli, taloudellinen arvottaminen, hyötyjen siirto

Sisällys

1 Johdanto	4
1.1 Missä vaiheessa taloudellisen kohtuuttomuuden poikkeamaa käytetään?	4
1.2 Mitä taloudellisella kohtuuttomuudella tarkoitetaan?	5
2 DISCO-malli – ehdotus kohtuuttomien kustannusten arviointitavaksi	6
2.1 Mitä ja kenen kustannuksia tarkastellaan?	6
2.2 Mitä, kenen ja miten hyötyjä tarkastellaan?	7
2.3 Missä mittakaavassa ja kenen toimesta arviointi tehdään?	7
2.4 Mitä arvio tuottaa ja miten taloudellisen kohtuuttomuuden raja määritellään?	7
2.5 Miten arvio tehdään?	8
2.6 Miten epävarmuus otetaan huomioon?	9
3 Taloudellinen kohtuuttomuus muualla - esimerkkejä Euroopasta	10
4 Käytännön esimerkki DISCO-mallin soveltamisesta	11
4.1 Vuoksen vesienhoitoalue (VHA1)	11
4.2 Iisalmen reitin vesistö Vuoksen vesienhoitoalueella	11
5 Jatkotyöt	13
Viitteitä	13
Liitteet	15

1 Johdanto

Vesipolitiikan puitedirektiivin Artiklassa 4.5 kuvataan perusteet lievempien tilatavoitteiden asettamiseksi. Tätä poikkeamaperustetta ei ole käytetty Suomessa tähän mennessä. Suomessa on kuitenkin keskusteltu siitä, että tätä perustetta voitaisiin käyttää kolmannella suunnittelukaudella. Suomessa sovelletut poikkeamaperusteet ovat tähän mennessä liittyneet määrääjän pidentämiseen Artikla 4.4 perusteella. (Keto 2019.(Belinskij et al. 2018))

Suomessa on ensimmäisellä ja toisella suunnittelukaudella ollut käytössä vain määrääkojen pidennys vuoteen 2021 tai 2027. Määrääkojen pidennys on pintavesien ekologisen tilatavoitteen osalta käytössä noin viidesosalla pintavesimuodostumista. Määrääkojen pidennyksistä noin puolet ulottuu vuoteen 2021 ja puolet vuoteen 2027. Ympäristötavoitteiden saavuttamisen määrääkoja pidennettiin vesienhoidon ensimmäisellä suunnittelukaudella (2010–2015) 735 vesimuodostuman kohdalla. Pohjavesien osalta 350 luokitellusta pohjavesialueesta 95 muodostumassa käytettiin määrääkojen pidennystä. Poikkeamaperusteluissa pääpaino on ollut luonnonolosuhteissa, ja jonkin verran teknisissä ja osassa on käytetty useampaa perustelua (taulukko). Kohtuuttomien kustannusten perustetta on käytetty vain muutamassa tapauksessa pintavesissä, ja tämän poikkeamaperusteen soveltaminen on koettu erittäin vaativaksi.

KOKU -hankkeessa verrattiin ja testattiin erilaisia lähestymistapoja taloudellisen kohtuuttomuuden määrittämiseen vesienhoidon suunnittelutyötä varten. Selvityksen pohjalta tehtiin ehdotus Suomen oloihin soveltuvimmasta lähestymistavasta taloudellisen kohtuuttomuuden arviointiin tavoitellen mahdollisimman yhdenmukaista soveltamista sekä vesienhoitoalueiden välillä että yksittäistapauksissa. Hankkeen tulokset tukevat arviointia siitä, voidaanko vähemmän vaativia ympäristötavoitteita asettaa tietyille vesimuodostumille. Hankkeessa keskityttiin erityisesti poikkeamaperusteisiin vesienhoidon yleisestä ympäristötilatavoitteesta taloudellisen kohtuuttomuuden perusteella. Muita mahdollisia poikkeamaperusteita, kuten luonnonolosuhteita tai teknisiä kysymyksiä ei käsitelty. Tarkastelusta rajattiin pois keinotekoisii tai voimakkaasti muutettuihin vesimuodostumiin liittyvät erityiskysymykset.

Tässä raportissa esitetään KOKU-hankkeessa luotu uusi lähestymistapa, sen soveltamisalue ja prosessi. Lisäksi lähestymistavan toteutus kuvataan pilotinomaisesti Vuoksen vesienhoitoalueella. Lopuksi kuvataan tarpeet lähestymistavan jatkokehittämiselle.

1.1 Missä vaiheessa taloudellisen kohtuuttomuuden poikkeamaa käytetään?

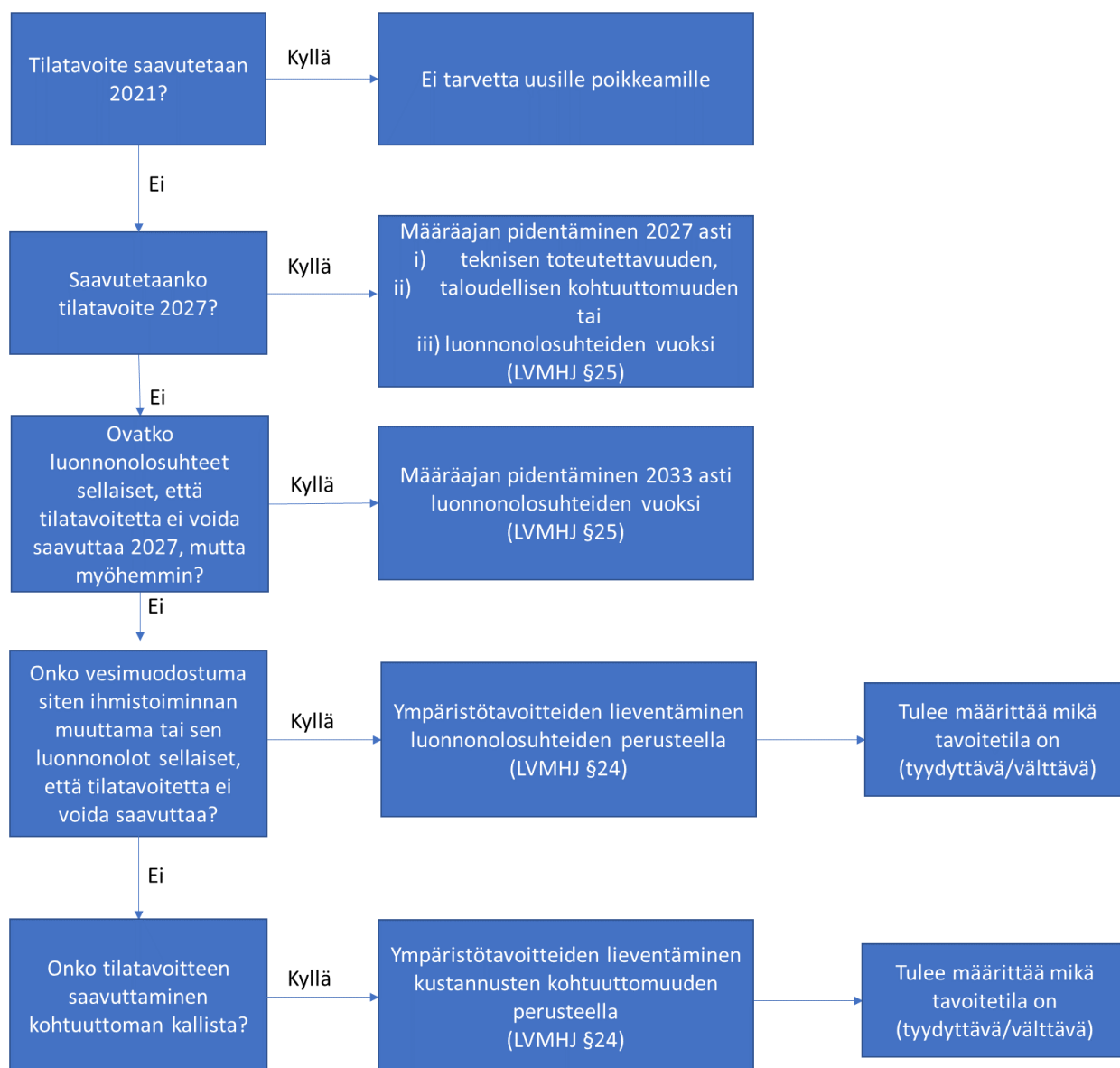
Edellytykset lievempiin ympäristötavoitteisiin vesienhoitosuunnitelmissa voivat käytännössä täytyä kahden syyn vuoksi: vaativampien tavoitteiden mahdottomuuden tai teknisen/taloudellisen kohtuuttomuuden vuoksi (ks. kuva 2). Mikäli vaativammat tavoitteet osoittautuvat mahdottomiksi luonnonolojen syystä tai ihmisen toiminnan vuoksi muuttuneessa vesimuodostumassa tai mikäli ympäristötavoitteisiin päästäisiin vain keinoin, jotka ovat tekniseltä toteutettavuudeltaan tai taloudellisesta näkökulmasta kohtuuttomia, voivat edellytykset lievemmille ympäristötavoitteille täytyä. Kuten muitakin poikkeamaperusteita, taloudellisen kohtuuttomuuden poikkeama on aina määräaikainen. Se asetetaan vesimuodostumakohtaisesti ja poikkeaman perusteet tarkistetaan kuuden vuoden välein. (Belinskij et al. 2018)

WATECO (2003) oppaassa korostetaan kustannusten kohtuuttomuuden analyysin varhaista aloittamista, jotta voidaan muun muassa varmistaa kansalaisten äänen kuuluminen taloudellisessa arvioinnissa. Mikäli hyvää tilaa ei voida saavuttaa vuoteen 2027 mennessä, lievemmät ympäristötavoitteet tulee kirjata vesienhoitosuunnitelmaan.

Kuvassa 1 on esitetty prosessi vesimuodostuman ympäristötavoitteiden tarkistamiselle vesienhoidon kolmannella suunnittelukaudella. Ympäristötavoitteista voidaan siis poiketa niiden saavuttamisen määrääkoja pidentämällä tai asettamalla lievempiä tilatavoitteita. Käytännössä vesimuodostuman ympäristötavoitetta asetettaessa arvioidaan ensimmäiseksi, voidaanko ympäristötavoitteet saavuttaa vaihteittain. Vasta tämän jälkeen arvioidaan tarvetta ympäristötavoitteiden lieventämiselle.

Ensimmäisesi arvioidaan, tullaanko tilatavoite saavuttamaan 2021. Tarvittaessa tilatavoitteen saavuttamisen määrääkoja voidaan jatkaa vuoteen 2027 asti teknisen toteutettavuuden, taloudellisen kohtuuttomuuden tai luonnonolosuhteiden vuoksi. Mikäli arvioidaan, että tilatavoitteen saavuttaminen ei ole luonnonolosuhteiden vuoksi mahdollista 2027 mennessä, voidaan määrääkoja pidentää 2033 asti (lakimuutos vireillä).

Mikäli selvitysten perusteella ympäristötavoitteita ei voida saavuttaa, vesimuodostuman ollessa ihmistoiminnan siten muuttama tai sen luonnonolosuhteiden olevan sellaiset, että ympäristötavoitteen saavuttaminen ei ole mahdollista, voidaan asettaa lievennettyjä ympäristötavoitteita luonnonolosuhteiden perusteella. Ympäristötavoitteita voidaan lieventää myös, mikäli niiden saavuttaminen on taloudellisten syiden vuoksi kohtuutonta.



Kuva 1. Vesimuodostuman ympäristötavoitteiden tarkistamisen prosessi vesienhoidon 3. suunnittelukaudella.

1.2 Mitä taloudellisella kohtuuttomuudella tarkoitetaan?

Taloudellisen kohtuuttomuuden käsitettä tai sen määrittelytapaa ei ole avattu kovin tarkasti EU-ohjeistuksessa. Ohjeistossa kohtuuttomuus kuvataan poliittiseksi päätökseksi, joka tehdään taloudellisen tiedon perusteella. Lisäksi todetaan, että päätösten poikkeamista tulee perustua analyysiin toimenpiteiden kustannuksista ja ympäristöhyödyistä (*environmental benefits*). Sitä, kuinka suurella marginaalilla kustannusten on oltava ympäristöhyötyjä suuremmat, ei ohjeistossa määritellä. Ohjeiston mukaan marginaalin on kuitenkin oltava

merkittävä ja se on pystyttävä todentamaan luotettavasti. Ohjeistossa kohtuuttomista kustannuksista mainitaan myös, että niiden arviointi kannattaa tehdä vasta, kun on tietoa kustannustehokkaimmista ratkaisuista. (European Commission 2009; WATECO 2003).

Kustannusten kohtuuttomuutta voidaan arvioida eri tavoin.

1. Kustannukset ovat kohtuuttomia, jos ne ovat ”merkittävästi” suurempia kuin ympäristöhyödyt. Tällöin puhutaan ns. absoluuttisesta vertailusta hyötyjen ja kustannusten välillä ottaen huomioon varmuusmarginaali.
2. Toimenpiteiden kustannukset ovat kohtuuttomia, jos niiden hyöty–kustannus -suhde on ”merkittävästi” suurempi kuin toimenpiteiden keskimäärin. Tällöin puhutaan ns. suhteellisesta vertailusta, jossa lasketaan kaikkien kohteiden hyöty–kustannus -suhde ja verrataan niitä toisiinsa.
3. Kustannukset ovat kohtuuttomia, jos yhdessä niin päätetään. Tällöin päätös kohtuuttomuudesta perustuu yhteiseen päätökseen perusteellisen analyysin pohjalta.
4. Kustannukset ovat kohtuuttomia, jos ne vievät ”merkittävän” osan maksajien maksukyvystä. Kustannusten vertailu käyttäjien maksukyvyn/halukkuuteen. Tämä arviointitapa ei sovellu kuitenkaan poikkeamiin lievemmistä tilatavoitteista.

Listan viimeinen tapa eli kohtuuttomuuden arviointi maksajien maksukyvyn perusteella oikeuttaa ainoastaan määrärajan lykkäämisen, mutta ei lievemmän ympäristötavoitteen asettamista (European Commission 2009; Martin-Ortega et al. 2014).

Komission ohjeistuksen mukaan kohtuuttomuus ei saa alkaa pisteestä, missä kustannukset ylittävät ympäristöhyödyt. Tämä johtuu siitä, että kaikkia välillisiä ympäristöhyötyjä ei aina pystytä ottamaan huomioon. Ympäristöhyötyjen laskennassa on tarpeen mukaan otettava mukaan myös kvalitatiivisia tekijöitä. Sitä, kuinka suurella marginaalilla kustannusten voidaan osoittaa olevan kohtuuttomia ympäristöhyötyihin nähden, ei ole määritetty. Tästä mainitaan kuitenkin, että kustannusten ylittymisen on oltava huomattava ja se on voitava esittää luotettavasti. (European Commission 2009)

Taloudellisen kohtuuttomuuden arvioinnissa poikkeaman perustelemiseksi tarvitaan siis ohjeistuksen mukaan euromääräisiä tietoja kustannuksista ja hyödyistä, joita tarvittavin osin tulee täydentää laadullisin arvioin. Laadulliset hyötyarviot voivat liittyä esimerkiksi alueen vedenottoon, matkailuun ja/tai suojeluarvoihin. Esimerkkejä ns. laajemmista ympäristöhyödyistä ovat kosteikkojen ja suojavyöhykkeiden tuottamat lisähyödyt luonnon monimuotoisuudelle tai hyödyt puun tuotannon kasvusta tai hiilen varastoinnista suojavyöhykkeiden perustamisesta hajakuormituksen vähentämiseksi.

Taloudellinen analyysi antaa suosituksia, mutta varsinainen päätös taloudellisen kohtuuttomuuden käytöstä poikkeamaperusteena on viime kädessä poliittinen päätös¹.

2 DISCO-malli – ehdotus kohtuuttomien kustannusten arviointitavaksi

KOKU-hankkeessa kehitettiin ns. DISCO-malli (DISproportionate COsts) taloudellisen kohtuuttomuuden mahdollisuuden arvioimiseksi lievempien tilatavoitteiden asettamiseksi vesienhoitosuunnitelmissa. Mallin kehittämiseksi käytiin läpi EU-ohjeistus ja muissa Euroopan maissa sovellettuja tapoja. Erityistä huomiota kiinnitettiin kansainvälisissä sovelluksissa käytettyihin periaatteisiin, sovellusten tarvitsemiin lähtötietoihin ja epävarmuuksien tarkasteluun. Kehitystyössä oli eduksi työryhmän tietämys vesienhoidon saatavilla olevasta kustannustiedosta, kokemus Suomessa käytetyistä arviointimenetelmistä ympäristöhyötyjen määrittämiseksi sekä päätös-analyttinen osaaminen prosessin kuvaamiseksi.

2.1 Mitä ja kenen kustannuksia tarkastellaan?

DISCO-malli hyödyntää lähtötietoina vesienhoidon täydentävien toimenpiteiden vuosikustannuksia. Täydentävät toimenpiteet ovat hyvän tilan saavuttamiseksi tarvittavia toimenpiteitä perustoimenpiteiden lisäksi. Vesienhoidon kustannukset kattavat investointikustannukset ja vuotuiset käyttökustannukset. Mallissa otetaan huomioon kaikki ns. yhteis- tai aluetoimenpiteet sekä järvien ja merenlahtien kunnostustoimenpiteet. DISCO-mallissa ei ole mukana virtavesikunnostuksia, kalankulkua helpottavia toimia tai säännöstelyn kehittämistoimia,

¹ Yhteisen linjauksen puutteesta ja käytännön vaihtelevuudesta kertovat myös marraskuussa 2019 pidetyn vesienhoidon strategisen työryhmän työseminaarin ”Exchange of experiences on the use of exemptions” esitykset, jotka KOKU-hankkeessa käytiin läpi.

jotka liittyvät erityisesti HYMO-paineisiin. Näiden toimenpiteiden kohtuuttomuutta on arvioitava erikseen. Mallia on kehitetty ja testattu toisen suunnittelukauden kustannustiedoilla, mutta varsinaisessa mallissa tullaan käyttämään kolmannen kauden kustannukset.

2.2 Mitä, kenen ja miten hyötyjä tarkastellaan?

DISCO-mallissa arvioidaan vesienhoidon yhteiskunnallisia ympäristöhyötyjä, joita syntyy kansalaisille vesistöjen ekologisen tilan parantuessa. Suurin osa vesienhoidon ympäristöhyödyistä on luonteeltaan markkinattomia eli niille ei ole määritelty hintaa. Osalle ympäristöhyödyistä voidaan määrittää kuitenkin hinta. Esimerkiksi hyötyjä parempilaatuisesta vesistöstä tai talousvedestä voidaan määrittää vähentyneiden puhdistuskustannusten avulla. DISCO-mallissa ei ole mukana parantuneen talousveden tuottamia markkinahyötyjä esimerkiksi elintarvike- ja juomateollisuudelle tai parantuneen järviveden tuottamia markkinahyötyjä ammattikalastukselle. Malliin ei suoraan myöskään sisälly vesienhoitotoimenpiteiden laajempia ekosysteemihyötyjä, kuten vesienhoidon toimenpiteiden mahdolliset hyödyt luonnon monimuotoisuuden turvaamiselle, hiilen sidontaan tai puun tuotantoon. Näiden laajempien ympäristöhyötyjen arviointi ohjeistetaan tekemään asiantuntija-arviona niillä alueilla, joilla DISCO-mallin tulosten perusteella on mahdollisia edellytyksiä taloudellisen kohtuuttomuuden poikkeamalle.

DISCO-mallissa ympäristöhyödyt määritellään kahdella eri tavalla: SYKEN vesienhoidon suunnitteluun kehitetyllä VIRVA-mallilla (Hjerppe ym. 2017) ja hyötyjen siirtomenetelmällä Vuoksen vesienhoitoalueen taloudellisesta arvottamistutkimuksesta (ks. esim. Lehtoranta et al. 2016). Kyseiset arviointitavat mittaavat hiukan eri asioita toisen keskittyessä lähinnä virkistyskäyttöhyötyihin ja toisen käyttöhyötyjen lisäksi myös käytöstä riippumattomiin tekijöihin. DISCO-mallissa lasketaan ympäristöhyödyt molemmilla tavoilla ja vertaus kustannuksiin tehdään hyötyjen suhteen optimistisemmän arvion mukaan. Ympäristöhyötyjen arviointitavat on kuvattu tarkemmin liitteessä 1.

2.3 Missä mittakaavassa ja kenen toimesta arviointi tehdään?

Kohtuuttomien kustannusten tarkastelussa tarkastelualueen raja on monitahoinen ja keskeinen asia. Poikkeamat ympäristötavoitteista tulee tehdä vesimuodostumakohtaisesti. Suomessa suunniteltujen toimenpiteiden kustannustietoa on saatavilla pääosin suunnittelun osa-alueittain, koska suuri osa toimenpiteistä on ns. valuma-alue-toimenpiteitä. Nämä yhteistoimenpiteet kohdennetaan suunnittelussa laajemmille alueille ja ne vaikuttavat usean vesimuodostuman tilaan. Toisaalta esimerkiksi kunnostussektorin toimenpiteitä on suunniteltu pääasiassa vesimuodostumakohtaisesti.

Arviossa edetään isommalta maantieteelliseltä alueelta (suunnittelualue) pienempään, ja edetään tarvittaessa vesimuodostumatasolle. Arviossa tarkastellaan joukkoa toimenpiteitä, eli malli ei suoraan tee arviota yksittäisten toimenpiteiden kustannuksista tai hyödyistä.

Arvio tehdään kaksivaiheisesti siten, että ensimmäisessä vaiheessa arvio tehdään ns. keskitetysti ja laskennallisesti SYKEssä tässä kuvatun DISCO-mallin mukaisesti. Toisessa vaiheessa arviointia jatketaan alueella. Lopullinen arvio vesimuodostumakohtaisesta poikkeamasta taloudellisin perustein tehdään aina asiaomaisessa ELY-keskuksessa.

2.4 Mitä arvio tuottaa ja miten taloudellisen kohtuuttomuuden raja määritellään?

DISCO-malli tuottaa karkean arvion niistä mahdollisista alueista, joilla yleiset edellytykset lievempien ympäristötavoitteiden asettamiselle vesienhoitosuunnitelmassa taloudellisen kohtuuttomuuden perusteella voivat täytyä. Tarkennettu analyysi DISCO-mallin osoittamilla potentiaalisilla alueilla tehdään vesienhoidon suunnittelijoiden toimesta ELY-keskuksissa.

Koska vesistöjen tila, luonnonolosuhteet ja suunnitellut toimenpiteet sekä väestön- ja toimialojen rakenne vaihtelevat alueittain, tulisi taloudellisen kohtuuttomuuden arvioinnissa ja poikkeaman määrittämisessä sallia erilaisia raja-arvoja ympäristöhyötyjen ja kustannusten suhteille. Päätös kohtuuttomuuden rajasta on päätöksentekijöillä.

2.5 Miten arvio tehdään?

Tarkastelun aluksi arvioidaan, mikä on tarkasteltavan alueen merkittävin vesistöjen tilaa heikentävä tekijä. Mikäli merkittävin tilaa heikentävä tekijä on hajakuormitus, siirrytään suunnittelualuetason tarkasteluun. Tällöin merkittävä osa toimenpiteistä on ns. yhteistoimenpiteitä, jotka on suunniteltu suunnittelualuetasolla. Niissä tapauksissa, joissa merkittävin tilaa heikentävä tekijä on joku muu, kuten pistekuormitus tai hydro-morfologiset paineet voidaan suoraan siirtyä vesimuodostumatason kustannushyötytarkasteluun (liite 2).

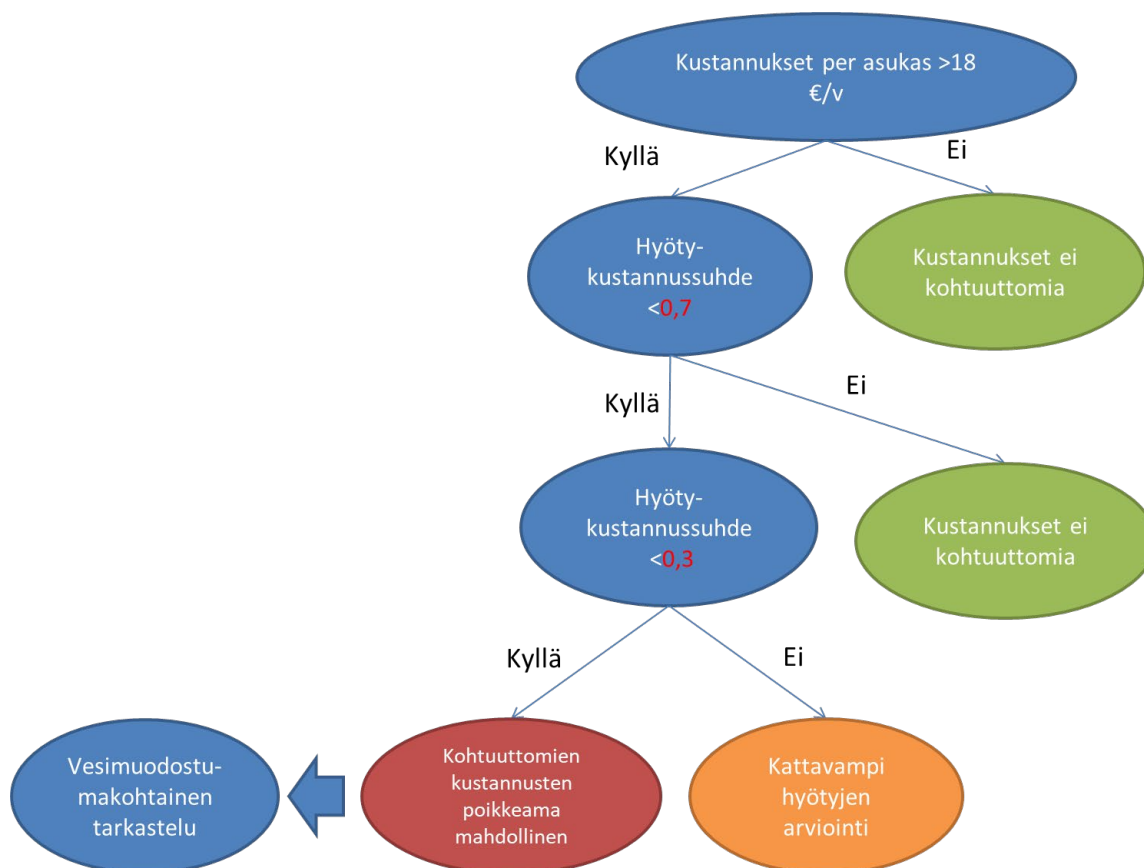
Keskitetty arvio kohtuuttomuudesta tehdään SYKEssä kullekin vesienhoitoalueelle vaiheittain karsien vesimuodostuma- tai suunnittelualuejoukkoa, missä vesienhoidon kustannukset ovat kohtuuttomia (kuva 2). Ensimmäisessä vaiheessa verrataan suunnittelualueen toimenpiteiden kustannuksia alueella asuvaan väestöön ja lasketaan keskimääräiset vuosikustannukset henkeä kohti. Mikäli kustannukset ovat alhaiset, voidaan todeta, että vesienhoidon kustannukset alueella eivät ole kohtuuttomia. Mallin pilotointivaiheessa käytetty raja-arvo (18 €/v/asukas) perustuu Vuoksen vesienhoitoalueella tehdyn arvottamistutkimuksen tuloksiin (Lehtoranta ym. 2016), jossa maksuhalukkuuskyselyn avulla selvitettiin kansalaisten maksuhalukkuutta vesienhoidon tavoitteiden toteutumisesta koko Vesienhoito alueella. Vuoksen vesienhoitoalueen asukkaista ne, joilla ei ole käytössä kesämökkiä olisivat *melko varmasti* valmiita maksamaan keskimäärin 18 € vuotuista vesienhoitomaksua suunnittelukauden ajan.

Mikäli kustannukset asukasta kohti ovat vähäistä suuremmat ja ylittävät 18 €/v, siirrytään vaiheeseen, jossa verrataan rahamääräisiä ympäristöhyötyjä ja kustannuksia keskenään. Hyötykustannussuhde lasketaan käytäen sekä VIRVA-mallilla laskettuja hyötyarvioita rantakiinteistöjen virkistyskäyttöhyödyistä, että Vuoksen vesienhoitoalueen arvottamistutkimuksen tuloksia siirtämällä laskemalla suunnittelualueen asukasluvun avulla hyötyarvio. Hyöty-kustannussuhteelle voidaan asettaa kaksi raja-arvoa (tässä esimerkissä ylempi 0,7 ja alempi 0,3). Hyöty-kustannussuhteen ollessa jommallakummalla menetelmällä arvioituna yli ylärajan, voidaan todeta, että kustannukset eivät ole kohtuuttomia. Hyöty-kustannussuhteen ollessa molemmilla menetelmillä arvioituna alle valitun alarajan voidaan todeta, että kustannukset ovat todennäköisesti kohtuuttomia ja kohtuuttomien kustannusten poikkeama on mahdollinen tällä suunnittelualueella. Hyöty-kustannussuhteen ollessa raja-arvojen välissä tarvitaan kattavampi analyysi ympäristöhyödyistä.

Kattavampi analyysi hyödyistä tehdään alueella laadullisesti asiantuntijoiden toimesta ja siinä huomioidaan sellaisia hyötytekijöitä, joihin rahamääräisten arvottamismenetelmien avulla ei päästä kiinni. Arviointi hyötytekijöiden merkityksestä tehdään neliportaisella asteikolla (ei merkitystä, vähäinen merkitys, kohtalainen merkitys, suuri merkitys). Kattavampi analyysi sisältää seuraavien hyötytekijöiden merkityksen arvioinnin ko. suunnittelualueella:

- Erityiset suojeluarvot
- Vedenotto
- Matkailu
- Kulttuurihistorialliset ym. paikalliset sosiaaliset merkitykset
- Reittivesi (nähdäänkö hyötyjä myös alapuolisissa vesissä)
- Muiden järvien läheisyys (vaihtoehdot käytölle) ja niiden tila

Mikäli nämä hyödyt ovat kohtalaista vähäisempiä, niin kohtuuttomien kustannusten poikkeama on mahdollinen. Jos suunnittelualueella tunnistetaan kohtalaista tai suurta merkitystä vähintään yhden hyötytekijän osalta johtopäätös riippuu siitä, kuinka kaukana ollaan kohtuuttomuuden raja-arvosta.



Kuva 2. Suunnittelualueen tarkastelu kustannusten kohtuuttomuudesta. Hyöty-kustannussuhteen raja-arvot tässä esimerkinomaisia.

Tarkastelu tunnistaa ne suunnittelualueet, jossa kohtuuttomien kustannusten poikkeama on mahdollinen. Poikkeama asetetaan kuitenkin vesimuodostumakohtaisesti. Vesimuodostumakohtainen tarkastelu tehdään ELY-keskuksessa, eikä sen tueksi voida asettaa päätössääntöjä, kuten edellä suunnittelualueella. Vesimuodostumakohtaisessa tarkastelussa verrataan alueen vesimuodostumia hyödyntäen VEMALA-mallilla laskettua kuormitusvähennystarpeen arviota, sekä vesimuodostuma kohtaisia virkistyskäyttöhöydy arvioita ja suoraan yksittäisiin vesimuodostumiin kohdistettujen toimenpiteiden kustannuksia. Nämä tiedot tuodaan DISCO-työkalussa suunnittelijan nähtäville. Näiden tietojen avulla voidaan tunnistaa vesimuodostumia, joissa i) kuormitusvähennystarve selvästi muita alueen vesimuodostumia suurempi, tai ii) joihin kohdistuu suuret vesimuodostumakohtaiset kustannukset ja iii) joissa vesimuodostumakohtaiset hyödyt ovat samaan aikaan verrattain pienet. Kohtuuttomien kustannusten poikkeama voidaan kohdistaa suunnittelualueella tällaisiin joukosta erotuviin vesimuodostumiin.

2.6 Miten epävarmuus otetaan huomioon?

Taulukkoon 1 on koottu kustannusten kohtuuttomuuden arvioinnin eri vaiheisiin liittyviä epävarmuustekijöitä. Hyödyt voidaan arvioida esimerkiksi liian pieniksi johtuen siitä, että kaikkia hyötyjä ei tunnisteta tai pystytään ottamaan huomioon. Toimenpiteiden vaikutuksia vesistössä voi myös olla vaikea ennustaa. Kustannusten arvioinnissa päädytään liian alhaisiin arvioihin, jos arvioidut toimenpiteet ovat alimitoitettuja eikä niillä todellisuudessa saavutetakaan hyvää tilaa. Kustannusten yliarviointi lienee harvinaisempi tilanne ottaen huomioon esimerkiksi rehevöityneiden järvien kunnostushankkeista saadut kokemukset, esimerkiksi sisäkuormitteisten järvien tilan paraneminen tapahtuu hyvin hitaasti. Ilmastonmuutos ja siihen liittyvät hydro-meteorologiset muutokset voi osaltaan vaikeuttaa ja hidastaa tilatavoitteen saavuttamista.

Toimenpiteiden hyöty-kustannus -suhde voi siis tapauksesta riippuen olla arvioitu joko liian suureksi tai pieneksi. EU-oppaiden mukaan poikkeuksia sovellettaessa täytyy olla hyvin suuri varmuus, että kustannukset ovat kohtuuttomia. Tämän vuoksi hyöty-kustannus -suhteita käytettäessä on tarpeen soveltaa jonkinlaista

varmuusmarginaalia. Yksi tapa toteuttaa tämä on käyttää ns. "optimistista arviointiskenaariota", jossa yhtäältä hyötyjä pikemminkin yliarvioidaan kuin aliarvioidaan ja toisaalta kustannuksia pikemminkin aliarvioidaan kuin yliarvioidaan. Jos kustannukset tällöinkin ovat hyötyjä suuremmat, niin silloin niiden voidaan katsoa olevan kohtuuttomia. Toinen tapa on käyttää varmuuskerrointa hyöty–kustannus -suhteelle (esim. kustannusten on oltava vähintään 1,25-kertaisia hyötyihin verrattuna ollakseen kohtuuttomia). Tämänkin tavan taustalla on samanlainen ajattelutapa kuin optimistisessa skenaariossa.

Taulukko 1. Mahdollisia syitä arvioinnin eri vaiheisiin liittyviin epävarmuuksiin.

Arvioinnin vaihe	Epävarmuuden lähde
Hyötyjen määrittäminen?	- Miltä aikaväliltä hyötyjä syntyy? Hyötyjä syntyy yli kuusivuotiskausien. - Kaikkia mahdollisia hyötyjä ei ole tunnistettu - Kaikkia mahdollisia hyötyjä ei pystytä arvioimaan rahallisesti - Hyötyjäjoukon määrittäminen; hyödyt koituvat laajemmalle alueelle kuin mille kustannukset kohdistuvat
Hyötyjen laskentamenetelmä	- Hyötyjen laskennassa tehtäviin oletuksiin liittyy epätarkkuutta esim. virkistyskäyttö-arvosta tai maksuhalukkuudesta
Kustannusten laskenta	- Hyvän tilan saavuttamiseksi tehtävät toimenpiteet maksavat arvioitua enemmän - Kaikkia esim. yksittäisille toimijoille aiheutuvia kustannuksia ei ole otettu huomioon
Toimenpiteiden vaikutusten arviointiin liittyvä epävarmuus	- Toimenpiteitä tarvitaan enemmän kuin on arvioitu hyvän tilan saavuttamiseksi - Ulkoisista tekijöistä (esim. ilmastonmuutos) johtuen toimenpiteiden vaikutukset muuttuvat ajan kuluessa

Lähtökohtaisesti sekä arvioon kustannuksista että hyödyistä liittyy epävarmuutta. DISCO-malliin lisätään osio epävarmuuden tarkastelulle. Malli tuottaa erilaiset arviot taloudelliselle kohtuuttomuudelle riippuen siitä, olettaanko kustannusten ja ympäristöhyötyjen kuvaavan pessimististä vai optimistista arviota.

3 Taloudellinen kohtuuttomuus muualla - esimerkkejä Euroopasta

Kirjallisuudessa ja eri maissa tehdyissä tarkasteluissa on ehdotettu monia eri tapoja käsitellä kustannusten ja ympäristöhyötyjen arvioinnissa esiintyvää epävarmuutta. Ainakin kahdessa katsausartikkelissa (Görlach and Pielen 2007; Martin-Ortega et al. 2014) on käyty laajemmin läpi Euroopassa käytettyjä tapoja käytettäviä "varmuusmarginaaleja" ja niiden perusteluita ympäristöhyötyjen ja kustannusten vertailussa. Seuraavassa on lisätty taloudellisen kohtuuttomuuden esimerkkejä näistä.

- Hyötyjen ja kustannusten absoluuttinen vertailu varmuusmarginaalin kanssa, jonka perusteella kustannukset ovat kohtuuttomia, jos hyödyt ovat alle tietyn osan kustannuksista. Esimerkiksi Ranskassa on käytetty kynnysarvoa, jossa hyödyt ovat alle 80% kustannuksista (Feuillet et al. 2016).
- Vesienhoidon kustannukset ovat kohtuuttomia, jos ne vievät "merkittävän" osan maksajien maksukyvystä eli ylittävät esimerkiksi tietyn osuuden kotitalouksien tuloista. Esimerkiksi Unkarissa on käytetty kynnysarvoa 3% tuloista (Rákosi & Czeglédi, 2019).
- Kustannukset ovat kohtuuttomia, jos optimistisimmassakin ajateltavissa olevassa skenaariossa (jossa hyödyt on yliarvioitu ja kustannukset aliarvioitu) kustannukset ylittävät hyödyt. Tätä lähestymistapaa on sovellettu esimerkiksi Tsekissä (Machac and Brabec 2018) ja Tanskassa (Jensen et al. 2013).
- Kustannukset ovat kohtuuttomia, mikäli ne aiheuttaisivat merkittävän lisäyksen vesienhoitoon verorahoista käytettäviin menoihin. Esimerkiksi Hollannissa on käytetty kynnysarvoa 22 %:n lisäys menoihin (Brouwer 2008).
- Kustannukset ovat kohtuuttomia, jos ne ovat merkittävästi suurempia kuin vesienhoitoon keskimäärin käytetyt kustannukset. Esimerkiksi Saksassa ns. "New Leipzig" -menetelmässä kohtuuttomuuden raja toimenpiteelle saatiin kertomalla vesienhoitoon alueella aiemmin käytetyt keskimääräiset kustannukset ns. effort factorilla, joka on $0.5 \cdot$ nykyiset kustannukset, mutta se pienenee riippuen siitä, kuinka lähellä hyvää tilaa ollaan ja mitkä ovat mahdolliset lisähyödyt (Klauer et al. 2016).

Edellä mainittujen lisäksi kohtuuttomuus voidaan määrittää myös tapauskohtaisesti. Esimerkiksi Espanjassa on sovellettu lähestymistapaa, jossa sidosryhmien kesken osallistavasti keskustellen päätettiin ovatko kustannustehokkuusanalyysin perusteella saadut tulokset sellaisia, että kustannukset ovat kohtuuttomia (Perni and Martinez-Paz 2013). Kynnysarvoista on tarpeen ottaa huomioon, että ne on määritetty tapauskohtaisesti kunkin maan ominaispiirteet huomioon ottaen. Esimerkiksi vesistöjen käytöstä saatava hyödyt lasketaan

taloudellisissa tarkasteluissa usein suoraan käyttäjämäärien mukaan, jolloin Suomen harvaan asutuilla alueilla nämä voivat jäädä hyvinkin pieniksi.

4 Käytännön esimerkki DISCO-mallin soveltamisesta

DISCO-mallia kehitettiin ja pilotoitiin Vuoksen vesienhoitoalueella (VHA1) toisen suunnittelukauden toimenpiteiden ja hyötyarvioiden avulla. Tarkempaan vesimuodostumakohtaiseen tarkasteluun mentiin lisälmen reitin alueella, jossa hyöty-kustannussuhde oli pieni molemmilla hyötyarvioilla tarkasteltuna. Mallista ja sen soveltamiskokemuksista keskusteltiin Pohjois- ja Etelä-Savon ELY-keskusten vesienhoidon asiantuntijoiden kanssa.

4.1 Vuoksen vesienhoitoalue (VHA1)

DISCO-mallilla arvioitiin kohtuuttomien kustannusten poikkeaman edellytyksiä kaikilla Vuoksen vesienhoitoalueen 15 suunnittelualueilla. Malliin kerättiin tiedot kaikista Vuoksen vesienhoitoalueen toisen suunnittelukauden pintavesiin kohdistuvista toimenpiteistä. Toimenpiteiden kustannukset suunnittelualueittain laskettiin täydentävien toimenpiteiden osalta huomioiden ns. yhteis- tai aluetoimenpiteet sekä järvien ja merenlahtien kunnostustoimenpiteet. Näiden perusteella laskettiin kustannukset asukasta kohden suunnittelualueittain, kustannukset vaihtelivat 30–193 euroa vuotta ja asukasta kohden. Yhdelläkään suunnittelualueella kustannukset eivät siis olleet niin pieniä, että voitaisiin suoraan arvioida, että kohtuuttomien kustannusten poikkeama ei tule kyseeseen (raja-arvo kustannuksille oli 18 €/v/as).

Seuraavassa vaiheessa laskettiin suunnittelualueittain toimenpiteiden hyöty-kustannussuhde sekä VIRVA-mallin että arvottomistutkimuksen tulosten perusteella. Laskelmiin tarvittavat hyödyt määritettiin kahdella eri menetelmällä. Hyöty-kustannussuhde vaihteli 0,01 ja 1,70 välillä. Suunnittelualueista viidellä hyöty-kustannussuhde oli vähintään toisella menetelmällä arvioituna yli 0,7 (testivaiheessa käytetty hyöty-kustannussuhteen yläraja). Näillä alueilla malli siis osoittaa, että kustannukset eivät ole kohtuuttomia syntyviin ympäristöhyötyihin nähden. Kahdella suunnittelualueella, lisälmen reitillä ja Jänisjoki-Kiteenjoki-Tohmajoki-suunnittelualueella hyöty-kustannussuhteet olivat alle 0,3, joten näillä alueilla kohtuuttomien kustannusten poikkeama on mahdollinen. Muilla kahdeksalla suunnittelualueella tarvittaisiin tulosten perusteella kattavampi laadullinen hyötyjen arviointi, jotta alueet voitaisiin sijoittaa jompaankumpaan koriin (kustannukset eivät kohtuuttomia ympäristöhyötyihin nähden vs. kohtuuttomien kustannusten poikkeama mahdollinen).

DISCO -mallin pilotoinnin tulokset 15 suunnittelualueella on esitetty kuvassa 3.

Suunnittelualue	Kustannukset per capita	Kustannusten kohtuuttomuus?	Hyöty-kustannussuhde VIRVA	Hyöty-kustannussuhde WTP	Kustannusten kohtuuttomuus?
Haukivesi-Heinävesi-Enonvesi	52 €	Vertaa hyötyjä ja kustannuksia	1,45	0,69	Kustannukset eivät kohtuuttomia
Hiitolanjoki	189 €	Vertaa hyötyjä ja kustannuksia	0,35	0,19	--> Kattavampi hyötyjen arviointi
Lisälmen reitti	193 €	Vertaa hyötyjä ja kustannuksia	0,28	0,19	Kohtuuttomien kustannusten poikkeama mahdollinen
Juojärven reitti	78 €	Vertaa hyötyjä ja kustannuksia	0,01	0,46	--> Kattavampi hyötyjen arviointi
Jänisjoki-Kiteenjoki-Tohmajoki	124 €	Vertaa hyötyjä ja kustannuksia	0,04	0,29	Kohtuuttomien kustannusten poikkeama mahdollinen
Kallavesi-Sorsavesi	29 €	Vertaa hyötyjä ja kustannuksia	0,19	1,23	Kustannukset eivät kohtuuttomia
Koitaajoen alue	80 €	Vertaa hyötyjä ja kustannuksia	0,17	0,45	--> Kattavampi hyötyjen arviointi
Kyrсяnjärvi-Tuusjärvi-Sysmäjärvi-Syysjärvi	136 €	Vertaa hyötyjä ja kustannuksia	0,30	0,26	--> Kattavampi hyötyjen arviointi
Nilsin reitti	110 €	Vertaa hyötyjä ja kustannuksia	0,24	0,33	--> Kattavampi hyötyjen arviointi
Pielisen reitti	87 €	Vertaa hyötyjä ja kustannuksia	0,09	0,42	--> Kattavampi hyötyjen arviointi
Pielisjoki-Pyhäselkä-Orivesi	37 €	Vertaa hyötyjä ja kustannuksia	0,37	0,96	Kustannukset eivät kohtuuttomia
Puruvesi-Pihlajavesi	40 €	Vertaa hyötyjä ja kustannuksia	0,21	0,90	Kustannukset eivät kohtuuttomia
Viinijärvi-Höytiäinen	90 €	Vertaa hyötyjä ja kustannuksia	0,38	0,40	--> Kattavampi hyötyjen arviointi
Viipurinlahden jokivesistöalueet	100 €	Vertaa hyötyjä ja kustannuksia	0,43	0,36	--> Kattavampi hyötyjen arviointi
Vuoksen vesistöalueen eteläosa	30 €	Vertaa hyötyjä ja kustannuksia	1,70	1,21	Kustannukset eivät kohtuuttomia

Kuva 3. Vuoksen vesienhoitoalueen suunnittelualueiden tulokset DISCO-mallissa.

4.2 Lisälmen reitin vesistö Vuoksen vesienhoitoalueella

Yllä kuvattu vaihe toteutettaisiin nyt esitetyn mallin mukaisesti keskitetysti ja SYKEN toimesta. Seuraavassa vaiheessa käsittelyyn otettaisiin ne suunnittelualueet, joilla kohtuuttomien kustannusten poikkeamaperuste on mahdollinen, jopa hyvin todennäköinen. Tarkastelun jatkovaihe tehtäisiin alueella ELY-keskusten asiantuntijoiden toimesta. Alla on kuvattu yksi tapa, miten jatkoarviointi olisi mahdollista toteuttaa esimerkiksi ravinnekuorituksen vähennystarpeen ja VEMALA-mallin perusteella.

Kuormitusvähennystarpeen perusteella – suhteessa alueen muihin vesimuodostumiin, vesimuodostumalla on suhteettoman korkea absoluuttinen tai suhteellinen kuormitusvähennystarve – fosforin suhteen ongelmallisiksi kohteiksi tunnistimme seuraavat vesimuodostumat Haapajärvi, Kiuruvesi, Kiurujoki sekä Ylemmäinen (kuva 4). Vastaavasti typen suhteen ongelmallisia kohteita ovat Haapajärvi, Osmanginjärvi, Näläntöjärvi ja Karankajärvi. Näiden kohteiden osuus alueella syntyvistä virkistyskäyttöhyödyistä on pieni, eikä niillä ole merkittäviä vesimuodostumakohtaisia kustannuksia.

[illegible]

Kuva 4. Vesimuodostumat lisälmen reitillä suhteellisen ja absoluuttisen fosforin kuormitusvähennystarpeen suhteen.

5 Jatkotyöt

Excel-pohjaista DISCO-mallia kehitetään kevään ja alkukesän 2020 aikana. Malliin tuodaan osio arvioinnin sisältämän epävarmuuden tarkasteluun (ns. herkkyystarkastelu). Mallia testataan myös toisella vesienhoito-alueella. Tämän jälkeen on mahdollista tehdä ehdotus mallin erilaisista raja- ja kynnysarvoista tai niiden vaihteluväleistä, joita mallissa olisi jatkossa hyvä käyttää. Taloudellisen kohtuuttomuuden rajatapausten osalta ja alueella tehtävän jatkotarkastelun osalta opastusta kehitetään yhteistyössä ELY-keskusten asiantuntijoiden kanssa. Pohjavesien toimenpiteiden kustannustenkohtuuttomuuden analysointiin luodaan vastaava malli. Malli, työkalun visuaalinen ilme viimeistellään käyttöasultaan käyttäjäystävällisemmäksi.

Viitteitä

Ahtiainen H, Hyytiäinen K, Iho A (2010) Maatalouden ravinnekuormituksen vähentämisen kustannukset ja hyödyt : menetelmäkuvaus ja alustavia arvioita vol 1. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Jokioinen

Ammermüller, B. et al. 2011: Handbuch. Kosten-Nutzen-Abwägung zur Feststellung von Ausnahmen aufgrund unverhältnismäßiger Kosten im Kontext der EG-Wasserrahmenrichtlinie.

Artell J, Huhtala A (2017) What Are the Benefits of the Water Framework Directive? Lessons Learned for Policy Design from Preference Revelation Environmental & Resource Economics 68:847-873
doi:10.1007/s10640-016-0049-8

Belinskij A et al. (2018) Vesienhoidon ympäristötavoitteista poikkeaminen – perusteet ja menettely.

Berbel J, Exposito A (2018) Economic challenges for the EU Water Framework Directive reform and implementation Eur Plan Stud 26:20-34 doi:10.1080/09654313.2017.1364353

Birol E, Koundouri P, Kountouris Y (2010) Assessing the economic viability of alternative water resources in water-scarce regions: Combining economic valuation, cost-benefit analysis and discounting Ecological Economics 69:839-847 doi:10.1016/j.ecolecon.2009.10.008

Brouwer R (2008) The potential role of stated preference methods in the Water Framework Directive to assess disproportionate costs Journal of Environmental Planning and Management 51:597-614
doi:10.1080/09640560802207860

European Commission (2009) Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Guidance Document No. 20 Guidance document on exemptions to environmental objectives. European Commission. http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/economics/pdf/Guidance_document%2020.pdf.

European Commission 2017. Natural Conditions in relation to WFD Exemptions. Document endorsed by EU Water Directors at their meeting in Tallinn on 4-5 December 2017. COMMON IMPLEMENTATION STRATEGY FOR THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE AND THE FLOODS DIRECTIVE

Fare R, Grosskopf S, Lovell CAK, Yaisawarng S (1993) Derivation of Shadow Prices for Undesirable Outputs - a Distance Function-Approach Rev Econ Stat 75:374-380 doi:10.2307/2109448

Feuillette S et al. (2016) The use of cost-benefit analysis in environmental policies: Some issues raised by the Water Framework Directive implementation in France Environmental Science & Policy 57:79-85
doi:10.1016/j.envsci.2015.12.002

Glenk K, Lago M, Moran D (2011) Public preferences for water quality improvements: implications for the implementation of the EC Water Framework Directive in Scotland Water Policy 13:645-662
doi:10.2166/wp.2011.060

Görlach B, Pielen B (2007) Disproportionate Costs in the EC Water Framework Directive – The Concept and its Practical Implementation. Paper presented at the envecon 2007 Applied Environmental Economics Conference London, 23 March 2007,

Hjerppe T, Seppala E, Vaisanen S, Marttunen M (2017) Monetary assessment of the recreational benefits of improved water quality - description of a new model and a case study *Journal of Environmental Planning and Management* 60:1944-1966 doi:10.1080/09640568.2016.1268108

Jensen CL, Jacobsen BH, Olsen SB, Alex Dubgaard A, Hasler B (2013) A practical CBA-based screening procedure for identification of river basins where the costs of fulfilling the WFD requirements may be disproportionate – applied to the case of Denmark *Journal of Environmental Economics and Policy* 2:164-200 doi:10.1080/21606544.2013.785676

Keto, A. 2012. Opastuksen valmistelun lähtötilanne. Esitys Hankeryhmän ensimmäisessä työpajassa 7.2.2012

Keto, A. 2019. WFD and Finland: Objectives and exemptions. Presentation at the Nordic WFD Conference 2019, Workshop 5, Session 2. Vaasa 22.5.2019

Klauer B, Schiller J, Sigel K (2017) Is the Achievement of "Good Status" for German Surface Waters Disproportionately Expensive?-Comparing Two Approaches to Assess Disproportionately High Costs in the Context of the European Water Framework Directive Water-Sui 9 doi:Artn 554 10.3390/W9080554

Klauer B, Sigel K, Schiller J (2016) Disproportionate costs in the EU Water Framework Directive-How to justify less stringent environmental objectives *Environmental Science & Policy* 59:10-17 doi:10.1016/j.envsci.2016.01.017

Koskinen M, Maunula M (2003) Vedenkäytön taloudellinen analyysi. Testialueena Paimionjoen valuma-alue. vol 13. Lounais-Suomen ympäristökeskus,

Lehtoranta V, Hjerppe T, Kotanen J, Manninen P, Mäenpää M, Väisänen S (2016) Halukkuus osallistua pintavesien tilan parantamiseen Vuoksen vesienhoitoalueella vol 33. Suomen ympäristökeskus,

Lemmelä, Ei. Kohtuuttomat kustannukset ja poikkeamat vesipuitedirektiivin ympäristötavoitteista – Common Implementation Strategy –työpaja. Kööpenhamina 10.-11.4.2008. Muistio 4 s.

Machac J, Brabec J (2018) Assessment of Disproportionate Costs According to the WFD: Comparison of Applications of two Approaches in the Catchment of the Stanovice Reservoir (Czech Republic) *Water Resources Management* 32:1453-1466 doi:10.1007/s11269-017-1879-z

Martin-Ortega J (2012) Economic prescriptions and policy applications in the implementation of the European Water Framework Directive *Environmental Science & Policy* 24:83-91 doi:10.1016/j.envsci.2012.06.002

Martin-Ortega J, Skuras D, Perni A, Holen S, Psaltopoulos D (2014) The Disproportionality Principle in the WFD: How to Actually Apply it? In: Bournaris T, Berbel J, Manos B, Viaggi D (eds) *Economics of Water Management in Agriculture*. pp 214-256

Metcalf PJ et al. (2012) An assessment of the nonmarket benefits of the Water Framework Directive for households in England and Wales *Water Resources Research* 48 doi:Artn W03526 10.1029/2010wr009592

Molinos-Senante M, Hernandez-Sancho F, Sala-Garrido R (2011) Assessing disproportionate costs to achieve good ecological status of water bodies in a Mediterranean river basin *J Environ Monitor* 13:2091-2101 doi:10.1039/c1em10209e

Perni A, Martinez-Paz JM (2013) A participatory approach for selecting cost-effective measures in the WFD context: The Mar Menor (SE Spain) *Sci Total Environ* 458:303-311 doi:10.1016/j.scitotenv.2013.04.029

Rákosi, J., Czeglédi, I. (2019). Hungarian experiences on the use of exemptions. Case of Mátra Power Plant and affordability analyses of Program of measures. WFD CIS Workshop on Exchange of experiences on the use of exemptions 14th November 2019, Brussels.

Sutinen S (2005) Vesipuitedirektiivin 2000/60/EY ympäristötavoitteiden taloudelliset näkökohdat: Selvitys eri EU-maiden lähestymistavoista kohtuuttomien kustannusten arviointiin. Ympäristöministeriö.

Thaler T, Boteler B, Dworak T, Holen S, Lago M (2014) Investigating the use of environmental benefits in the policy decision process: a qualitative study focusing on the EU water policy Journal of Environmental Planning and Management 57:1515-1530 doi:10.1080/09640568.2013.816271

Ward FA (2009) Economics in integrated water management Environ Modell Softw 24:948-958 doi:10.1016/j.envsoft.2009.02.002

WATECO (2003) Economics and the Environment – The Implementation Challenge of the Water Framework Directive European Communities, Luxembourg

Vinten AJA et al. (2012) Application of the WFD cost proportionality principle to diffuse pollution mitigation: A case study for Scottish Lochs Journal of Environmental Management 97:28-37 doi:10.1016/j.jenvman.2011.10.015

Väisänen, S. 2014. Matkaraportti WG Economics –työryhmän toisesta kokouksesta Brysselissä 20.10.2014. 3 s.

Ympäristöministeriö 2003. Veden käytön taloudellisen analyysin työryhmä. 2003. Veden käytön taloudellinen analyysi: Ehdotus oppaaksi alueellisten ympäristökeskusten käyttöön. 5.2.2003. Ympäristöministeriö. YM005:01/2001 kehittäminen. 24 s.

Liitteet

Liite 1 DISCO -mallissa käytettävät menetelmät ympäristöhyötyjen arviointiin

VIRVA -malli arvioi vedenlaadun vaikutusta vesistön virkistyskäyttöarvoon rantakiinteistöillä ja muuhun virkistyskäyttöön liittyen. VIRVA-mallissa määritetään vedenlaadun soveltuvuutta eri virkistyskäyttömuodoille. Näitä ovat sauna- ja pesuvedenotto, uiminen, kalastus, veneily sekä vesimaisema. Vesistön virkistyskäytön ja siinä tapahtuvan aleneman oletetaan olevan sidoksissa rantakiinteistöjen hintaan ennalta määritetyn arvofunktion mukaisesti. Arvofunktiot määritettiin alueille suunnatun asukaskyselyn perusteella. Pilottihankkeiden havaintojen mukaan rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvo muodostaa valtaosan vesistöjen virkistyskäyttöarvosta, ainakin eteläisessä Suomessa. VIRVA-mallilla saatuja hyötyjä verrattiin myös Artellin (2014) hedonisten hintojen menetelmällä tekemiin arvioihin vedenlaadun vaikutuksista rakentamattomien rantatonttien hintoihin.

VIRVA-malli soveltuu kohtuuttomien kustannusten arviointiin, koska hyötyarviot voidaan tehdä jopa vesimuodostumakohtaisesti. Mallin soveltamiseen liittyy kuitenkin muutamia rajoituksia, jotka on syytä huomioida. Mallin tuottama virkistyskäyttöarvo on vain osa hyödyistä, eli se antaa minimiarvion hyödyistä. Tarkasteluun liittyy myös epävarmuutta. Monet lähtötiedot, kuten kiinteistöjen arvotieto, ovat laajojen alueiden keskiarvoja. Vedenlaadun vaikutusta tai sen alenemaa arvioidaan niin sanottujen arvofunktioiden kautta kymmenellä pilotti-kohteella. Nämä kohteet eivät todennäköisesti kuvaa kaikilla yksittäisillä kohteilla koettua haittaa, tai vedenlaadun paranemisesta saavutettavia hyötyjä oikein. Tästä syystä VIRVA -mallin vesimuodostumakohtaisessa hyödyntämisessä on epävarmuutta.

Vesienhoidon rahamääräisiä hyötyjä on Suomessa arvioitu taloudellisen arvottamisen menetelmin. Ehdollisen arvottamisen menetelmää sovellettaessa yksilön hyvinvoinnin muutosta kuvataan rahallisesti luomalla keinotekoiset markkinat hyödykkeille, jotka eivät julkishyödykeluonteensa, puutteellisesti määriteltujen omistusoikeuksien tai muiden syiden takia tule arvotetuiksi varsinaisilla markkinoilla.

Ehdollisen arvottamisen menetelmää on Suomessa sovellettu maantieteellisesti erilaajuisilla alueilla. Vuoksen vesienhoitoalueen tutkimus toteutettiin ajatuksella, että sen tuloksia voitaisiin siirtää muille alueille Suomessa. Kyseinen tutkimus toteutettiin kuulemisen yhteydessä eli se toimi samalla myös tiedon välittäjänä ja kansalaisten kuulemisen väylänä.

Liite 2. Vesimuodostumatasen kustannushyötytarkastelu

Mikäli merkittävin tilaa heikentävä tekijä vesimuodostumassa on esimerkiksi hydro-morfologiset paineet tai pistekuormitus, voidaan kustannushyötytarkastelu tehdä suoraan vesimuodostumatasolla seuraavasti:

1. **Valitaan keskeiset toimenpiteet paineiden perusteella**
 - Kalankulkua helpottavat toimenpiteet, jokien kunnostukset, säännöstelyn kehittäminen (HYMO paineet)
 - Pistekuormituksen vähentäminen
 - Määritetään ko. toimenpiteen/-piteiden kustannukset
2. **Arvioidaan mihin vesimuodostumiin vaikuttaa**
 - Arvioidaan hyödyt
 - VIRVA-virvamalla arvioidut virkistyskäyttöhyödyt rehevöitymisen/ravinnekuormituksen osalta
 - Arvottamistutkimusten tulosten siirto muutoin, esim. vaelluskalat
 - Vuoksen aineisto tai vanhemmat virkistyskalastukseen liittyvät arvottamistutkimukset
3. **Hyöty-kustannussuhteen perusteella arvioidaan kohtuuttomuutta**
 - Jos hyötykustannussuhde $< 0,3$ kohtuuttomien kustannusten poikkeama mahdollinen, jos $0,3-0,7$ tarvitaan kattavampi analyysi