

**SELVITYS VESIENHOIDON JA TULVARISKIEN HALLINNAN TOIMENPITEIDEN
HYÖDYISTÄ ja HYÖTYJEN ARVIOINTIMENETELMISTÄ**

31.8.2011 Suomen ympäristökeskus

Virpi Lehtoranta
Antti Parjanne
Janne Juvonen

SISÄLLYSLUETTELO

1 Tausta s. 3

2 Tavoite ja etenemistapa s. 4

3 Hyödyn määritelmät ja hyödynsaajat s. 5

3.1 Hyöty vesienhoidossa

3.2 Hyöty tulvariskien hallinnassa

3.3 Hyödyn saajat

3.4 Ekosysteempipalvelut ja ekosysteempipalvelumaksut

4 Hyötylajit s. 8

4.1 Vesienhoito -pintavedet

4.1.1 Toimenpideyhdistelmien vaikutukset ensimmäisellä hoitosuunnitelmakaudella

4.1.2 Hyötylajit taloustieteilijän näkökulmasta

4.1.3 VPD:n suorat markkinahyödyt

4.2 Vesienhoito – pohjavedet

4.3 Tulvariskien hallinta

5 Menetelmät hyötyjen arvioimiseksi s. 15

5.1 Vesienhoito -pintavedet

5.2 Vesienhoito – pohjavedet

5.3 Tulvariskien hallinta

6 Kehikko hyödyistä ja hyödynarviointitavoista s. 20

6.1 Vesienhoito -pintavedet

6.2 Vesienhoito – pohjavedet

6.3 Tulvariskien hallinta

7 Pohdintaa ja ajatuksia jatkotoimista s. 26

7.1 Vesienhoito -pintavedet

7.2 Vesienhoito – pohjavedet

7.3 Tulvariskien hallinta

KIRJALLISUUSLÄHTEET s. 32

LIITTEET s. 35-43

1 Läpikäyty kirjallisuus

1A Vesienhoito -pintavedet

1B Vesienhoito -pohjavedet

1C Tulvariskien hallinta

2 Ekosysteempipalvelut

3 Käsitteitä

1 Tausta

Vesienhoidon suunnittelun ensimmäisellä kierroksella laadittiin aluehallinnolle yhtenäiset ohjeet toimenpiteiden kustannusten arviointiin ja sektorikohtaiset yhteenvedot kustannuksista valtioneuvoston käsittelyyn. Vesienhoitosuunnitelmiin on sisällytetty myös vesihuoltopalveluiden kustannusten kattavuuden arviointi. Ensimmäisellä suunnittelukierroksella ei toteutettu luonnonvara- ja ympäristökustannusten eikä kattavaa toimenpideyhdistelmien kustannustehokkuuden arviointia (ks. liite 3, s. 43). Tällöin ei myöskään arvioitu euromääräisesti vesiensuojelun toimenpiteillä aikaansaattavia hyötyjä. Valtioneuvoston edellyttämään vesienhoidon toteutusohjelmaan on kirjattu taloudellisten arvioiden kehittäminen. Vesienhoidon keihäänkärkihankkeeksi on listattu paitsi vesiensuojelukustannusten ja -hyötyjen arviointi, myös keinojen selvittäminen yksityisen rahoituksen lisäämiseksi vesienhoidossa.

ELY -keskusten tekemien tulvariskien alustavien arviointien perusteella merkittäviksi vesistö- ja meritulvariskialueiksi on Suomessa ehdotettu 21 aluetta. Tulvariskien hallintasuunnitelmissa on asetuksen tulvariskien hallinnasta (659/2010) mukaan tarkasteltava toimenpiteiden kustannuksia ja hyötyjä ottaen huomioon myös vesiensuojelu- ja vesivarojen käyttötavoitteet. Arvioinneissa tarvitaan siten toimenpiteiden yhdenmisiä ja eri tavoitteet huomioon ottavaa tarkastelua. Tulvariskikartoissa kuvataan paikkatietoaineistoina mm. kiinteistöt, erityiskohteet ja alueen infrastruktuuri. Näitä tietoja voidaan hyödyntää tulvavahinkojen ja tulvasuojeluhuötyjen arvioinnissa.

Sekä vesienhoidon että tulvariskien hallinnan suunnittelussa on tarkoitus valita toimenpiteet, joilla asetetut tavoitteet pyritään saavuttamaan. Toimenpiteiden priorisoimiseksi tarvitaan tietoa niiden vaikutuksista, kustannuksista ja hyödyistä. Lisäksi vesienhoidon ja tulvariskien hallinnan toimenpiteet tulee sovittaa yhteen. Sekä vesienhoidon että tulvariskien hallinnan suunnittelussa tuleekin pyrkiä ns. winwin -ratkaisuihin ja edistää hyödynsaajien, toiminnanharjoittajien, yhteisöjen, kuntien ja kansalaisten halukkuutta osallistua toimenpiteistä aiheutuvien kustannusten kattamiseen.

Vesienhoidon - ja tulvahyötyjen arvioinnin edistämiseksi päätettiin Markku Maunulan johdolla joulukuussa 2010 perustaa hankekokonaisuus sisältäen kolme työpakettia:

- I. Vesienhoidon ja tulvariskien hallinnan toimenpiteiden hyötyjen arvioinnin kehittäminen
- II. Vesiensuojeluun ja vesivarojen käyttöön sekä tulvariskien hallintaan liittyvien päämäärien ja toimenpiteiden yhdenmisten arvioinnin kehittäminen
- III. Vesimuodostuma- ja tulvatietojärjestelmien päivitys siten, että taloudellisten arviointien tulokset voidaan tallentaa järjestelmiin.

Hankekokonaisuutta ohjaa ohjausryhmä, johon kuuluvat Saara Bäck ja Hannele Nyroos (YM), Minna Hanski (MMM), Olli-Matti Verta (Varsinais-Suomen ELY) sekä Suomen ympäristökeskuksesta Juhani Gustafsson, Mikko Huokuna, Antton Keto, Virpi Lehtoranta, Mika Marttunen, Markku Maunula, Milla Mäenpää ja Jari Silander (SYKE).

2 Tavoite ja etenemistapa

Tämä selvitys on ensimmäinen osatuotos edellä kuvatun hankekokonaisuuden ensimmäistä ja kiireellisimmäksi katsottua työpakettia ("Tulvariskien hallinnan ja vesienhoidon toimenpiteiden hyötyjen arvioinnin kehittäminen"). Koko työpaketin tavoitteet oli määritelty hankesuunnitelmassa tarkemmin seuraavasti:

- ✓ **Selvitys kansallisten ja kansainvälisten menetelmien soveltuvuudesta arviointikehikon ja ohjeistuksen laatimisessa.**
- ✓ Arviointikehikot vesienhoidon ja tulvariskien hallinnan hyötyjen arviointiin
- ✓ Ohjeistojen laatiminen vesienhoidon (pinta-, pohja- ja rannikkovesien) ja tulvariskien hallinnan hyötyjen arviointiin (euromääräiset ja ei rahassa mitattavat hyödyt)

Työn tavoitteena oli tunnistaa vesienhoidolla ja tulvariskien hallinnalla mahdollisesti saavutettavat hyötylajit käyden läpi olemassa olevaa kirjallisuutta. Hyötyjen tunnistamisen lisäksi tavoitteena oli paitsi järjestää tunnistetut hyödyt loogiseen järjestykseen myös tunnistaa "hyötykartasta" ne olennaisimmat jatkotarkastelua varten. Ideaalisena tavoitteena on antaa rahassa mitattava arvo mahdollisimman monelle tunnistetulle hyödyille, joskin tiedossa on, ettei kaikkia hyötyjä kyetä mittaamaan rahassa ja osaan vaikutuksista tulee miettiä muita hyödyn arvoa kuvaavia keinoja.

Selvitystä varten käytiin läpi valikoitua kirjallisuutta mm. direktiivien soveltamista koskevaa EU-ohjeistusta ja -suosituksia. Näitä olivat esim. WATECO, Scoping paper "Flood related economics", työseminaarien materiaali. Kokemuksia kerättiin lisäksi muita kansainväliä ohjeistuksia ja projekteja läpikäyden. Näitä olivat mm. STERN, AQUAMONEY ja BRIDGE, Multi-Coloured Handbook (tulvat). Vesienhoidon hyötyjen arvioimiseksi perehdyttiin myös kokemuksiin ekosysteempalveluiden hyödyntämisestä ja kotimaisista projekteista. Lista läpikäydystä materiaalista on esitetty tämän työn liitteissä 1A-1C.

Selvitys etenee aihepiireittäin erottaen vesienhoidon hyötytarkastelussa pohjavedet ja pintavedet toisistaan ja tarkastellen hyötyjä erikseen tulvariskien hallinnan osalta. Työn etenemisestä on vastannut Virpi Lehtoranta. Kirjoitusvastuu on jakautunut siten, että vesienhoidon hyötyjä ovat tarkastelleet Janne Juvonen (pohjavedet) ja Virpi Lehtoranta (pintavedet) ja tulvariskien hallinnan hyötyjä Antti Parjanne.

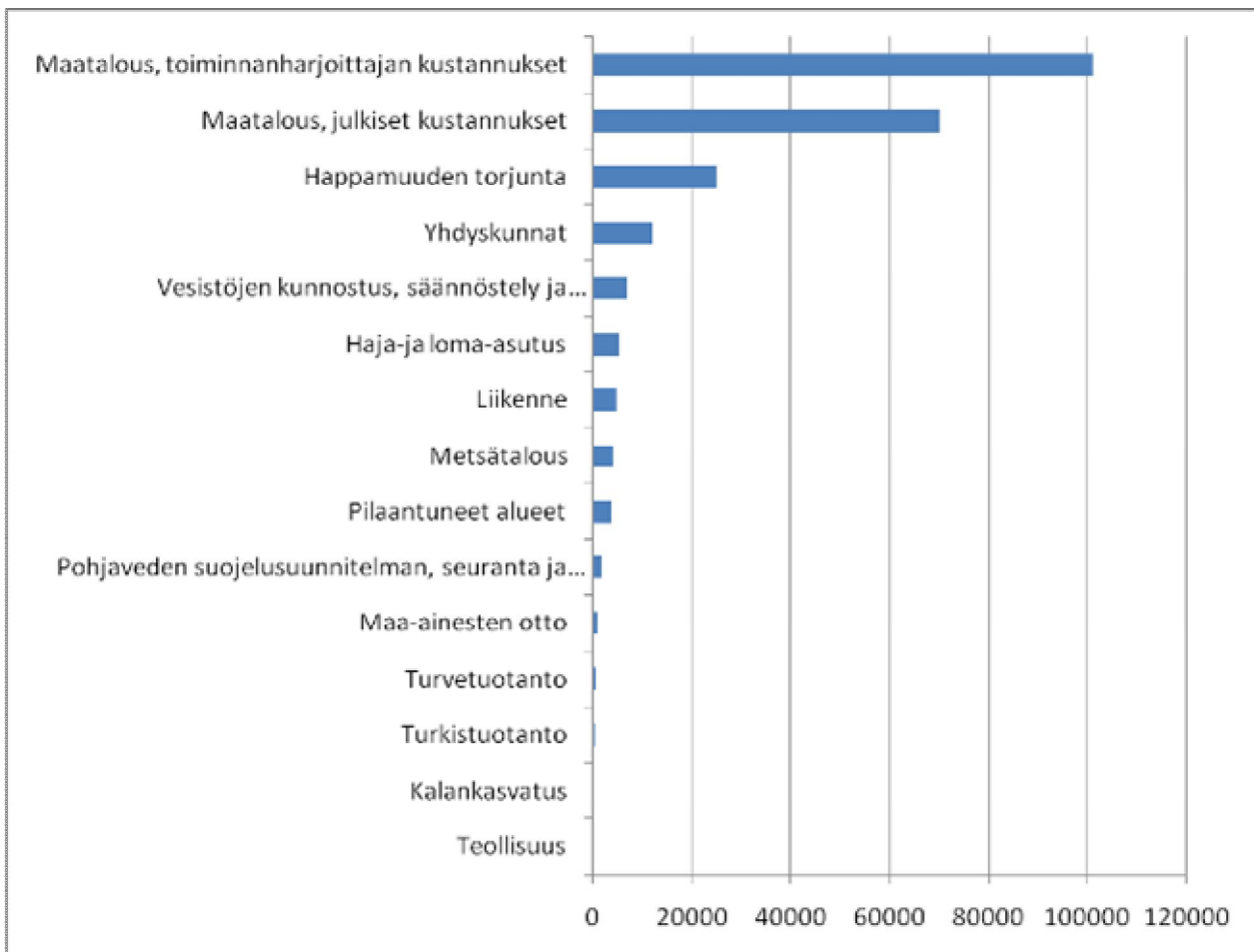
3 Hyödyn määritelmät ja hyödynsaajat

3.1 Hyöty vesienhoidossa

Tässä työssä pyritään tunnistamaan vesienhoito- toimien tuottamat hyödyt pintavesien, rannikkovesien ja pohjavesien tilan paranemisesta. Siitä, keille hyödyt lopulta kohdentuvat, on pohdittu kappaleessa 3.3. Vesienhoidon tavoitteet ovat yksiselitteiset:

- ✓ Pinta- ja pohjavesien tila ei heikkene
- ✓ Pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila on vuoteen 2015 mennessä vähintään hyvä
- ✓ Pohjavesien kemiallinen ja määrällinen tila on vuoteen 2015 mennessä vähintään hyvä

Vesienhoitoon esitettyjen lisätoimenpiteiden vuosikustannukset ovat arviolta 235 milj. € (Valtioneuvoston päätös 10.12.2009). Osa kustannuksista kohdistuu julkishallinnolle, osa toiminnanharjoittajilleen itselleen (ks. kuva 1). Lähtökohtana hyötyjen arvioinnille tietysti on, että näistä toimista aiheutuvat kustannukset jäävät saavutettuja hyötyjä pienemmiksi. Mikäli lähdetään ajatuksesta, että edellä mainittu vuosikustannus kuvaa minimissään vesienhoidon lisätoimien hyötyjä, ovat rahamääräiset hyödyt vähimmillään noin 44 € suomalaista kohti vuodessa.



Kuva 1 Vesienhoitosuunnitelmissa esitettyjen lisätoimenpiteiden vuosikustannukset (235 milj. €) sektoreittain (Valtioneuvoston päätös 10.12.2009).

3.2 Hyöty tulvariskien hallinnassa

Tulvariskien hallinnan tavoitteiden mukaisesti hyötyjä arvioidaan ensisijaisesti vältettyjen vahinkojen avulla eli tulvariskien hallinnan toimenpiteillä saavutetun tulvariskin vähenemisen seurauksena säästettyjä kustannuksia verrattuna tilanteeseen, jossa tulvasuojelun taso on nykyisellään.

Tulvariskien hallinnan tavoitteet:

- ✓ Tulvariskien vähentäminen
- ✓ Tulvista aiheutuvien vahingollisten seurausten ehkäiseminen ja lieventäminen. Vahingolliset seuraukset vesistöalueella jäävät kokonaisuutena arvioiden mahdollisimman vähäisiksi
- ✓ Edistää varautumista tulviin
- ✓ Sovittaa yhteen tulvariskien hallinta ja vesistöalueen muu hoito ottaen huomioon vesivarojen kestävä käytön sekä suojelun tarpeet
- ✓ Toimenpiteet mahdollisuuksien mukaan tulvan todennäköisyyttä vähentäviä ja muita kuin tulvasuojelurakenteisiin perustuvia
- ✓ Tulvien ja kuivuuden haitallisia vaikutuksia vesien tilaan vähennetään

Toimenpiteiden arvioinnissa on tarpeen ottaa huomioon myös muut hyödyt. Esimerkiksi valittavasta tulvasuojelutoimenpiteestä riippuen sillä voi olla myös muita kuin tulvasuojeluhyötyjä. Myös nämä hyödyt tulee ottaa arviointikehikossa huomioon. Asiaa on käsitelty ja arviointikehikko esitetty jäljempänä luvussa 6.3.

3.3 Hyödynsaajat

Ympäristötaloustieteen näkökulmasta vesistön tai pohjaveden parantunut tila tai parantunut tulvariskien hallinta ovat ns. julkisia hyödykkeitä, jolle ei ole markkinoilla hintaa. Julkisille hyödykkeille - kuten maanpuolustus, veden tai ilman laadun paraneminen tai tulvariskien hallinnan paraneminen - on ominaista, että yhteiskunta määrää niiden tarjonnasta esim. muuttamalla niiden määrän laatua tai suuruutta ohjaavaa politiikkaa. Tällä muutoksella - esim. vesien tilan paranemisella tai tulvariskien tehokkaammalla hallinnalla - on usein vaikutusta ihmisten hyvinvointiin, mikä tekee hyötyjen arvioinnin ajankohtaiseksi. Hyötyanalyysin tarpeet lähteä siitä, miten esimerkiksi tietyn politiikan hyödyt ja kustannukset jakautuvat yhteiskunnan eri jäsenten kesken.

Hyöty ei ole yleensä taloudessa syntyvä ilmiö ilman, että voitaisiin puhua siitä kuka hyötyy. Toisaalta voidaan ajatella, että yksilölliset hyödyt ovat yhteenlaskettavissa. Wallinin (1978) mukaan yksilön hyöty vesiensuojelutoimenpiteellä aikaansaadusta veden laadun paranemisesta (tai huonontumisen estymisestä) on yksilön suurin mahdollinen halukkuus maksaa ko. muutoksesta (tai tilan säilymisestä ennallaan). Eri yksilöiden maksuhalut voidaan laskea yhteen ja saada näin kokonaisyöty tarkasteltavan tapauksen mukaisesta vesiensuojelutoimenpiteestä.

Vesienhoidon hyötyjiä ovat vettä liiketoiminnassaan hyödyntävät liiketoimet; esimerkiksi vesistöistä riippuvat matkailuelinkeinot, vesilaitokset jne. Toisaalta parantuneesta vedenlaadusta hyötyvät suoraan vesistön loppukäyttäjät kuten rantakiinteistöjen omistajat ja muut käyttäjät. Hyötytarkastelut voivat myös tuottaa perusteluita sellaisessa mahdollisessa tilanteessa, jossa komissiolta joudutaan anomaan jatkoaikaa tai lievempiä tavoitteita joillekin vesimuodostumille. Jäsenvaltiot saavat asettaa vesimuodostumalle lievemmän tavoitteen, jos tason "hyvä" saavuttaminen on esimerkiksi "suhteettoman kallista". Tämä "suh-

teettomuuden" arviointi tarkoittaa kustannusten ja hyötyjen laadullista ja määrällistä vertailua eli kustannusten kohtuuttomuuden arviointia.

Tulvariskin hallinnan hyödyt liittyvät omaisuuden, ihmisten terveyden, ympäristön, kulttuuriperinnön ja taloudellisen toiminnan suojeluun tulvariskeiltä. Hyödynsaajia ovat siis tulvariskialueen asukkaat, alueelle sijoittunut teollisuus- ja liiketoiminta sekä alueen palveluiden käyttäjät. Hyötyä voi kohdistua myös laajemmin yhteiskunnallisesti, esimerkiksi kulttuuriperinnön tai ympäristön tilan suojelemisen kautta. Myös valtio voi hyötyä tulvariskien hallinnan tehostuessa, jolloin käytettävät kustannukset ja tulvavahinkojen korvauskustannukset pienenevät.

3.4 Ekosysteemipalvelut ja ekosysteemipalvelumaksut

Ekosysteemipalvelut tuovat käsitteenä uuden näkökulman ratkaistaessa ristiriitaa ympäristön suojelun ja luonnonvarojen käytössä. Käsite nostaa huomion keskiöön ympäristön tuottamat hyödyt ympäristöongelmien sijaan.

Ekosysteemipalveluita ovat mm.:

- ✓ Ruoka, puu
- ✓ Tulvan ja eroosion hillintä
- ✓ Maaperän toiminnot ja ravinnekierto
- ✓ Kulttuuri, paikallisidentiteetti ja virkistyminen

(Primmer 2011)

Ekosysteemipalveluajattelun käsite on syntynyt taloustieteen piirissä vastauksena luonnontalouden ja ihmisen talouden ristiriitaan. Käsitteen juuret liittyvät Vuorisalon (2011) mukaan ainakin kolmeen aihepiiriin:

1. Perinteinen luonnonsuojelu on tarvinnut tuekseen taloudellisia perusteluita
2. *Kestävän kehityksen* ja sitä edeltävien "*ekologisen periaatteen*" ja luonnonvarojen "*järkevä käytön*" käsitteisiin
3. Taloustieteen herääminen ympäristönsuojeluun

Tavallisilla hyödykemarkkinoilla eli tuotteiden ja palvelusten kaupankäyntiä ohjaavat markkinahinnat. Ympäristöpalveluksilla ei useinkaan ole hintaa eikä markkinoita. Ne tuottavat kuitenkin hyötyjä ja niiden tarjonta edellyttää kustannuksia. Näiden palvelusten tuottamiseksi tarvitaan siten taloudellista ohjausta esimerkiksi ekosysteemipalvelumaksujen muodossa. Ekosysteemipalvelumaksuin voidaan korvata ko. palvelun käytöstä aiheutuva hyötymenetytys, se voi toimia korvauksena jo tuotetusta ekosysteemipalvelusta tai se voi toimia kannustimena ekosysteemipalvelun tuottamiseen. Ekosysteemipalvelumaksut voivat perustua tarjouskilpailuun, neuvotteluun tai listahintaan. (Primmer 2011)

4 Hyötylajit

4.1 Vesienhoito -pintavedet

4.1.1 Toimenpideohjelmien vaikutukset ensimmäisellä hoitosuunnitelmakaudella

Arvio ensimmäiselle hoitosuunnitelmakaudelle esitettyjen toimenpiteiden vaikutuksista vesien eri käyttömuotoihin tehtiin karkealla tasolla plus- ja miinus-asteikkoa käyttäen. Esimerkiksi Kokemäenjoen-Selkämeren-Saaristomeren vesienhoitosuunnitelma sisältää suuntaa-antavan, mutta systemaattisen kuvauksen toimenpiteiden vaikutuksista eri käyttömuodoille kullakin toimenpideohjelman-alueella (ks. taulukko 1). Toimenpiteiden vaikutukset vesien käyttömuotoihin on arvioitu vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmissa seuraaviin käyttömuotoihin: vedenhankinta, tulvasuojelu, virkistyskäyttö, luonnon monimuotoisuus, uhanalaiset lajit, vesivoimantuotanto ja kalastus. Vastaavanlainen suurpiirteinen arvio on tehty myös toimenpideyhdistelmien laajemmista yhteiskunnallisista vaikutuksista työllisyyteen, toimeentuloon, terveyteen, yhdyskuntarakenteeseen, asuinympäristöön ja maisemaan (ks. taulukko 2).

Toimenpiteillä arvioitiin olevan selvä myönteinen vaikutus vedenhankintaan, virkistyskäyttöön ja kalastukseen. Positiivinen vaikutus niillä olisi luonnon monimuotoisuudelle ja uhanalaisille lajeille. Niillä ei olisi juuri vaikutusta tulvasuojelulle. Toimenpiteillä on eniten vaikutusta vesien virkistyskäyttöön ja kalastukseen (pinta- ja rannikkovedet) sekä terveyteen (pohjavedet). Pienimmät vaikutukset niillä on tulvasuojeluun ja maan kuivatukseen sekä vesivoiman tuotantoon. Vesivoiman tuotantoon toimilla voi mahdollisesti olla myös hieman negatiivisia vaikutuksia suunnittelualueesta riippuen.

Toimenpiteiden laajemmat yhteiskunnalliset vaikutukset ovat osin erilaiset eli esimerkiksi työllisyyden, asukkaiden toimeentulon ja yhdyskuntarakenteen osalta vaikutusten arvioidaan olevan sekä positiivisia että negatiivisia. Toisaalta vaikutukset asukkaiden terveyteen ja maisemaan arvioidaan yksinomaan positiivisiksi.

Taulukko 1 Toimenpideohjelman-alueille esitettyjen toimenpiteiden vaikutukset vesien eri käyttömuotoihin (++ = suuri positiivinen vaikutus ... - - = suuri negatiivinen vaikutus).

| Toimenpideohjelman-alue | Vedenhankinta | Tulvasuojelu ja maan kuivatus | Virkistyskäyttö | Luonnonsuojelu | Vesivoiman tuotanto | Kalastus |
|--|---------------|-------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------|
| Lestijoki-Pöntiönjoki | 0 | 0 | + | ++ | 0 | ++ |
| Perhonjoki-Kälviänjoki | 0 | +/- | ++ | + | +/- | ++ |
| Luodon- ja Öjanjärveen laskevat vesistöt | ++ | +/- | ++ | ++ | - | ++ |
| Lapuanjoki | + | +/- | ++ | + | +/- | + |
| Kyrönjoki | ++ | +/- | ++ | + | +/- | ++ |
| Närpiönjoki | 0 | +/- | + | + | 0 | + |
| Isojoki-Lapväärtinjoki ja Teuvanjoki | 0 | 0 | ++ | ++ | 0 | ++ |
| Kristiinankaupunki-Himanka rannikko | 0 | 0 | ++ | ++ | 0 | + |
| Karviaanjoki ... | 0 | + | + | + | +/- | ++ |

Viite: Kokemäenjoen-Selkämeren-Saaristomeren vesienhoitosuunnitelmasta 2009; osa taulukosta 52

Taulukko 2 Toimenpideohjelma-alueille esitettyjen toimenpideyhdistelmien yhteiskunnalliset vaikutukset (++ = suuri positiivinen vaikutus /+ = positiivinen vaikutus / 0= ei vaikutusta / - = negatiivinen vaikutus / -- = suuri negatiivinen vaikutus).

| Toimenpide-ohjelma-alue | Työ ja toimeentulo | Terveys | Yhdyskuntarakenne | Asuinympäristö | Maisema |
|--|--------------------|---------|-------------------|----------------|---------|
| Lestijoki-Pöntiönjoki | +/- | + | +/- | + | + |
| Perhonjoki-Kälviänjoki | +/- | + | +/- | + | + |
| Luodon- ja Öjanjärveen laskevat vesistöt | +/- | ++ | +/- | + | + |
| Lapuanjoki | +/- | + | +/- | + | + |
| Kyrönjoki | +/- | ++ | +/- | + | + |
| Närpiönjoki | +/- | + | +/- | + | + |
| Isojoki-Lapväärtinjoki ja Teuvanjoki | +/- | + | +/- | + | + |
| Kristiinankaupunki-Himanka rannikko | +/- | + | +/- | ++ | + |

Viite: Kokemäenjoen-Selkämeren-Saaristomeren vesienhoitosuunnitelmasta 2009; osa taulukosta 53

4.1.2 Hyötylajit taloustieteilijän näkökulmasta

Suurin haaste vesistön tilan paranemisen hyötyjen arvioinnissa liittyy siihen, että vedellä on monenlaisia arvoja, joista vain harvat heijastuvat markkinoilla. Tästä syystä hyötyjen arvioinnin olisi hyvä perustua myös ei-markkina-arvoja tunnistaviin menetelmiin, jotka perustuvat yleisiin mieltymyksiin eli preferensseihin toimenpideohjelmien aikaan saamista muutoksista pintavesien ekologisessa tilassa. Nämä ei-markkinahintaiset hyödyt vesienhoidon toteuttamisesta voivat olla merkittävät. Esimerkiksi Skotlannissa markkinahinnattomien hyötyjen arvioitiin olevan puoli miljardia puntaa seuraavan seitsemän vuoden ajalta. Skotlantilaiset olivat valmiita maksamaan veden laadun parantumisesta ja esimerkiksi Pohjois-Skotlannissa asuvat olivat halukkaampia näkemään toimenpiteillä saavutettuja tuloksia nopeammassa aikataulussa. Eroavaisuuksia oli myös mieltymyksissä jokien ja järvien tilan paranemisessa.

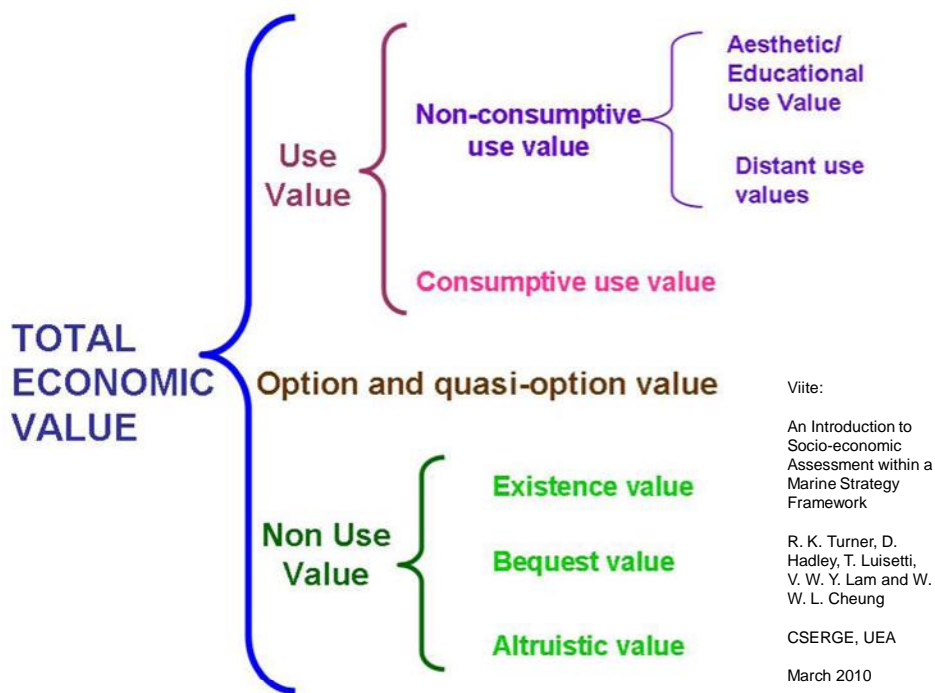
Talouden näkemys kokonaisarvosta ei rajaudu pelkästään ihmisten käyttöarvoihin vaan se ottaa tarkastelussa mukaan arvot, jotka eivät liity suoranaisesti ihmisten käyttöön. Arvo määräytyy, kun ihmiset ovat valmiita tekemään kompromisseja saadakseen tietyn hyödykkeen. Tämä näkyy parhaiten ns. markkinahyödykkeiden osalta, joista ihmiset ovat valmiita maksamaan tietyn hinnan. Ihmisen ollessa valmis maksamaan tietystä hyödykkeestä, hänelle jää vähemmän rahaa muihin hyödykkeisiin. Vesien-hoitoon liittyvät taloudelliset arvot voidaan luokitella resurssin käyttäjien kokemaan käyttöarvoon ja käytöstä riippumattomaan arvoon (ks. taulukko 3). Optioarvoksi määritellään arvo, jonka yksilö tai yritys antaa luonnonvaralle, jota hän ei nykyisillään käytä, mutta jolla on arvoa mahdollisuutena tulevaisuudessa käyttää. Esimerkiksi teollisuuden yritys voi antaa arvon tietylle vesivaralle, vaikka se tällä hetkellä hyödynnä sitä tuotannossaan. Koska optioarvo ei liity nykyiseen käyttöön se on kirjallisuudessa asemoitu käyttöarvojen ja ei-käyttöarvojen väliin (ks. kuva 2).

Käyttöarvot ovat arvoja, jotka liittyvät käytössä oleviin vesivaroihin. Tämä voi käsittää käytön - kuten määritetty vesiputedirektiivissä - paitsi esimerkiksi vedenoton, pinta- tai pohjaveden varastoinnin tai laskemisen myös veden käyttämisen virkistyskäyttöön. Käyttöarvot voidaan jakaa kahteen ryhmään; suoraan käyttöön ja epäsuoraan käyttöön. Suoraa käyttöä kuvastavat vedestä riippuvat hyödykkeet ja palvelut, joilla on olemassa kysyntä- ja tarjontafunktiot. Epäsuoralla käytöllä tarkoitetaan niitä käyttömuotoja, joihin vedellä on vaikutusta niiden kysyntään ja tarjontaan välillisen hyödykkeen tai palvelun kautta. Esimerkkejä suorasta käyttöarvoista tai -hyödyistä ovat muutokset kiinteistön tai maan arvossa tai muutokset ammattikalastuksen tai vesistöistä riippuvan matkailun kysynnässä tai esimerkiksi vedenoton muuttuvat investointi- tai käsittelykustannukset.

Käytöstä riippumatonta hyötyä syntyy luonnonvaran olemassaoloarvosta, perintöarvosta ja ns. altruistisesta arvosta. Ympäristötaloustieteessä olemassaoloarvo (*existence value*) eroaa ihmisistä riippumattomasta itseisarvosta (*intrinsic*) sillä, että se käsittää vain ihmisten antaman arvostuksen. Olemassaoloarvoa on yksilön tietous siitä, että vesistöt ja niiden ekosysteemit ovat olemassa. Perintöarvo (*bequest value*) viittaa arvoon, jonka yksilö antaa vesivaralle, vaikkei hänellä ole aikomustakaan käyttää sitä. Arvoa syntyy esimerkiksi toiveesta vesivaran olevan käytettävissä tuleville sukupolville. Henkilöllä, joka ei kalasta, voi olla ainakin joidenkin jokien osalta toive niiden suojelusta tulevien sukupolvien käyttöä varten. Altruistinen arvo liitetään mielihyvään, jonka yksilö saa tietäen vesistön olevan muiden käytettävissä, vaikkei hänellä ole aikomusta itse käyttää sitä.

Taulukko 3 Vesienhoidon -toimenpiteiden aikaansaamat hyötyluokat esimerkkeineen.

| Hyötyluokka | Esimerkkejä |
|---|--|
| Vesistön käyttöön liittyvät hyödyt | <u>Kaupalliset hyödyt</u> : kiinteistön tai maan arvo, ammattikalastus, matkailu, vedenotto <u>Virkistyskäyttöhyödyt</u> : virkistyskalastus, uinti, veneily, muu vesiturheilu <u>Viihtyisyshyödyt</u> miellyttävästä ympäristöstä <u>Tulevan käytön hyödyt</u> |
| Vesistön käytöstä riippumattomat hyödyt | Hyöty siitä, että vesistö ja sen ekosysteemit <u>ovat olemassa</u> <u>Imago</u> hyödyt |



Kuva 2 Julkishyödykkeen (vesiensuojelu, tulvariskin hallinta) kokonaisarvo (Total Economic Value, TEV, Turner ym. 2010)

4.1.3 Vesienhoidon suorat markkinahyödyt

Vesistön parantuneesta tilasta johtuvilla suorilla markkinahyödyillä tarkoitetaan niitä hyötyjä, jotka koituvat myönteisinä muutoksina yrityksille ja yksilöille veden käytöstä. Nämä voivat näkyä lopputuotteiden kustannusten alentumisena, terveydessä tapahtuvana parannuksena tai mahdollisuutena entistä useammin nauttia tietyistä virkistysaktiviteetistä. Hyödyt näkyvät esim. hinnan muutoksina markkinoilla.

Englantilaiset tilasivat konsulteilta selvityksen vesienhoidon suorista markkinahyödyistä (Entec 2008). Suurin osa liiketaloudellisista vedenottajista ei tulisi selvityksen mukaan saamaan merkittäviä markkinahyötyjä vedenlaadun paranemisesta. Näin siksi, että moni veden käyttötarkoituksista kuten jäähdyttäminen ei ole vedenlaadusta riippuvainen. Toiset vettä käsittelevät käyttömuodot kuten lauhdeveden käyttö sähköntuotannossa eivät vaadi merkittävää käsittelytason alentumista vedenlaadun parantuessa. Lisääntynyt veden määrä vedenotossa voi hyödyttää lukuisia sektoreita; paperitehtaat, kalanviljelylaitokset, juomateollisuus, kutomot, maatalon kastelu ja tietyt ruoan jalostajat ja valmistajat. Selvityksen mukaan Englannin kansallinen ympäristövirasto ei oleta vedenmäärän tai liiketaloudellisten käyttäjien määrän lisääntyvät vesienhoidon vaikutuksesta. Kaupallisen kalastuksen markkinahyödyt ovat epävarmoja siksi, että riippuvaisuutta vedentilan muutoksen, kalakantojen ja kalojen lisääntymisen ja markkinavaikutusten välillä ei vielä tunneta riittävän hyvin. Selvityksen mukaan kaupalliselle kalastukselle ei koituisi merkittäviä markkinahyötyjä parantuneesta vedentilasta. Mikäli virkistyskäyttäjien määrä tai käyntien tiheys kasvaa ja samanaikaisesti käyttäjien käyttämä rahamäärä palveluihin ja hyödykkeisiin lisääntyy, voi parantuneesta vesistön tilasta koitua markkinahyötyjä. Veden laadun parantuminen voi näkyä paitsi käyttömäärien kasvussa myös olemassa olevan virkistyskäytön jakautumisena uudelleen alueella. Tällöin kansallisesta näkökulmasta kokonaishyöty ei kasvaisi, vaan se jakaantuisi alueelle eri tavoin. Konsultin selvityksen perusteella todennäköisimmät markkinahyödyt kohdistuvat maaseudun sellaisille jokiosuuksille, joissa vedenti-

la parantuu otolliseksi lohikaloille. Vaikka tässäkin olemassa oleva hyöty voi jakaantua alueella uudelleen, on kokonaishyödyn määrän kasvu mahdollinen. Yhteenvedossa vedenoton, kaupallisen kalastuksen ja virkistyskäytön liiketoiminnan suorista vesienhoidon markkinahyödyistä raportissa todetaan:

"Overall, the study found limited instances where market benefit would actually be expected to occur as a result of the WFD." (Entec 2008).

Suomessa parantuneen veden laadun suorat markkinahinnoissa näkyvät vaikutukset voivat poiketa englantilaisten ja skottilaisten tutkimuksista. Eroavaisuuksia maiden välillä lie-nee mm. vesistöjen äärellä sijaitsevien asuin- ja lomakiinteistöjen määrissä ja ylipäättään veden merkityksessä osana vapaa-aikaa jo esim. saunomiskulttuurin osalta. Toisaalta Suomessa pintavesien tilan paranemisen hyötyvaikutukset juoma- tai talousveden valmistuksessa ovat hyvin rajalliset, koska vain muutamista vesistöistä otetaan vettä (Päijänne, Oulujoki, Kyrönjoki, Kokemäenjoki).

Suoria markkinahinnoissa näkyviä vesienhoidonmarkkinahyötyjä voi koitua veden määrän tarjonnan, veden laadun ja morfologian muutoksesta (ks. taulukko 4).

Taulukko 4 VPD -toimien suorista markkinahyödyistä.

| | | | |
|---|--|---|--|
| VPD:n tavoitteiden saavuttaminen | | | |
| ↓ | | | |
| Muutos veden tilassa | Muutos veden määrässä | Muutos veden laadussa | Muutos morfologiassa |
| ↓ | | | |
| Muutos hyödykkeiden ja palveluksien tarjonnassa ja laadussa liittyen veden käyttöön | Talousveden määrän muutos Muutos esteettisessä laadussa Muutos sähköntuotannossa Muutos virkistyskäytön mahdollisuuksissa | Muutos veden laadussa teollisessa käytössä Muutos esteettisessä laadussa Muutos virkistyskäyttäjien terveysriskissä | Muutos esteettisessä laadussa Muutos virkistyskäytössä Muutos vesiliikenteessä |
| Muutos veden taloudellisessa arvossa | Kasvaneet tulot lisääntyneestä tuotannosta Vähentyneet kustannukset juomaveden korvaamisesta Vähentyneet kustannukset muiden lopputuotteiden korvaamisesta | Alentuneet kustannukset vähentyneistä käsittelyvaatimuksista Alentuneet kustannukset talousveden korvaamisesta | Kasvanut markkina-arvo lisääntyneestä kysynnästä virkistyskäyttöä tukeville tuotteille |

4.2 Vesienhoito – pohjavedet

Pohjaveden suorat käyttöarvot koostuvat lähinnä talous- ja kasteluveden saannista. Nämä ovat myös sellaisia palveluja tai tuotteita, jolle voidaan helposti määritellä markkinahinta.

Suomessa pohjaveden hyvällä tilalla ja tilan parantamisella on erittäin merkittäviä hyötyjä vedenhankinnalle sillä noin 60 prosenttia talousvedestä on pohja- tai tekopohjavettä. Käyttöön liittyvien hyötyjen lisäksi on olemassa muita arvoja, joille markkinahintaa ei voida määrittää. Näitä ovat mm. muiden ekosysteemipalvelujen säätely ja tukeminen sekä optio- ja olemassaoloarvot. Taulukossa 5 on esitetty käyttöarvoista ja muista kuin käyttöarvoista koostuva pohjaveden taloudellinen kokonaisarvo.

Taulukko 5. Esimerkki pohjaveden taloudellisesta kokonaisarvosta (Bergkamp ja Cross 2006)

| | Käyttöarvot | Muut kuin käyttöarvot |
|-----------------------|--|--|
| Suorat käyttöarvot | Ekosysteemipalvelujen tuottaminen (esim. talousvesi, ravinteet) | |
| Epäsuorat käyttöarvot | Ekosysteemipalvelujen säätely ja ylläpito (esim. tulvakontrolli, veden virtauksen ja tuoton säätely, monimuotoisuus, purojen ja lähteiden suojelu, ilmaston säätely, veden ja jäteveden puhdistus, ravinteiden pidättäminen) | |
| Optioarvo | Resurssien ja maisemien ylläpito tulevaisuutta varten (pohjavedestä riippuvaisten lajien suojelu, biodiversiteetti) | |
| Olemassaoloarvo | | Resurssien ja maisemien käytöstä riippumaton luontainen arvo (kulttuuripalvelut, koulutukselliset ja tieteelliset arvot) |

4.3 Tulvariskien hallinta

Tulvariskien hallinnan hyötyjen arviointi perustuu siihen, että tulvariskiä saadaan vähennettyä. Tämä voi tapahtua vähentämällä tulvan toistuvuutta tai sen vahingollisten seurausten määrää.

Hyötyjen arvioinnissa tulisi pyrkiä ottamaan huomioon välittömät ja välilliset vaikutukset sekä aineelliset ja aineettomat seuraukset tulvasta. Samalla kehikko tulisi kuitenkin pitää yksinkertaisena. Välittömät vaikutukset käsittävät yleensä tulvavedestä suoraan aiheutuneet vahingot ja niiden arvo määritellään markkinahintojen avulla. Välilliset vaikutukset voivat aiheutua esimerkiksi tulvan seurauksena tapahtuneesta toimintakatkoksesta ja niitä arvioidaan usein menetettyjen tulojen tai palveluiden avulla tietyn ajanjakson aikana. Välilliset vaikutukset voivat käsittää myös tulva-alueen ulkopuoliset vahingot. Messner et al. (2007) ja Penning-Rowsell et al. (2005) lukevat myös tulvantorjunnasta aiheutuneet ylimääräiset kulut välillisiksi vahingoiksi.

Taulukon 6 mukainen luokittelu välittömiin ja välillisiin seurauksiin aiheuttaa kuitenkin sen, että vahinkoryhmät (esim. ihmisten terveys ja turvallisuus, ympäristö) jakaantuisivat eri sarakkeisiin. Vahinkoryhmittäisen jaottelun etuna on, että se vastaa tulvadirektiivin mukaista luokittelua. Euroopan komissio (2010) sekä Halcrow (2008) pitävät tätä jaottelua

parempana lähtökohtana kuin luokittelua välittömiin ja välillisiin vaikutuksiin. Jaottelu olisi myös yhteensopiva komission vahingollisten seurausten listan kanssa (Euroopan komissio, 2011).

Taulukko 6 Välittömien ja välillisten sekä aineellisten ja aineettomien tulvan vaikutusten esimerkkejä (Euroopan komissio, 2010)

| Välittömät | | Välilliset | |
|----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| aineelliset | aineettomat | aineelliset | aineettomat |
| vahinko rakenteille | kuolema | tuotanto- ja liikevaihtotappiot | kasvanut haavoittuvuus |
| vahinko infrastruktuurille | fyysiset ja henkiset terveyshaitat | siivouskustannukset | häiriöt yhteiskunnan toiminnassa |
| satovahinko | muistoesineet yms. | evakuointikustannukset | välttämättömyyspalvelun keskeytyminen |
| vahinko irtaimistolle | ekosysteemipalveluiden menetys | kasvaneet matkakustannukset | --- |

Tulvasta voi aiheutua vahingollisia seurauksia ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle, ympäristölle, kulttuuriperinnölle, yhteiskunnan palveluiden toimivuudelle, taloudelliselle toiminnalle sekä omaisuudelle. Kolmelle viimeiselle voidaan määrittää markkinahinta, kun taas ihmisten terveyden ja turvallisuuden, ympäristön sekä kulttuuriympäristön arvo ei aina ole yksiselitteisesti määriteltävissä. Vaikka niille voitaisiinkin määrittellä markkinahinta, ei niiden muita mahdollisia käyttö- tai optioarvoja saataisi otettua huomioon. Siksi myös tulvariskien hallinnan hyötyjen arvioinnin olisi hyvä perustua näiltä osin ei-markkina-arvoja tunnistaviin menetelmiin. Sekä käyttöarvot että olemassaoloarvot olisi otettava huomioon ympäristön ja kulttuuriympäristön arvojen määrittämisessä. Näiden avulla voidaan laskea tulvariskien hallinnalla vältettyjen ympäristö- ja kulttuuriympäristövahinkojen taloudellinen kokonaisarvo.

Toteutettavat tulvariskien hallintamenetelmät saattavat aiheuttaa positiivisia tai negatiivisia vaikutuksia välillisesti myös muille tekijöille kuin suoraan mahdollisille tulvariskien vahingollisille seurauksille. Tulvariskien hallinnan muita hyötynäkökulmia vähentyneen tulvariskin lisäksi ovat esimerkiksi monimuotoisuus, vesivoima ja virkistyskäyttö. Soiden ennallistaminen ja säännöstelyjen kehittäminen ovat esimerkkejä toimenpiteistä, joista voi olla hyötyä myös muuten kuin pelkän tulvasuojelun kannalta. Mikäli toimenpiteen mahdollinen vaikutus koetaan merkittäväksi, olisi kyseiselle tekijälle mahdollisesti aiheutuvat hyödyt ja haitat otettava huomioon hyötykehikossa (Euroopan komissio, 2011 & Brouwer, 2005). Esimerkiksi tulvasuojelupato saattaa heikentää tai parantaa vesistön rannalla sijaitsevien kiinteistöjen arvoa tai tulvatasanne saattaa lisätä ranta-alueiden monimuotoisuutta ja maisema-arvoa. Vesienhoidon ja tulvariskien hallinnan toimenpiteiden yhtenäisten hyötyjen kannalta tulisi pyrkiä löytämään toimenpiteitä, joista seuraisi vesien tilan paranemista ja tulvariskin pienentymistä.

5 Menetelmät hyötyjen arvioimiseksi

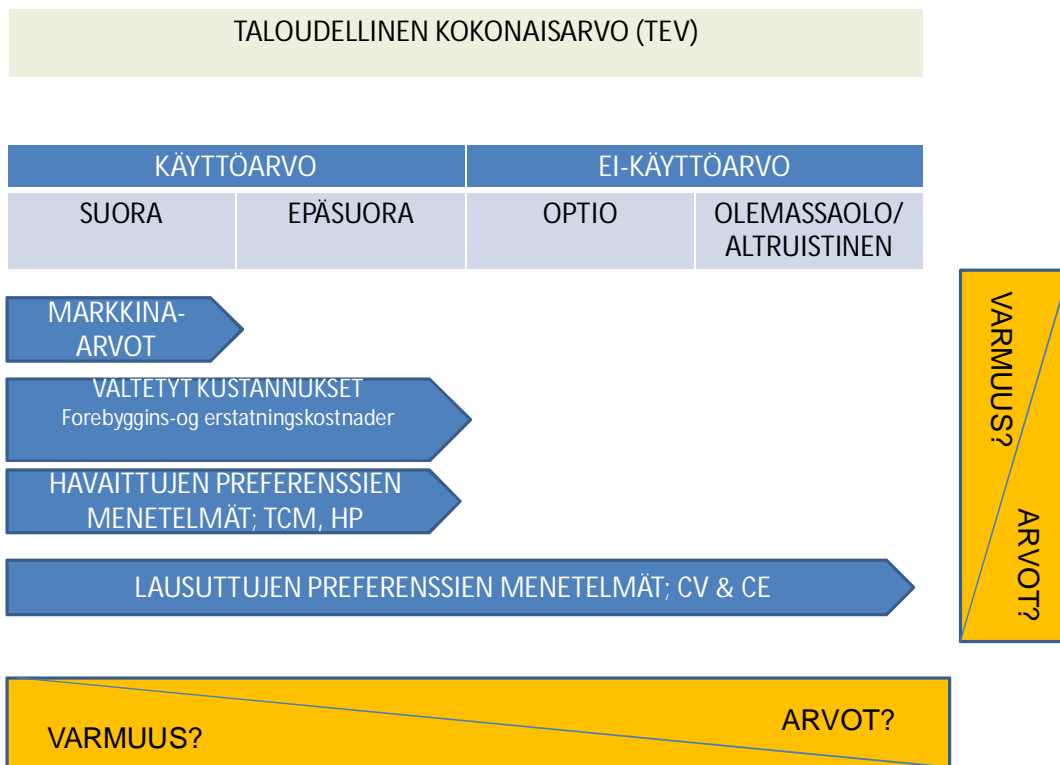
Julkisen hyödykkeen, kuten veden tilan paraneminen tai tulvariskin hallinnan paraneminen, hyödynarvioinnin menetelmät voidaan jakaa kahteen ryhmään; arvottamismenetelmiin (*valuation approaches*) ja hinnoittelumenetelmiin (*pricing approaches*). Arvottamis- ja hinnoittelumenetelmät eroavat toisistaan mm. siten, että edellisten avulla voidaan laajemmin arvioida eri käyttöarvoja ja tarvittaessa myös ei-käyttöön liittyviä arvoja ja jälkimmäisten avulla voidaan arvioida vain suoria käyttöarvoja. Hinnoittelumenetelmien eduksi voidaan lukea niiden yksinkertaisuus. Taulukkoon 7 on koottu kaikkiaan viiden arvottamismenetelmän ja neljän eri hinnoittelumenetelmän hyödyt ja haitat.

Taulukko 7 Julkisen hyödykkeen hyödynarvioinnin menetelmät (muokattu viitteestä: Turner ym. 2010)

| Hyödyn arvioinnin tapa | Hyödyn arviointimenetelmä | Menetelmän hyödyt | Menetelmän haitat |
|--|--|--|---|
| ARVOTTAMISMENETELMIÄ (Valuation Approaches) | Ehdollisen arvottamisen menetelmä (<i>contingent valuation, CV</i>) | Voi estimoida käyttö- ja ei-käyttöarvoja Laajalti käytetty ja paljon tutkittu Sovellettavissa moniin hyödykkeisiin ja palveluihin ekosysteemissä | Resursseja vievä. Luotettavat tutkimukset vaativat suurta otantaa Riippuen käytetystä maksuvektorista voi olla tilastollisesti monimutkainen analysoida |
| | Monivalinta-koemenetelmä (<i>choice experiment/choice modeling, CE, CM</i>) | Kuten edellä (CV) Joustavampi kuin CV sallien skenaarion attribuuttien arvottamisen kokonaisarvon selvittämisen lisäksi | Kuten yllä ja lisäksi kyselyn muodon suunnittelu ja tulosten analysointi on edellistä vaativampaa |
| | Matkakustannusmenetelmä (<i>Travel Cost Method, TCM</i>) | Vakiintunut tekniikka Perustuu todelliseen havaittuun käyttäytymiseen | Arvioi vain käyttöarvoja, käyttökelpoinen vain tietyillä alueilla, vaikea määrittää hyötyjä montavoitteellisiin matkoihin, vaatii paljon resursseja, tilastollisesti haasteellinen analysointivaihe |
| | Hedonisten hintojen menetelmä (<i>Hedonic Pricing, HP</i>) | Vakiintunut tekniikka Perustuu todelliseen käyttäytymiseen ja (yleensä) olemassa olevaan dataan | Mittaa vain käyttöarvoja, soveltuu vain sellaisiin ympäristökäyttäjöihin, jotka ovat siirrettävissä asunnon tai maan hintaan, on ahtaasti sovellettavissa tapauksiin, joissa kiinteistön omistajat ovat tietoisia ympäristökäyttäjöistä ja toimivat niiden mukaan, markkinaepäonnistumat voivat vääristää hintoja, datan vaikea saatavuus, aineiston tilastollinen analysointi on monimutkaista |
| | Sairausten kustannukset ja menetetty tuotto (<i>Cost or illness and lost output</i>) | Teoreettisesti järkevä, hyvin käyttökelpoinen, kun riippuvuus altistuksen ja vasteen välillä on selvä, voi olla suhteellisen yksinkertainen, kun altistus-vaste -yhteys on ennalta määritetty ja data saa- | Estimoit vain käyttöarvoja Epävarmuus: - onko kynnysarvoja ennen haitan tapahtumista? - onko epäjatkuvuuskohtia annosvaste -suhteessa? Markkinahinnat voivat vääristää |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | tavilla | hintoja Voi olla hyvin monimutkainen ja resursseja vievä jos dataa ei saatavilla |
| HINNOITTELUMENETELMÄT (Pricing Approaches) | Markkina- hinnat (<i>Market prices</i>) | Suhteellisen yksinkertainen | Estimoit ainoastaan suoria käyttöarvoja Hinnat voivat olla vääristyneet markkinahäiriöstä Kaikki hinnoittelumenetelmät ovat vain arvon osan mittaajia. |
| | Vaihtoehtokustannus/Haittakustannukset (<i>Opportunity cost, damage costs avoided</i>) | Voi olla suhteellisen yksinkertainen Voi olla hyvin käyttökelpoinen, jos politiikka estää pääsyn alueelle - esim. menetetyt tulot suojelualueen perustamisesta | Estimoit ainoastaan suoria käyttöarvoja Voi vaatia kotitalouskohtaisen kyselyn taloudellisista ja vapaa-aikaan liittyvistä aktiviteeteista alueella Kaikki hinnoittelumenetelmät ovat vain arvon osan mittaajia. |
| | Jälleenhankintakustannus (<i>Replacement costs</i>) | Voi olla suhteellisen yksinkertainen | Estimoit ainoastaan suoria käyttöarvoja Kaikki hinnoittelumenetelmät ovat vain arvon osan mittaajia. |
| | Tulostensiirtomenetelmä (<i>Benefit transfer</i>) | Nopea ja halpa vaihtoehto alkuperäiselle arvottamistutkimukselle | Vaatii tiettyjen ehtojen täyttymistä Voi johtaa vääristäviin tuloksiin, jos tulostensiirtofunktiossa ei ole riittävästi selittäviä muuttujia. Suuri data ja monimutkaisuus tulosten analysointivaiheessa Laadullisten alkuperäisten arvottamistutkimusten saatavuus |

Valitusta hyödynarvioinninmenetelmästä riippuu, mitä arvoja kyetään määrittämään rahassa. Seuraava kuva havainnollistaa, miten arvioinnin varmuus ja sen sisältämät arvovaliokimat muuttuvat eri menetelmiä käyttäen (kuva 3).

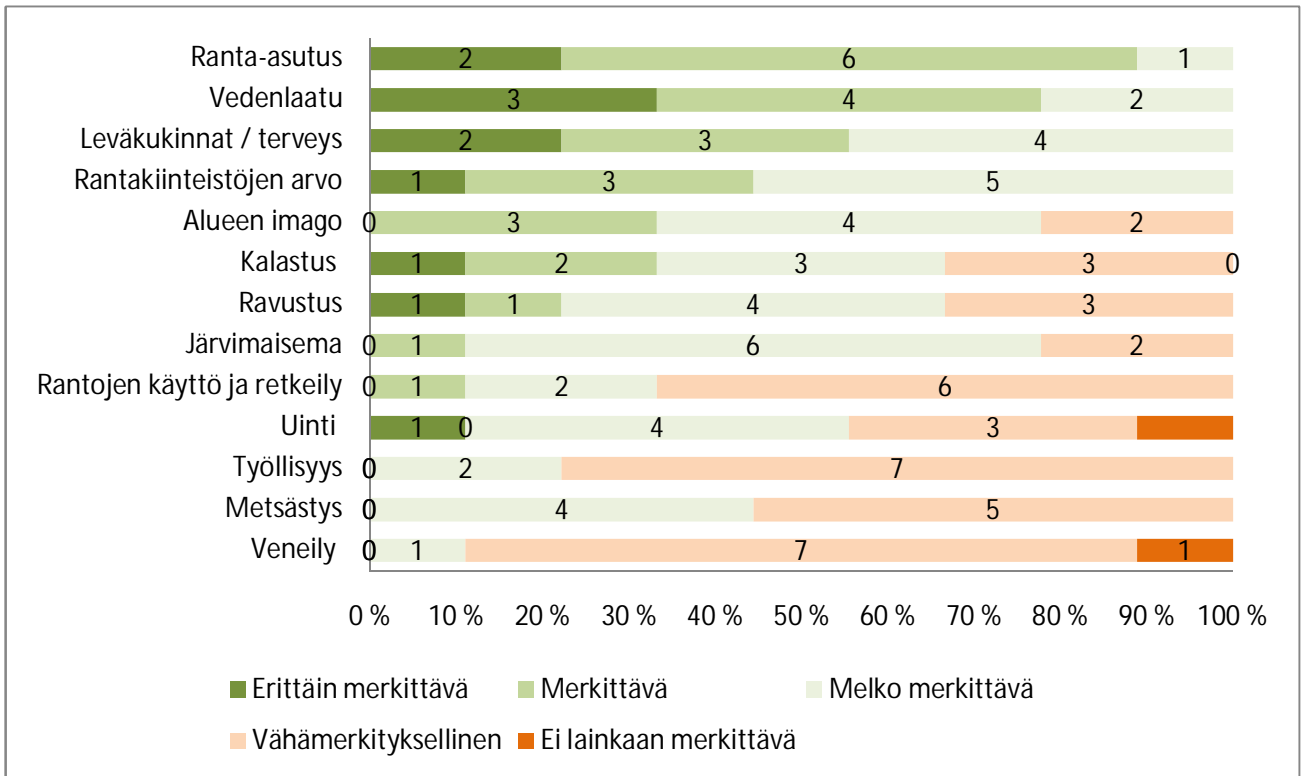


Kuva 3 Taloudellinen kokonaisarvo ja soveltuvimmat menetelmät eri käyttö- ja ei-käyttöarvojen määrittämiseksi (SWECO 2009, kuva 5). Valitusta menetelmästä riippuu kuinka varmoina arvioita ympäristömuutoksen taloudellisesta kokonaisarvosta voidaan pitää ja toisaalta mitä arvoluokkia valitulla menetelmällä on mahdollista arvioida.

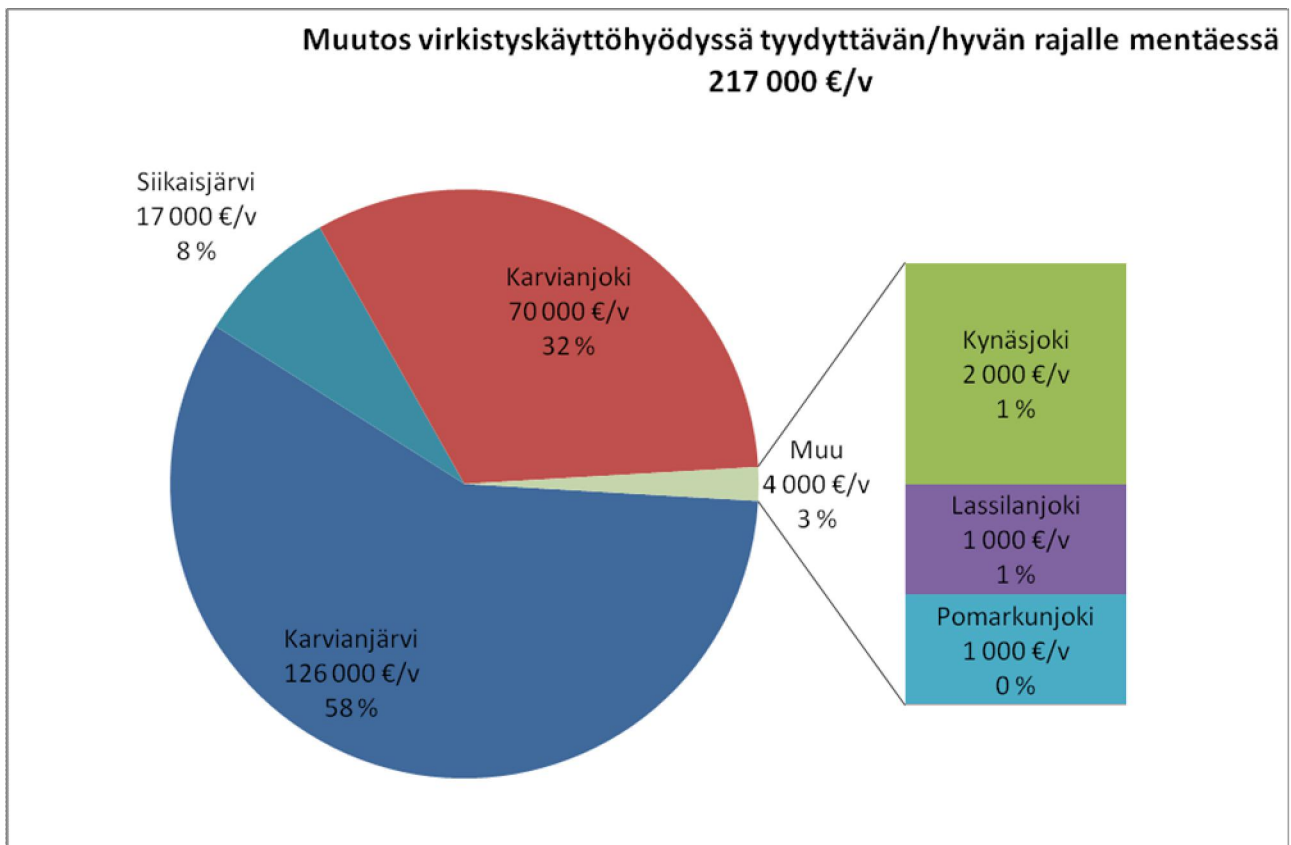
Suomessa Karvianjoen vesistössä on vesienhoidon viitekehyksessä on kehitetty ja sovellettu suoria käyttöarvoja estimoivaa VIRVA -laskentamallia. Mallilla arvioidaan veden rehevyyden vaikutus vesistön virkistyskäytöstä koituvaan arvoon. Arvo saadaan kysymällä rantakiinteistön omistajien kokemus virkistyskäytön määrän vähenemisestä ja käyttökokemuksen laadun heikkenemisestä vedenlaadun heiketessä. Maksuhalukkuuden sijaan kokemus muutetaan rahamääräiseksi olettamalla alenema sille rantakiinteistön hankintahinnan osalle, jonka laskennallisesti oletetaan olevan sen vesistöstä ja virkistyskäytöstä riippuvainen. Malli myös soveltaa alkuperäisten taloudellisen arvottamistutkimuksen tuloksia ja luo ns. arvo- tai hyötyfunktion kautta yhteyden yhden virkistyskäyttökerran arvon aleneman ja veden muuttuneen klorofylli- tai fosforipitoisuuden välille. Välillisesti markkinahintaiseksi vesistössä tapahtunut ympäristön muutos syntyy oletuksesta rantakiinteistön hankintahinnan vesistöstä riippuvan virkistyskäytön prosentuaalisesta osuudesta. Mallia voidaan pitää kenties eräänlaisena "annos-vaste" -menetelmänä, jossa menetetty virkistyshaitta rinnastuu muutokseen rantakiinteistön arvossa. Siihen sisältyy ranta-asukkaiden (vakinaisen asutus ja loma-asutus) virkistyskäyttö sekä muu virkistyskäyttö eli muiden kuin ranta-asukkaiden kalastuksen, uinnin ja veneilyn määrä ja arvo.

Virkistyskäyttöhyötyjen merkittävyyttä arvioitiin haastattelemalla yhdeksää Karvianjärvi -paneelin edustajaa. Karvianjärven vedenlaadun paranemisesta välttävästä ekologisesta luokasta hyvään aiheutuvien hyötyjen merkittävyys on esitetty kuvassa 4. VIRVA- mallilla laskettuna Karvianjoen vesistössä ranta-asutukselle koituu virkistyskäyttöhyötyä noin 220 000 euroa vuosittain vesistön tilan pysyessä hyvässä ekologisessa tilassa

tai parantuessa nykyiseltä tasolta hyvän tai tyydyttävän luokan rajalle. on verrata nykytilaa ekologisen tilan luokittelun raja-arvoihin. Vastaava virkistyskäyttöhyöty on noin 520 000 euroa vuosittain, kun ekologinen tila paranee hyvän tai erinomaisen luokan rajalle. Mallilla voidaan erotella virkistyskäyttöhyödyn jakautuminen eri vesistökohteille kuvan 5 mukaisesti. (Marttunen ym. 2011)



Kuva 5 Karvianjärven vedenlaadun paranemisesta välttävästä hyvään aiheutuvien hyötyjen merkittävyys yhdeksän Karvianjärvi-paanelin edustajien mielestä. (Marttunen ym. 2011)



Kuva 5 Veden laadun paranemisesta nykytilasta tyydyttävän ja hyvän rajalle syntyvä euromääräinen hyöty Karvianjoen vesistön eri osa-alueilla. (Marttunen ym. 2011)

VIRVA -laskentamallin kehittämistä ja soveltamista jatketaan vuonna 2011 diplomityönä.

6 Kehikko hyödyistä ja hyödynarviointitavoista

6.1 Vesienhoito -pintavedet

Kuten kappaleessa 4.1.3 todettiin, on mahdollista, että suorat markkinahyödyt vesienhoito-toimista ovat myös Suomessa vaikeasti havaittavissa ja ainakin koko maan näkökulmasta suuruusluokaltaan mahdollisesti vähäiset. Suoraan vedenoton, kalastuksen tai virkistys-käytön markkinoilla näkyvistä mahdollisista hintamuutoksista voidaan esittää kysely alan yrittäjille. Kyse olisi vesienhoidon toimenpiteiden aikaansaamista muutoksista tuottajien ylijäämään tulevaisuudessa. Nämä mahdolliset muutokset hyötyineen on kuvattu taulu-kossa 8.

Taulukko 8 Suorat välittömästi markkinoilla mahdollisesti näkyvät hyötymuutokset vedenoton, ka-lastuksen ja virkistyskäytön liiketoiminnan hinnoissa.

| KÄYTTÖMUOTO | MUUTOS | HYÖDYT | MITTARI | ARVIOINNIN TOTEU-TUS |
|--|--|---|--------------------------|---|
| Vedenotto | Parantunut veden saatavuus | Vettä tuotannossaan hyödyntävien hyödyk-keiden ja palveluiden määrän kasvu | Välitön mark-kinahinta € | Kysely teollisuusyrityksil-le |
| | | Parantunut raakaveden laatu vesivarojen lisääntyessä esim. alivirtaa-man aikana | Välitön mark-kinahinta € | Kysely yrityksille ja vesi-huoltolaitoksille |
| | Parantunut raaka-veden laatu | Vähentyneet kustannuk-set vedenotosta kalliim-mista lähteistä, veden käsittelystä tai juotavan veden käytöstä | Välitön mark-kinahinta € | Kysely yrityksille ja vesi-huoltolaitoksille |
| Kaupallinen ka-lastus | Parantuneen veden-laadun (ja rantojen kunnostuksen) vai-kutus saaliin mää-rään | Kalansaaliin määrän tai arvon kasvu | Välitön mark-kinahinta € | Kysely kalastajille ja kalatalouden keskuslii-tolle |
| | | Kaupallisen kalanviljelyn mahdollisuuksien kasvu | Välitön mark-kinahinta € | Kysely kalanviljelylaitok-sille ja keskusjärjestöille |
| Hyödykkeitä ja palveluksia tar-joava liiketoimin-ta vesistön virkis-tyskäyttäjille | Myönteiset vaikutuk-set virkistyskäytölle | Kasvanut kysyntä väli-neille, virkistyskäytön luvulle (missä käyntien lukumäärä tai tiheys kasvaa) | Välitön mark-kinahinta € | Kysely matkailukalas-tusyrittäjille ja kalatalou-den keskusliitolle |
| | | Rahankäytön kasvu kalastajille järjestetyistä matkoista, välineistä, lisensseistä tai määrä-rahoista | Välitön mark-kinahinta € | Kysely matkailukalas-tusyrittäjille ja eräliikkeil-le (otanta) |
| | Myönteiset vaikutuk-set virkistyskalas-tukselle | Lisääntynyt arvo kalas-tusluvusta maanomistajil-le | Välitön mark-kinahinta € | Kysely kalatalouden keskusliitolle |

Vesienhoidon tavoitteita ei ole luotu pelkästään ihmisten käyttöä ajatellen; fyysikaalis-kemiallisiin tekijöihin perustuva käyttökelpoisuusluokitus sai rinnalleen biologisiin tekijöihin

nojaavan ekologisen luokittelujärjestelmän. Vesipuidedirektiivi korostaa esimerkiksi erityisesti eläimistön esteetöntä kulkua. Sellaisia hyötyjä, joilla ei ole markkinoilla hintaa, on mahdollista tunnistaa ja arvottaa. Englantilaiset ovat soveltaneet lausuttujen preferenssien menetelmiä arvioidessaan vesienhoidon hyötyjä kansallisella tasolla. Näistä esimerkiksi ehdollisen arvottamisen (CV-) menetelmällä on mahdollista tuottaa rahamääräinen kokonaisarvio vesienhoidon toimenpiteiden tuottamista hyödystä. Taulukossa 9 on esitetty ne käyttö ja käyttöön liittymättömät hyödyt, jotka pystytään teoriassa selvittämään arvottamistutkimuksella. Käytännössä arvottamistutkimuksen annettu skenaario määrää mukaan otettavat hyödyt.

Taulukko 9 Vesienhoitotoimenpiteiden aikaansaamien hyötyjen jaottelu. Valkoisella oleva alue kuvaa käyttömuotoa, josta on mahdollista saada tietoon markkinahintojen muutos parantuneesta vedenlaadusta. Harmaalla kuvatut hyödyn lajit on taas mahdollista selvittää taloudellisella arvottamistutkimuksella. (NERA & Accent 2007; A Typology of Potential Water Framework Directive Benefits).

| | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------|--|--|
| Hyöty muuttuneesta vedenlaadusta | Nykyiset käyttöhyödyt | Suora käyttö | Vesistöissä | Virkistys - kalastus, uiminen, veneily, koskenlasku | |
| | | | | Kaupallinen - kalastus, vesiliikenne | |
| | | Vedenotto | | Vesihuolto - talousvesi, Jäteveden lasku | |
| | | | | Maatalous - kastelu | |
| | Epäsuora käyttö | Vesistön läheisyydessä | | Teollisuus/kaupallinen - käsittely, jätevesien lasku, lauhdevesi | |
| | | | | Virkistys - retkeily, ulkoilu, lintujen tarkkailu, valokuvaus | |
| | Pintavesissä itsessään olevat hyödyt | Mahdollinen käyttö | Mahdollisuus käyttää | | Rentoutuminen - näkymästä nauttiminen |
| | | | | | Lyhyellä tai pitkällä aikavälillä mahdollisuus käyttää |
| Muu kuin käyttö | | Olemassaolo | | Hyvän vesiympäristön säilyttäminen kaikille | |
| | | | | Epäsuora kulutus - nautinto tietoisuudesta, että muut käyttävät vesivaroja | |

Suomessa MTT on tutkinut vesiensuojelun hyötyjen arvoa vesienhoidon ja virkistyskäytön näkökulmasta. MTT sovelsi kaikkiaan neljää eri taloudellista arvottamismenetelmää; lähi-vesien virkistäytymisen arvoa matkakustannuksiin perustuen, kesämökkintonttien hintaan sitoutunutta vedenlaadun arvoa (hedonisten hintojen menetelmä), kesämökkikäyntien arvoa ja kesämökkiläisten antamaa arvoa vesiensuojelulle tai vedenlaadun paranemiselle (ehdollisen arvottamisen menetelmä ja monivalintakoemenetelmä). Tulokset osoittavat, että veden virkistyskäyttö on riippuvaista käytetyn vesistön tilasta. (Artell ja Huhtala 2010). Täysin vesienhoidon viitekehuksesta tehtyjä taloudellisia arvottamistutkimuksia lienee Suomessa vain muutama. Vesterinen ym. (2010) sovelsi matkakustannusmenetelmää arvioidessaan yhden vesistöön liittyvän virkistyspäivän arvoa veden näkösyvyyden lisään-

tyessä vesienhoiton toimien avulla. Vesistön tilan paranemiseen liittyviä arvottamistutkimuksia, joissa on sovellettu taloudellisia arvottamismenetelmiä, on julkaistu maailmalla kuitenkin muutama tuhat. Suomessa vesistön tilaan liittyvät arvottamistutkimukset ovat pääosin sovellettu paikallisen tai alueellisen tason vesistökohteeseen kuten Hiidenvesi, Vesijärvi, Oulunjärvi, Helsingin pienvedet ja Iijoki.

6.2 Vesienhoito – pohjavedet

Suppean kirjallisuuskatsauksen perusteella ehdollisen arvottamisen menetelmää (CVM) on käytetty pohjavesien arvottamisessa hieman muita menetelmiä enemmän. Tämä johtuu menetelmän laaja-alaisesta sovellettavuudesta. Menetelmää on käytetty muun muassa arvioitaessa pohjaveden pilaantumisen estämisestä saatavia hyötyjä (Sun ym. 1992, Stenger ja Willinger 1998). Taulukossa 10 on listattu erilaisten pohjavesipalvelujen arvottamisessa käytettyjä menetelmiä ja palveluissa tapahtuvien muutosten vaikutuksia ihmisten hyvinvointiin.

Taulukko 10 Pohjavesien taloudellisessa arvottamisessa käytetyt menetelmät [Brouwerin (2005) mukaan].

| Markkinahintaiset tuotteet tai palvelut | Ei-markkinahintaiset tuotteet ja palvelut | Vaikutus ihmisten hyvinvointiin | Käytetyt arvottamismenetelmät |
|--|---|--|--|
| Kotitalouksien talousvesi | | Vedensaannissa tapahtuvien muutosten vaikutus hyvinvointiin ja terveyteen | Markkinahinta, CVM, vältetyt kustannukset, omaisuusarvojen muutokset |
| Maatalouden käyttämä vesi | | Muutokset karjan juomaveden saannissa, vaikutukset tuotteiden hintoihin ja ihmisten terveyteen | Markkinahinta, annosvaikutus -menetelmä, CVM, vältetyt kustannukset, omaisuusarvojen muutokset |
| Elintarvikkeiden valmistukseen käytettävä vesi | | Elintarvikkeiden hinta ja tuotantokustannukset, ihmisten terveys | Markkinahinta, annosvaikutus -menetelmä, CVM, vältetyt kustannukset |
| Muu teollisuuden käyttämä vesi | | Tuotteiden hinta ja tuotantokustannukset | Markkinahinta, annosvaikutus -menetelmä, CVM, vältetyt kustannukset |
| | Maa- ja vesiekosysteemien ylläpito | Muutokset luonnonolosuhteissa ja eliöstössä | CVM |
| | Muut palvelut | Olemassaolo ja perintö tuleville sukupolville | CVM |

6.3 Tulvariskien hallinta

Eniten käytetyt hyötyjen arviointimenetelmät tulvariskien vahingollisille seurauksille ovat olleet perinteisesti markkinahintoihin perustuvia. Tämä johtuu lähinnä kahdesta syystä. Ensimmäiseksi, koska merkittävimmät vahingot tulvista ovat henkilövahinkojen ohella aiheutuneet markkinahintaisille hyödykkeille kuten rakennuksille ja muulle omaisuudelle. Toiseksi markkinahintojen avulla tulvasuojelutoimenpiteiden kustannustehokkuuden arviointi on ollut yksinkertaista.

Rakenteellisten tulvasuojelutoimenpiteiden käytöstä ollaan siirtymässä yhä enemmän ei-rakenteellisiin menetelmiin ja tulvariskien ehkäisyyn samalla kun suojelun painopiste on siirtynyt maataloudesta taajamiin. Lisäksi tulvariskilainsäädäntö korostaa tulvista ihmisten terveydelle, ympäristölle ja kulttuuriperinnölle aiheutuvien vahinkojen tarkempaa arviointia. Tämän seurauksena näille soveltuvia arviointimenetelmiä on tarkasteltu varsinkin EU-tasolla entistä enemmän.

Penning-Rowse et al. (2010) ovat laatineet prioriteettijärjestyksen ympäristöarvojen määrittämismenetelmille. Kustannushyötyanalyysiä tulisi käyttää rahallisesti mitattaville ympäristöarvoille ja monitavoitearviointia muille. Ensisijaisesti ympäristöhyödykkeiden arviointi tulisi perustua markkinahintoihin, jos mahdollista. Mikäli markkinahintoja ei ole saatavilla, tulisi käyttää tulonsiirtomenetelmää eli aiemmin toteutettujen maksuhalukkuustutkimusten tuloksia sovellettamalla. Jos tämäkään ei onnistu, seuraavaksi pyritään arvo määrittämään jälleenhankintakustannusten avulla, maksuhalukkuuskyselyllä tai viimeisenä muiden kuin rahallisesti mitattavien kustannusten ja hyötyjen ottamisella huomioon esimerkiksi monitavoitearvioinnilla.

Markkinahintamenetelmä kuvaa hyödykkeiden markkinahintoja tilanteessa, jossa markkinoilla on monta toimijaa ilman valtion tukia ja markkinat toimivat siis ideaalisesti. Todellisilla markkinoilla tällaista tilannetta ei ole juuri koskaan, joten markkinahinnoissa ei saisi ottaa huomioon tulonsiirtoja, veroja ja valtion tukia (Florio et al., 2008; Messner et al., 2007).

Tulvariskien hallinnan vaikutusten arviointikehikko voidaan jakaa neljään tekijään; sosiaalisiin, ympäristöllisiin, kulttuuriperintöön ja taloudellisiin tekijöihin. Kaikki neljä tekijää voidaan jakaa edelleen alatasoihin taulukon 11 mukaisesti. Jako näihin neljään tekijään perustuu lainsäädännössä esitettyihin tulvan vahingollisiin seurauksiin. Samanlaista jakoa tasojen 1 ja 2 osalta on tarkoitus käyttää kansallisesti tapahtuneiden ja mahdollisten tulevien tulvien vahingollisten seurausten tallentamisessa tietojärjestelmään sekä myöhemmin tietojen raportoinnissa komissiolle. Tason 3 jako saattaa sisältää arvioinnin kannalta tarpeettoman yksityiskohtaisia tekijöitä, mutta nyt kaikki mahdollisesti arvioitavat tekijät pitäisi kuitenkin olla esitettyinä taulukossa. Alla olevaa taulukkoa on kuitenkin täydennetty muun muassa siten, että se ottaisi paremmin huomioon myös mahdolliset tulvan positiiviset vaikutukset esimerkiksi ympäristölle. Jokaiselle tason 1 tekijälle voitaisiin tarvittaessa käyttää omaa arviointimenetelmää eli ne voitaisiin arvioida erillisinä kokonaisuuksina ja yhdistää lopuksi kokonaisyödyksi sopivalla menetelmällä.

Ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle (sosiaaliset tekijät) koituvien hyötyjen arviointi on sekä kansallisesti että EU-tasolla keskeinen tekijä. Vaikutuksia näihin tulisi arvioida muillakin tekijöillä kuin pelkästään asukkaiden määrän perusteella. Asukkaiden määrä (eli terveys) olisi kuitenkin tärkein yksittäinen tekijä kokonaisyödyn arvioinnissa. Kansallisesti merkittävän tulvariskin arvioinnissa taloudelliset tekijät eivät ole yhtä tärkeitä kuin joissakin tarkastelluissa EU-maissa. Laissa tulvariskien hallinnasta taloudellinen toiminta on otettu

mukaan vain yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamisen kannalta. Tulvariskien hallinnan toimenpiteiden kokonaishyödyn arvioinnissa taloudelliset tekijät muodostavat kuitenkin merkittävän osan.

Taulukko 11 Tulvariskien hallinnan arvioitavat tekijät sekä arviointimenetelmät. (Perustuen: Euroopan komissio 2010 sekä Euroopan komissio 2011)

| Taso 1 | Taso 2 | Taso 3 | arviointimenetelmä (ja skaala) |
|------------------|------------------------|--|--|
| Sosiaaliset | ihmisten terveys | terveysvaikutukset | MCA (perustuen ihmisten määrään sekä terveyspalveluiden, talousveden tarjonnan, sähkön ja lämmönjakelun haavoittuvuuteen (-- / ++)) |
| | | asukkaiden määrä | määrä |
| | yhteiskunta | sosiaalinen haavoittuvuus | luokiteltu määrä (indeksi) eri yhteiskunta/haavoittuvuusluokista (ikä yms.) ? (-- / ++) |
| | | vaikeasti evakuoitavat kohteet | luokiteltu määrä (laatu, esim. kerrosalan ja rakennustyyppin (keskussairaala <> päiväkot) mukaan ?) (-- / ++) |
| | | terveyspalvelut | luokiteltu määrä (terveydenhoitolaitosten ja huoltolaitosten laatu, esim. kerrosalan ja rakennustyyppin (keskussairaala <> päiväkot) mukaan ?) (-- / ++) |
| ympäristö | vesimuodostuma | vesimuodostuman laadun heikkenemisriski tulvan seurauksesta | MCA (-- / ++) |
| | | veden laadun muutos tulvariskien hallinnan toimenpiteen seurauksena | MCA (-- / ++) (myös positiivinen vaikutus!) |
| | suojellut alueet | suojellut alueet joiden yläpuolella laitoksia jotka voivat aiheuttaa veden pilaantumista | MCA (-- / ++) |
| | virikistyskäyttö | virikistyskäyttöarvon muutos | MCA (-- / ++) |
| | monimuotoisuus | monimuotoinen biodiversiteetti ranta/tulva-alueella | MCA (-- / ++) |
| | ympäristöriski-kohteet | ympäristöriskikohteet | luokiteltu määrä (laatu kohteen tyyppin (lupa AVI:ta / IPPC / SEVESO / yms.) ja haavoittuvuuden mukaan) (-- / ++) |
| kulttuuriperintö | kulttuuriomaisuus | kulttuuriympäristö ja suojellut rakennukset | luokiteltu määrä (laatu kohteen tyyppin (yksittäinen kohde / kirkko / laajempi kokonaisuus / yms.) ja haavoittuvuuden mukaan) (-- / ++) |
| | | kirjastot, arkistot ja museot | luokiteltu määrä (laatu kohteen tyyppin (kirjasto / arkisto / maakuntamuseo / yksityinen museo / yms.) ja haavoittuvuuden mukaan) (-- / ++) |
| | | muinaismuistokohteet | määrä |
| | maisema | maiseman muuttuminen | MCA? (-- / ++) (voi muuttua joko tulvata-pahtuman tai toimenpiteen seurauksena positiiviseen tai negatiiviseen suuntaan) |
| taloudelliset | omaisuus | vahinko asuinrakennuksille ja kiinteälle irtaimistolle | vahinkofunktiot rakennustyypeittäin (€) |
| | | vahinko teollisuus- ja liikerakennuksille sekä niiden kiinteälle irtaimistolle | vahinkofunktiot rakennustyypeittäin (€) |
| | | liikevoiton tai palveluiden menetys | toiminnan keskeytyksestä johtuvat kustannukset (€) |

| | | |
|--------------------------|---|---|
| infrastruktuuri | voimalaitokset ja muuntoasemat | määrä (mahd. myös vaikutusalue?) (€) |
| | vesivoima | vesivoimatuotannon muutos tulvariskien hallinnan toimenpiteen seurauksena (€) |
| | vahinko vesilaitoksille tai vedenpuhdistamoille | määrä (mahd. myös vaikutusalue?) (€) |
| | vahinko veden-, sähkön- tai lämmönjakelulle tai teleliikenneyhteyksille | määrä (mahd. myös vaikutusalue?) (€) |
| | yhteyksien katkeamisesta aiheutuvat menetykset | toiminnan keskeytyksestä johtuvat kustannukset (€) |
| | vahinko tie-, rautatie-, satama- tai lentoliikenneinfrastruktuurille | € |
| | vesiliikennemahdollisuuksien muutos | € |
| | liikenneyhteyksien katkeamisesta aiheutuvat menetykset | toiminnan keskeytyksestä johtuvat kustannukset ja menetetyt ajan arvo (€) |
| | maa- ja metsätalous | vahingot maanviljelykselle ja kaupapuutarhoille (sato + maaperä) |
| vahingot karjataloudelle | | € |

7 Pohdintaa ja ajatuksia jatkotoimista

Jatkossa hyötytarkastelu voitaisiin käydä niin vesienhoidon kuin tulvariskin hallinnan osalta edellä kuvattujen kehikoiden lisäksi myös ekosysteemipalveluiden kautta. Mallia näkökulmaan voisi antaa mm. soiden ja turvemaiden strategia, jossa tarkastelun lähtökohtana ovat soiden ja turvemaiden tarjoamat ekosysteemipalvelut. Ekosysteemipalvelut ovat luonnon ihmiselle tarjoamia välttämättömiä palveluja: tuotantopalvelut, säätelypalvelut, kulttuuripalvelut, tukevat palvelut sekä säilyttävät palvelut (ks. liite 2). Ekosysteemipalvelunäkökulmaa ei siis suljeta tässä vaiheessa pois, vaan tämän tarkastelutavan mahdollisuudet on syytä kartoittaa hyötytarkastelun jatkotyössä. Myös vesienhoidon yhteneväisyydet meristrategiadirektiivin toimeenpanoon on syytä ottaa huomioon.

Kaiken kaikkiaan hyödynarviointi vesienhoidon ja tulvariskien hallinnan osalta ei ole yksinkertainen tehtävä. Siitä osoituksena on jo tämän alun perin lyhyeksi suunnitellun selvityksen laajuus. Vesienhoidon hyödynarvioinnin osalta tulisi jatkotyö pilkkoa myöhemmin kuvattaviin osiin ja antaa pienten työryhmien hoidettavaksi. Tulvariskien hallinnan osalta aikataulu on tiukempi ja se tehdään kiireen sanelemana jo nyt vesienhoidon hyödynarviointia ohjatummin. Lisäksi on muistettava, että MTT:n taloustutkimus on tehnyt laajalti hyvää arvottamistutkimusta ja näiden tutkimusten pohjalta olisi syytä kootusti harkita hyödynarvioinnin jatkotarpeet.

Hyödynarviointia tukevaa aineistoa voi olla hyödynnettävissä muiden organisaatioiden tietojärjestelmissä. Esimerkiksi Metsätutkimuslaitos toteuttaa määräjain kattavaa väestötason inventointia suomalaisen ulkoilutottumuksista. Ko. inventointi kattaa jo nyt jonkin verran vesistöihin liittyvää virkistyskäyttöä, mutta räätälöidympi eli vesistöiharrastukset paremmin huomioiva inventointi voisi jatkossa tuottaa suoraan käyttökelpoista aineistoa vesienhoidon mahdollisista hyötyvaikutuksista. Myös pinta- ja pohjavesien laatutekijöiden vaikutuksista ihmisten terveyteen liittyvistä yhtymäkohdista olisi jatkossa hyödyllistä selvittää, olisiko sairastapausten määrää tms. tietoa suoraan hyödynnettävissä Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ylläpitämistä tietojärjestelmistä. THL tutkii mm. kalan ja saastuneiden maiden dioksiineja ja PCB:tä, pohjaveden uraania ja arseenia sekä juomaveden syöpävaaralliseksi epäiltyjä aineita. Toisaalta vakuutusyhtiöillä on tietoa toteutuneista tulvavahingoista. Nämä tiedot olisivat suoraan käytettävissä; vältettyjen kustannusten menettämällä saadaan minimiarvo alueen tulvahyödyistä. Lisäksi tulvien aiheuttamien vahinkojen korvaamisesta valtion varoista luovutaan 2014 alkaen ja tilalle tulevat vapaaehtoiset tulvavakuutukset. Vakuutusyhtiöillä voi näin ollen lisäksi olla intresseissään saada tietoonsa, mitä tulvariskialueella asuvat olisivat käytännössä valmiita maksamaan alueensa tulvasuojelusta.

Ohjausryhmän ehdotuksesta vesienhoitoon liittyvä hyödynarviointi voitaisiin jatkossa eriyttää kahteen kokonaisuuteen. Yhtäältä tarvitaan selkeä ja yksinkertainen käytännön työkalu aluehallinnon suunnittelijoille vesienhoidon toimien hyödynarviointia varten. Toisaalta tarvetta on suuntaa-antavallekin rahamääräiselle kokonaisarviolle esimerkiksi virkistyskäytön rahamääräisistä hyötyvaikutuksista toimenpideohjelma (TPO) - tai vesienhoitoalueen toimenpiteiden toteuttajia ja rahoittajia varten. Vastaavaa jakoa tulvariskin hallinnan hyödynarvioinnissa voitaisiin tarpeen mukaan myös harkita. Seuraavassa kuvataan vesienhoidon toimenpiteiden hyödynarvioinnin jatkotyötä hiukan tarkemmin.

7.1 Vesienhoito -pintavedet

Vesienhoito-toimenpiteiden hyötyjä voitaisiin jatkossa tarkastella esim. kahdessa osassa:

- a) Kehittäen ja testaten alueen suunnittelijoita palvelevaa yksinkertaista menetelmää lähinnä muuten kuin rahassa ilmaistujen hyötyjen määrittämiseksi. Hyödyn mittareina voisivat mahdollisten rahamääräisten suorien käyttöarvojen lisäksi olla mm. vedenoton, ammattikalastuksen, virkistyskalastuksen ja muun virkistyskäytön volyyymi alueittain eli virkistyskäytön kysynnän määrittäminen. VIRVA -laskentamallin kehitystyö liittyisi myös tähän osioon. Tässä osassa voitaisiin keskittyä sekä vesienhoidon perus- että lisätoimenpiteisiin.
- b) Virkistyskäytön rahamääräisen kokonaisarvion määrittämiseen toimenpideohjelma - tai muulla erikseen rajatulla alueella. Tieto hyödyntäisi mm. alueen toimijoita ja päätöksentekijöitä vesienhoitotoimenpiteiden (lisätoimien) rahoituksen keruussa. Kyselyin tai haastatteluin toteutettavalla taloudellisella arvotamistutkimuksella olisi lisäksi kahden suuntaista viestinnällistä merkitystä; alueen asukkaat saisivat ajankohtaista tietoa vesienhoitotyöstä ja sen etene- misestä ja ympäristöhallinto käsityksen kansalaisten näkemyksistä vesienhoi- toa kohtaan.

Ensin mainitussa osassa voidaan harkita monitavoitearvioinnin soveltamista tai vähimmil- lään luoda esim. arviointikriteeristö ja sitä tukevat mallikyselypohjat sidosryhmille mm. markkina- ja ei markkinahintaisten hyötyjen arvioimiseksi (ks. taulukko 8 sivulla 20). Arvioi- taessa esimerkiksi virkistyskäytön hyötyjä tulisi ensin tunnistaa ja määrittää virkistysalueet ja sen jälkeen selvittää muuttuneesta virkistyskäytöstä hyötyvien ominaispiirteet. Toisin sanoen, mikäli virkistyskäytön määrään ja yhden käyttökerran rahamääräiseen arvoon no- jaavia menetelmiä käytetään, tulee arvioijilla olla ainakin suuntaa-antava käsitys eri virkis- tuskäyttömuotojen määrästä, keskittymästä ja kysynnästä alueittain. Markkinahyötyjen osalta on lisäksi käynnissä Marja-Leena Kosolan tutkimus vedenkäsitte- lyn kustannuksista ja kannattavuudesta. Myös SYKEssä luotua Excel -pohjaista VIRVA- mallia kehitetään edelleen ja sitä sovelletaan eri pilottikohteissa syksyllä 2011. Mallista valmistuu yksi diplomityö SYKEssä vuoden 2011 aikana. Sen jälkeen kun mallia on sovel- lettu muutamaaan eri tyyppiseen vesistöön GISBLOOM -hankkeessa, mallin arvo- tai hyöty- funktioita voitaneen "laajentaa kansallisiksi" määrittämällä ne uudestaan esimerkiksi eri järvi-tyypeille eri sidosryhmien kattojärjestöjen asiantuntijoita haastatteleamalla tai heille suunnatun kyselyn avulla.

Jälkimmäinen keino hyötyjen arvioimiseksi perustuisi keskitetysti sovellettavan taloudelli- sen arvottamismenetelmän hyödyntämiseen. Menetelmällä saataisiin paitsi suuntaa- antava arvio esim. nykykäytäntöä täydentävien toimenpiteiden aikaansaamasta rahamää- räisestä kokonaishyödystä valitun alueen virkistyskäytölle myös tietoa toimenpiteistä koitu- vien hyötyjen jakautumisesta alueella. Järvien, jokien ja rannikkovesien hyötyjen arvioin- nissa voitaisiin aluksi keskittyä vesienhoidon lisätoimien avulla mahdollisesti muuttuvan virkistyskäytön suoriin ja epäsuoriin käyttöhyötyihin. Menetelmän soveltamisen edellytyk- senä on, että TPO -alueen pintavesistä on käytettävissä todenmukaista ja visuaalista kart- ta-aineistoa vallitsevasta ja tavoiteltavasta tilasta esim. vuonna 2027.

Huhtikuussa SYKEssä 2011 järjestetyn "Kohti hyvää vesienhoitoa" -seminaarin ryhmätöis- sä esiteltiin taloudellisen kokonaisarvon hyötykehikkoa ja taloudellista arvottamista yleen-

sä. Ryhmätöihin osallistuneiden mielestä taloudellisella arvottamistutkimuksella voitaisiin saada lisähyötyä vesienhoidon hyötyjen arviointiprosessiin ja se toisi tarvittavaa konkreettista tietoa päätöksentekijöille. Kyselytutkimuksena toteutettava arvottamistutkimuksella olisi lisäksi suuri viestinnällinen merkitys. Suuren asukasmäärän tavoittava kyselytutkimus paitsi siirtää vesienhoidosta ajankohtaista tietoa kansalaisille, tuo myös politiikan kehittäjille vahvan tuntuman kentän vastaanottavaisuudesta tästä aiheesta. Myös media ja päätöksentekijät ovat usein kiinnostuneita arvottamistutkimuksen tuloksista; hankkeen kannatavuudesta, hyödyn hintalapusta ja kansalaisten halukkuudesta osallistua vesienhoidon kustannuksiin. Hyödykkeen rajauksesta oltiin sitä mieltä, että se voisi olla toimenpidealue, ELY-keskus- tai esimerkiksi maakunta-kohtainen. Taloudellisia arvottamismenetelmiä on sovellettu noin 50 vuoden ajan eikä niihin liity varsinaisesti kehittämistarvetta.

Arvottamistutkimuksen skenaarion luomisessa on useita vaihtoehtoja. Kustannustehokkainta olisi tunnistaa ne vesistökohteet, joiden tila "on vaarassa" heikentä hyvästä huonompaan tilaan tai joiden tila on jo hyvää huonommassa tilassa. Esimerkiksi pintavesistöjen ekologisen- ja käyttökelpoisuusluokkien ja laskennallisen kriittisen kuormituksen perusteella olisi mahdollista tunnistaa erikseen ne vesistöt, joissa ulkoisen kuormituksen vähentäminen ei ole yksistään riittävä toimenpide ja joissa paine tilan parantamiseen on suuri. Nämä kunnostusta vaativat kohteet voisivat olla arvottamiskohteen hyödykkeenä esim. jollain alueella. Tämän tyyppisistä kohteista maksuhalukkuuden kysyminen olisi uskottavaa, sillä ainakin ideaalitulanteessa on oletettavaa, että kotitalouksilla oli halukkuutta osallistua kunnostuskustannuksiin, mikäli he osallistumisellaan pystyisivät esim. vaikuttamaan nopeampaan aikatauluun tilatavoitteiden toteutumisen osalta. Mallia mahdollisiin skenarioihin voitaisiin ottaa myös Englannissa toteutetuista vesienhoidonhyötytutkimuksista (NERA 2007).

Myös tulosten siirtomenetelmien käyttöä voitaisiin harkita rajatuissa tapauksissa vesienhoidon hyödyn arvioinnissa. Esimerkiksi Lahden Vesijärven Enonselän, Vihdin Hiidenveden ja Helsingin purovesistöjen arvottamistutkimuksissa (Lehtoranta 2011, Ahtiainen 2008, Lehtoranta ym. 2011) luotiin ns. siirtofunktiot kotitalouksien keskimääräisille vuotuisille maksuhalukkuuksille. Toisin sanoen aiemmin laadittujen arvottamistutkimusten tuloksia voitaisiin harkiten hyödyntää muualla Suomessa tapauksissa, joissa arvioitava hyödyke olisi Enonselkää tai Hiidenvettä vastaava ja jossa tapahtuva muutos olisi samankaltainen kuin alkuperäisissä arvottamistutkimuksissa; esim. käyttökelpoisuuden paraneminen yhdellä luokalla tyydyttävältä käyttötasolta hyvään.

On syytä korostaa, että kumpaankin edellä esitettyyn hyödyn arvioinnin tapaan olisi lisäksi tarpeen kerätä perustietoa vesistöjen virkistyskäytön määrästä, kysynnästä ja tarjonnasta. Yksi mahdollisuus olisi toteuttaa tämä valtakunnallisen kartoituksen avulla eli laatimalla yksi valtakunnallinen kysely tai kyselyt kullekin vesienhoitoalueelle. Toisaalta voisi olla mahdollista "Lynet -hengessä" selvittää yhteistyön mahdollisuutta virkistyskäytön inventoinnin muokkaamiseen, jota Metla toteuttaa säännöllisin väliajoin. Luonnon virkistyskäytön inventointi -tutkimuksella on Metlan toimesta kerätty tietoa suomalaisten luonnossa virkistäytymisen määrästä ja laadusta eli kysynnästä sekä virkistysmahdollisuuksien tarjonnasta. Väestötasolla on tutkittu, kuinka paljon suomalaiset harrastavat ulkoilua ja muuta virkistäytymistä luontoympäristössä, luonnossa virkistäytymisen hyötyjä sekä luontomatkailun kysyntää. Virkistysalueiden ja -palvelujen sekä ulkoilureittien inventointi on tuottanut tietoa virkistysmahdollisuuksien tarjonnasta.

Kysely vesistöihin liittyvän virkistyskäytön kysynnästä ja tarjonnasta voitaisiin uusina esim. kuuden vuoden väliajoin, joilloin aineistoja analysoimalla saataisiin tieto virkistyskäytön muutoksista ja vedenlaadun mahdollisesta vaikutuksesta näihin muutoksiin.

7.2 Vesienhoito – pohjavedet

Vesienhoidon suunnittelua varten tehdyn riskinarvioinnin ja tilaluokituksen mukaan Suomen pohjavesialueista noin 250 ovat riskialueita, joista 82 on huonossa tilassa. Huono tila ja riskit kohdistuvat lähinnä pohjaveden laatuun; huonossa määrällisessä tilassa on vain kaksi pohjavesialuetta. Vesienhoitosuunnitelmissa esitetyt toimenpiteet kohdistuvatkin pääasiassa pohjaveden hyvän laadullisen tilan turvaamiseen. Toimenpiteiden tuomien hyötyjen arvioinnissa onkin syytä keskittyä pohjaveden hyvän laadun turvaamisesta saatuihin hyötyihin.

Yksinkertainen ja helppo tapa arvioida pohjaveden suojelusta saatavaa taloudellista hyötyä on vältettyjen kustannusten menetelmä. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi vertaamalla tilannetta, jossa pohjavesi on hyvälaatuista ja sellaisenaan käytettävissä talousvedeksi, tilanteeseen, jossa pohjavettä joudutaan käsittelemään tai talousvesi pitää hankkia muualta. Veden käsittelyssä tai veden johtamisessa muualta vältetyt kustannukset edustavat pohjaveden hyvän laadun turvaamisen arvoa. Menetelmää voisi käyttää esimerkiksi hyvässä tilassa olevien riskialueiden toimenpiteiden hyötyjen arvioinnissa. Menetelmän suurin puute on arvottamisen keskittyminen rajattuun määrään palveluita jättäen ei-markkinahintaisten palveluiden arvon huomiotta. Tästä syystä pohjaveden suojelusta saatava hyöty tulisi arvioitua todennäköisesti liian alhaiseksi.

Kokonaisvaltaisempi hyötyjen arviointi voidaan toteuttaa CV-menetelmää käyttäen. Se mahdollistaa pohjaveden kokonaisarvon huomioimisen. Toteutukseen liittyisi maksuhaluuskyselyn tekeminen tietyillä pilotti-alueilla. Alustavia kohdealueita voisivat olla mm. Salpausselkien riskipohjavesialueet, tekopohjaveden valmistusalueet (esim. Pälkäne) ja Pohjanmaan matalat harjumuodostumat, joihin on kohdistunut runsasta soranottoa. Kyseillä selvittäisiin asukkaiden maksuhalukkuutta pohjaveden tilan parantamiseen tai turvaamiseen, kohdealueen luonne huomioiden. Pohjaveden taloudellista kokonaisarvoa ei Suomessa ole selvitetty lainkaan. Kokonaisarvon selvittäminen voisi palvella vesienhoidon toimenpiteiden hyötyjen selvittämisen lisäksi myös esimerkiksi kuntien ja maakuntien kaa-voitusprosessia. Pohjaveden arvottaminen CV-menetelmää käyttäen vaatii kuitenkin paljon resursseja.

7.3 Tulvariskien hallinta

Tulvariskien hallinnan hyötyjen arvioinnin aikataulu on tiukempi kuin vesienhoidossa, koska tulvariskien hallintasuunnitelmat valmistellaan ensimmäistä kertaa. Hallintasuunnitelmien laatimista ja tulvariskien hallinnan toimenpiteiden priorisointia varten laadittava ohjeistus olisi tarkoitus valmistella siten, että se olisi testattavissa vuoden 2012 alussa. Tätä ennen tulisi kansallista hyötyjen arviointikehikkoa testata pilottikohteissa (Rovaniemi ja Pori). Tulvariskien hallinnan hyötyjen arviointi perustuu yksinkertaisuudessaan lähinnä hinnoittelumenetelmiin taloudellisten arvottamismenetelmien sijaan (ks. taulukko 7, s. 15-16). Toimenpiteiden tai niiden yhdistelmien hyödyt määritetään suurpiirteisesti alueelle asiantuntijoiden ja sidosryhmien näkemyksen ja arvostusten mukaisesti, koska muut kuin rahalla mitattavat hyödyt ovat muutoin vaikeasti arvioitavissa. Monitavoitearvioinnin etuna on se, että menetelmällä saadaan läpinäkyvästi esiin kunkin alueen toimijoiden ja sidosryhmien tavoitteet ja arvostukset. Maksuhalukkuutta ei ole tarpeen arvioida, koska tulvariskien hallintasuunnitelmissa esitetyt toimenpiteet ovat luonteeltaan vesienhoidosta poikkeavia: laajoja ja sellaisia, ettei nykykäsityksen mukaan kiinteistönomistajia voida velvoittaa osallistumaan kustannuksiin.

Tulvariskien alustavan arvioinnin pohjalta tehtyjen merkittävien tulvariskialue-ehdotusten perusteella tulvariskien hallintasuunnitelma oltaisiin laatimassa 13 vesistöalueelta ja kolmelta merenrannikon alueelta. Tilanne saattaa kuitenkin vielä muuttua hieman. Lakisääteisesti tulvariskien hallinnan suunnittelua, ja siten niiden hyötyjen arviointia, ei tarvitsisi tehdä muilla kuin näillä alueilla. Hyötyjen arviointikehikko kannattaisi kuitenkin suunnitella siten, että sen avulla tulvariskien hallinnan hyötyjä voitaisiin arvioida muillakin alueilla ja käytettävät arviointimenetelmät sekä arviointikriteerit olisivat mahdollisimman helppokäyttöisiä. Arviointikehikko tulisi siis kehittää palvelemaan koko tulvariskien hallinnan kenttää.

Parhaiten yksinkertainen hyötyjen arviointimenetelmä ja luotettavat tulokset voidaan yhdistää käyttämällä vältettyjen kustannusten menetelmää. Tällä menetelmällä voidaan arvottaa tulvariskin mahdolliset vahingolliset seuraukset taloudelliselle toiminnalle. Sosiaaliset vaikutukset sekä vaikutukset ympäristölle ja kulttuuriympäristölle pitää kuitenkin arvottaa muulla tavoin koska niille ei ole olemassa markkinahintoja. Tämä ei ole ongelmallista käytäen ehdotettua arviointikehikkoa, jossa jaottelu on tehty vahinkoryhmittäin. Kunkin vahinkoryhmän hyödyt voidaan arvottaa juuri sille parhaalla mahdollisella tavalla ja lopuksi yhdistää kaikkien vahinkoryhmien hyödyt samaan yksikköön. Kokonaishyöty laskettaisiin yhdistämällä eri vahinkoryhmille lasketut arvot tietyn suuruisine painoarvoineen, jotka syntyvät osana vuorovaikutteista suunnitteluprosessia (esimerkiksi taloudelliset vaikutukset 50 %, sosiaaliset 30 %, ympäristö 10 % ja kulttuuriympäristö 10 %).

Kustannuksia olisi syytä tarkastella karkealla tasolla jo hyötyjen arviointivaiheessa, jotta saataisiin käsitys siitä onko tulvariskien hallinnalle asetetut tavoitteet tai suunnitellut toimenpiteet ylipäättään mahdollisia toteuttaa. Arvioinnissa on tärkeää ottaa huomioon myös toimenpiteiden toteutettavuus (mm. lainsäädännön, resurssien, teknisten vaatimusten ja erityisosaamisen kannalta) ja käyttöaika tai -ajanjakso.

EU:n Working Group F:n Ghentissä lokakuussa 2010 pitämän tulvia ja niiden taloudellisia vaikutuksia käsitelleen työpajan loppuraportissa ehdotetaan kiinnittämään erityistä huomiota tulvien positiivisiin vaikutuksiin ekosysteemeihin ja laajentamaan ihmisten terveyttä ja turvallisuutta koskeva arviointi myös sosiaalisiin palveluihin. Lisäksi raportin suosituksissa kannustetaan tekemään yhteistyötä vakuutussektorin kanssa, jotta jatkossa käytössä olisi enemmän tietoa toteutuneista tulvavahingoista.

Suomessa olisi edellisten lisäksi tärkeää kehittää vahinkofunktioihin perustuvaa arviointia. Rakennus- ja huoneistorekisterin (RHR) paikkatietoaineisto on kattava ja sisältää tarkat tiedot rakennuksista (mm. rakennustyyppi, kerrosala, kerroslukumäärä). Näiden avulla voidaan jo nykyään laskea vaivattomasti melko tarkat arviot asuinrakennuksille aiheutuvis- ta vahingoista. Menetelmää voisi kehittää ottamaan paremmin huomioon myös liike-, teol- lisuus- ja varastorakennuksille tulvasta mahdollisesti aiheutuvat vahingot. Mahdollisuuksi- en mukaan vastaavasti voitaisiin yrittää arvottaa myös kulttuuriympäristökohteita sekä yh- teiskunnan palveluiden kannalta tärkeitä rakennuksia ja infrastruktuuria. Kansallisessa ar- viointikehikossa tulisi pyrkiä siihen, että yksittäisille kohteille tulisi mahdollisimman harvoin määrittää erikseen sen arvo. Hyötyjen arviointi on helpommin toteutettavissa mikäli paikka- tietoaineistoja ja muita valtakunnallisesti yhteneviä tietoja voidaan hyödyntää mahdolli- simman paljon.

Avoimia kysymyksiä ovat vielä ainakin se, miten ihmishengen arvo määräytyy tai onko sitä edes tarpeen arvottaa rahallisesti, sekä miten tulvan vaikutusta alueen asukkaisiin (esim. taloudellinen tilanne, henkiset vaikutukset) voidaan mallintaa. Lisäksi olisi hyvä pohtia voi- daanko tai kannattaako tulvariskien hallintatoimenpiteestä esimerkiksi ympäristölle mah- dollisesti aiheutuvia haittoja kompensoida jossain muualla samalla vesistöalueella.

Kirjallisuuslähteet

Ahtiainen, H. 2008. Järven tilan parantamisen hyödyt. Esimerkkinä Hiidenvesi. Suomen ympäristö 47, 2008. 79 s.

Internet: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=95478>

Artell, J. ja A. Huhtala. 2010. Vesiensuojelun taloudelliset hyödyt Suomessa (VeHy). Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT), Helsinki. VEHO- seminaari 7.6.2010. Seminaaritiivistelmä. 3 s.

Bergkamp, G. ja Cross, K. 2006. Groundwater and Ecosystem Services: towards their sustainable use. International Symposium on Grounwater Sustainability (ISGWAS), 177-193.

Brouwer, R. 2005. Integrated Environmental-Economic Assesment of Grounwater Threshold Values in the Water Framework Directive. Institute of Environmental Studies, Vrije Universiteit, Report number E05. 42 s.

Marttunen, M, Dufva, M., Martinmäki, K. Sammalkorpi, I., Huttunen, I., Joensuu, E.,... 2011. Kohti hyvää vesienhoidon suunnittelua Menetelmiä ja lähestymistapoja tulevaisuuskuvista kustannushyötylaskelmiin (Käsikirjoitus)

Entec 2008b. Report of the study findings - Potential market benefits of the Water Framework Directive Collaborative Research Programme On River Basin Management Planning Economics. Entec, May 2008. 46 p + appendixes.

Internet: <http://www.wfdcrp.co.uk/pdf%5CProject%204e%20-%20Direct%20Market%20Benefits%20-%20Final%20Report%20V6%20-%20with%20cover.pdf>

Euroopan komissio. 2010. Working group F: Draft List of flood types and list of consequences, luonnosversio 4, lokakuu 2010. 4 s.

Euroopan komissio. 2011. Working group F: WGF Resource document on flood related economics, luonnosversio 1, huhtikuu 2011

Florio M., S. Maffii, G. Atkinson, G. De Rus, D. Evans, M. Ponti, M. Genco, R. Parolin, S. Vignetti, J. Bollati, M. Giglio, G. Panza and D. Sartori. 2008. Guide to cost-benefit analysis of investment projects. Structural Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession. Study Commissioned by the European Commission, DG Regio.

Halcrow (2008). Flood Risk Assessment Indicators, Methods and Datasets – Scoping Study. Review report commissioned by the Office of Public Works, Ireland.

Kahn, R. K. 2005. The economic approach to environmental natural resources.

Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalue. 2009. Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015. Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon.

Kosola, Marja-Leena. 2010. Tutkimuksen: "Vedenkäsittelyn kustannukset ja kannattavuus" hankesuunnitelma. 30.11.2010.

Lago, M. & D. Moran. 2009. Exploring public preferences for eater quality improvements: implications for the EC Water Framework Directive in Scotland.

Lehtoranta, V. 2011. Arvo rehevöitymiskehityksen estämisestä. Tapaustutkimus Lahden Vesijärven Enonselän kunnostuksen arvosta ehdollisen arvottamisen menetelmällä (Lisensiaatintutkimuksen käsikirjoitus).

Lehtoranta, V., Hjerpe, T. ja A. Sarvilinna. 2011. Helsingin pienvesiohjelman yhteiskunnallinen kannattavuus – kokonaishyötyjen arviointi ehdollisen arvottamisen menetelmällä (Käsikirjoitus 2011).

Matthew, A. W. & S. R. Carpenter. 1999. Economic valuation of freshwater ecosystem services in the United States: 1971-1997. *Ecological Applications*, 9(3), 1999, pp.772-783.

Messner F., Penning-Rowsell E., Green C., Meyer V., Tunstall S. and van der Veen A. (2007). Evaluating flood damages: guidance and recommendations on principles and methods. FLOODsite.

Internet:

http://www.floodsite.net/html/partner_area/project_docs/T09_06_01_Flood_damage_guide_lines_D9_1_v2_2_p44.pdf.

Muotiala, S. 1070. Vesistöjen virkistyskäyttö. Kirjassa: Vesien virkistyskäyttö. Maataloushallituksen insinööriosasto. Maa- ja vesiteknillinen tutkimusosasto. Tiedotus 9/1970. Helsinki 1970.

NERA and Accent. 2007. The Benefits of Water Framework Directive Programmes of Measures in England and Wales. A Final Report to DEFRA re CRP Project 4b/c

Parkkila, K., Haltia, E. & Karjalainen, T.P. 2011. Iijoen lohikannan palauttamistoimien hyödyt virkistyskalastajille – pilottitutkimus ehdollisen arvottamisen menetelmällä. Riista- ja kalatalous –sarja X. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Penning-Rowsell E., Viavattene C, Pardoe J, Chatterton J, Parker D, Morris J. 2010. The Benefits of Flood and Coastal Risk Management: A Handbook of Assessment Techniques - 2010. MIDDLESEX UNIVERSITY, FLOOD HAZARD RESEARCH CENTRE Trent Park, Bramley Road, London NW14 4yz

Penning-Rowsell E., Johnson C., Tunstall S., Tapsell S., Morris J., Chatterton J. en Green C. 2005. The Benefits of Flood and Coastal Risk Management: A manual of Assessment Techniques (The Multi-coloured Manual). Flood Hazard Research Centre, Middlesex university. Middlesex University Press, London.

Primmer, E. 2011. Ekosysteemipalveluiden arvo: haaste tutkimukselle, politiikalle ja käytännölle. Ekosysteemipalvelut ja luonnonvarapolitiikka – mahdollisuudet ja rajoitteet. Turku 18.5.2011.

Raymaekers F. & Vanneuville W. 2011. Working Group F on Floods Thematic Workshop "Floods and Economics: appraising, prioritizing and financing flood risk management measures and instruments". Luonnosversio 1, maaliskuu 2011

Sievänen, Tuija. 3.5.2011. Kirjallinen tiedonanto. (Metla)

Stenger, A. ja Willinger M. 1998. Preservation value for groundwater quality in a large aquifer: a contingent-valuation study of the Alsatian aquifer. *Journal of Environmental Management* (1998) 53, 177-193.

Sun, H., Bergstrom J. ja Dorfman J. 1992. Estimating the benefits of groundwater contamination control. *Southern Journal of Agricultural Economics*, December 1992, 63-71.

SWECO. 2009. Verdesetting av marine Økosystemtjenester: Metoder og eksempler. TA 2582. 2009.

Internet: <http://www.klif.no/publikasjoner/2582/ta2582.pdf>

Turner, R. K., Hadley, D., Luisetti, T., Lam, V.W.Y. & W.W.L. Cheung. An Introduction to Socio-Economic Assessment within a Marine Strategy Framework. CSERGE, UEA. March 2010.

University of Brighton. 2008. Water Framework Directive: Valuation of recreational benefits of improvements in water quality - potential benefits and data requirements. Prepared for Defra.

Valtioneuvoston päätös (10.9.2010) Vuoksen, Kymijoen-Suomenlahden, Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren, Oulujoen-lijoen, Kemijoen, Tornionjoen sekä Tenojoen-Näätämöjoen-Paatsjoen vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmista vuoteen 2015. Liite 1. Perustelumuuisto. YM018:00 /2009.

Internet: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=117172&lan=fi>

Vesitiedote 5. Vesipolitiikan taloudelliset näkökohdat: Euroopan arvokkaat vedet. Maaliskuu 2008.

<http://ec.europa.eu/environment/water/participation/pdf/waternotes/WATER%20INFO%20NOTES%205%20-%20FI.pdf>

Vesterinen, J., Pouta, E., Huhtala, A. & Neuvonen, M. 2010: Impacts of change in water quality on recreation behaviour and benefits in Finland. *Journal of Environmental Management* 91 (4) 984-994.

Vuorisalo, T. 2011. Ekosysteemipalvelut ja luonnonvarapolitiikka – mahdollisuudet ja rajoitteet. Turku 18.5.2011 (Esitys).

Wallin, Markku. 1978. Vesiensuojelun hyötyjen taloudellinen arviointi. Vesihallitus. Tiedotus 155. 145 s. Helsinki.

LIITTEET 1a, 1 b ja 1c:Läpikäyty kirjallisuus hyödynarvioinnista; 1a) Vesienhoito-pintavedet, 1 b) Vesienhoito-pohjavedet ja 1c) Tulvariskien hallinta

LIITE 1a) Vesienhoito-pintavedet

| Julkaisun nimi | Tekijä | Taho | Maa | Vuosi | Menetelmä |
|---|--|---|-------|------------|-------------------------|
| AN EXPERIMENT IN DETERMINING WILLINGNESS TO PAY FOR NATIONAL WATER QUALITY IMPROVEMENTS | Robert Cameron Mitchell & Richard T. Carson | EPA Report #DRAFT | USA | 1981, june | TEV (CV) |
| A spatial hedonic approach to water recreation value | Janne Artell | MTT | Suomi | 2011 | Hedoniset hinnat |
| Kesämökkikäynnin virkistysarvon määrittäminen matkakustannusmenetelmällä | Tuija Lankia | Helsingin yliopisto | Suomi | 2010 | Matkakustannusmenetelmä |
| Impacts of changes in water quality on recreation behavior and benefits in Finland | Vesterinen Pouta Huh-tala Neuvo-nen | MTT | Suomi | 2010 | Matkakustannusmenetelmä |
| Valuation of reduced eutrophication in the Gulf of Finland: Choice Experiment with Attention to Heterogenous and Discontinuous Preferences and Respondent Uncertainty | Kosenius Anna-Kaisa | Helsingin YO | Suomi | 2010 | TEV (CE) |
| An Introduction to Socio-economic Assessment within a Marine Strategy Framework | R. K. Turner, D. Hadley, T. Luisetti, V. W. Y. Lam and W. W. L. Cheung | CSERGE, UEA | UK | 2010 | TEV |
| Scoping Study on the Economic (or Non-Market) Valuation Issues and the Implementation of the Water Framework DirectiveRef: ENV.D.1/ETU/2009/0102rIFinal Report | | for the European Commission Directorate-General Environment | UK | 2010 | TEV |
| Assessing Economic Benefits of Good Ecological Status in Lakes under the EU Water Framework Directive. Case study report. Norway | NIVA 2009 | Report SNO 5732-2009 | Norja | 2009 | TEV (CV ja CE) |
| Water Framework Directive: Valuation of recreational benefits of improvements in water quality - potential benefits and data requirements. | The University of Brighton Prepared for Defra | Collaborative Research Programme On River Basin Management Planning Economics | UK | 2008 | TEV |

| | | | | | |
|--|--|--|--------|------|------------------|
| The economicsof ecosystems & biodiversity An interim report (TEEB) | European Communities, 2008 | | EU | 2008 | TEV |
| Järven tilan paranemisen hyödyt | Heini Ahtiainen | | Suomi | 2008 | TEV (CV) |
| The Benefits of Water Framework Directive Programmes of Measures in England and Wales. A Final Report to DEFRA re CRP Project 4b/c | NERA Economic Consulting | | UK | 2007 | TEV (CV ja CE) |
| UNEP (2007) Deep-Sea Biodiversity and Ecosystems: A scoping report on their socio-economy, management and governance. | UNEP | | | 2007 | TEV |
| Economic Value of recreational fisheries in the Nordic countries | Toivonen, Appelblad, Bengtsson, Geertz-Hansen, ... | Nordic Council of MinistersTe, maNord 2000:604 | Tanska | 2000 | TEV (CV) |
| Evaluating the transfer of benefit functions for the implementation of the EC Water Framework Directive | Lago, M, Glenk, K. & D. Moran | | | | Benefit Transfer |

LIITE 1b Vesienhoito – pohjavedet

| MAA | ORGANISAATIO | VUOSI | MITÄ ARVOTETTU | MENETELMÄ | VIITE/LINKKI | OMA ARVIO SOVELTUVUUDESTA |
|-------------------|------------------------|-------|--|--|--------------|--|
| USA | Bergstrom & al. | 1996 | Käsittelee pohjavesipalveluja, niiden muutoksen vaikutuksia ja listaa niiden arvotusmenetelmät | Useita | | |
| Sveitsi | IUCN | 2006 | Artikkelissa käydään läpi ekosysteemipalvelujen ja pohjavesien välistä linkkiä ja esitellään pohjavesipalveluille kehitetty kokonaisarvo (TEV) | -- | | |
| Uusi-Seelanti | White & al. | 2001 | Maksuhalukkuuskyselyn perusteella pohjavedelle arvo a) kastelukäyttöön b) kaupalliseen/teolliseen käyttöön c) jos käyttöä vähennetään 20% | CV | | Osittain käyttökelpoinen |
| USA | Sun & al. | 1992 | Maksuhalukkuuskysely ohjelmasta, jonka avulla torjunta-aine- ja ravinnepitoisuudet pidetään varmasti turvallisella tasolla | CV | | Käyttökelpoinen Suomessa |
| Ranska | Stenger & Willinger | 1998 | Maksuhalukkuuskysely suojeleohjelmasta pilaantumisherkällä alueella | CV | | Käyttökelpoinen Suomessa |
| USA | Abdalla, C. | 1994 | Pohjaveden arvo vältettyjen kustannusten kautta | Vältetyt kustannukset | | Helppo ja nopea tapa vertailla esim. puhdas vesi vs. käsitelty tai muualta hankittu vesi |
| EU | Vrije Universiteit/IVM | 2005 | Käsittelee mm. minkälaisilla taloudellisilla arvotusmenetelmillä voidaan arvottaa pohjavesiä | Useita | | |
| USA/Iso-Britannia | Koundouri, P. | 2004 | Käsittelee mm. omaisuusarvojen muutoksia mittaavan menetelmän ja CV-menetelmän soveltuvuutta pohjavesien arvottamiseen | Omaisuusarvojen muutoksia mittaava menetelmä ja CV-menetelmä | | Omaisuusarvojen muutoksia mittaavaa menetelmää käytetty lähinnä maan hinnan ja pohjaveden saatavuuden välisen suhteen selvittämiseen (kastelukäyttö) |

LIITE 1 C Tulvariskien hallinta

| MAA | ORGANISAATIO | VUOSI | MITÄ ARVOTETTU | MENETELMÄ | VIITE/LINKKI | OMA ARVIO SOVELTUVUUDESTA |
|----------|------------------------------|-------------|--|---|---|---------------------------|
| Englanti | Flood Hazard Research Centre | 2010 | Tulvasuojeluhyötyjä erillisinä kokonaisuuksina rakennuksille, teille, virkistyskäytölle, maataloudelle, ympäristölle | CBA, vältetyt kustannukset. Myös CV ja MCA | | ++ |
| Englanti | DEFRA | 2010 | tulvariskien hallintasuunnitelman hyötyjä kosteikkoihin | value transfer. (meta-analysis study) | http://www.defra.gov.uk/environment/policy/natural-environment/using/valuation/documents/case-study3.pdf | - |
| EU /WG F | ARCADIS | 2010 | tulvariskien hallintamenetelmiä ("best practices" -tyyppinen) | suositellaan vältettyjen kustannusten käyttämistä (CBA). Myös MCA | dokumentti löytyy CIRC-CASTA. Uusi versio pitäisi ilmestyä lähiaikoina | ++ |
| Englanti | DEFRA | 2004 / 2005 | ohjeistus MCA:n käyttöön tulvariskien hallinnan projekteissa | MCA | http://evidence.environment-agency.gov.uk/FCERM/en/Default/HomeAndLeisure/Floods/WhatWereDoing/IntoTheFuture/ScienceProgramme/ResearchAndDevelopment/FCRM/Project.aspx?ProjectID=0f5c88d0-425e-4fc6-96b6-9be9ecbd433b&PageID=e5888436-7c89-44e5-aa88-1ab9405f8bfd | +++ |

| | | | | | | |
|----------|----------------------------------|------|--|-------------|---|---|
| Englanti | DEFRA | 2004 | tulvasuojelun ja rannikon tulvimisen arvioituja yhdistettyjä kokonaiskustannuksia | CBA | http://www.defra.gov.uk/evniron/fcd/default.htm | + |
| Englanti | Foresight | 2004 | tulvien ja rannikkoeroosion riskejä (strateginen) | CBA | http://www.bis.gov.uk/foresight/our-work/projects/published-projects/flood-and-coastal-defence/project-outputs | - |
| Ruotsi | Statens offentliga utredningar | 2006 | erilaisia tulvariskienhallinnan toimenpiteitä (materiaaliset, ympäristöpuoli otettu muuten huomioon) | CBA | SOU 2006:94 (http://www.regeringen.se/content/1/c6/07/17/59/d7644281.pdf , esim sivu 132) | - |
| Ruotsi | Naturvårdsverket | 2008 | lähinnä menetelmäkuvausta) | lähinnä CBA | http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-0155-1.pdf | - |
| kv | Floodsite | 2005 | tulvavahinkojen arviointimenetelmiä Englannissa, Hollannissa, Tsekissä ja Saksassa | lähinnä CBA | http://www.floodsite.net/html/partner_area/project_docs/04_11_05_Survey_on_national_flood_damage_evaluation_method%E2%80%A6.pdf | + (kansainvälisten kokemusten kannalta) |
| Hollanti | Floodsite / University of Twente | 2006 | suorat tulvariskien hallinnan menetelmät | spatial MCA | http://essay.utwente.nl/57138/1/scriptie_Raaijmakers.pdf | |
| Tsekki | | 2005 | tulvariskien hallinnan menetelmiä | | Čihák, F.; Fošumpaur, P.; Satrapa, L., 2005: Methodology for the evaluation of flood defence measures proposed for II. stage of the "Flood prevention" program | |

| | | | | | | |
|----------------------------|--|---------------------|--|---|---|--------------------|
| USA | USACE | 1998 | rakennuskustannuksia | hedonistinen menetelmä | http://www.iwr.usace.army.mil/docs/iwrreports/98ps2.pdf | |
| Skotlanti, Pohjois-Irlanti | SNIFFER | 2006 | tulvavaroitushyötyjä | MCA | http://www.sniffer.org.uk/Webcontrol/Secure/ClientSpecific/ResourceManagement/UploadedFiles/UKCC10B%20-%20Assessing%20the%20Benefits%20of%20Flood%20Warning%20Phase%203%20-%20Final%20Report%20web.pdf | + |
| Ranska | Ministry of Sustainable Development (MEEDDM) | 2010 (presentation) | kustannushyötymenetelmien arviointia tulvariskien hallinnan optimoimiseksi | eniten CBA, vältetyt vahingot ja vahinkofunktiot. Lähinnä välittömät vahingot. | http://circa.europa.eu/Members/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/thematic_documents/flood_management/information_exchange/documents_information/economics_25-26102010/papers_abstracts/france_peinturierpdf/_EN_1.0_&a=d&cookie=1 | |
| Ranska | MEEDDM (Deronzier, p.) | 2006 | tulvantorjunnan arvoa | hedonistisen ja WTP menetelmän haasteita tulvariskien hallinnan hyötyjen arvioinnissa | | |
| Ranska | centre for the prevention of the risks of floods (CEPRI) | 2008 | Ranskassa käytettyjä tulvariskien hallinnan arviointimenetelmiä | | http://www.cepri.net/upload/pagesstatistiques/fichiers//manuelpratiquesexistantesversiondfinitive.pdf | ? (vain ranskaksi) |

| | | | | | | |
|----------|-------------------|------|---|--|---|---|
| Itävalta | Lebensministerium | 2008 | Guidelines for CBA in FP | menetelmä: rahalliset CBA ja muut kuvaileva(asiantuntijaarvio), molemmilla yhtä suuri painoarvo. | http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/thematic_documents/flood_management/information_exchange/documents_information/economics_25-26102010/papers_abstracts/austria_hanischpdf/_EN_1.0_&a=d | |
| Suomi | Lähteenmäki | 2007 | Monitavoitteinen arviointi tulvariskien hallinnassa | MCA | http://www.water.tkk.fi/wr/tutkimus/thesis/Lahteenmaki2007.pdf | + |

Liite 2 Ekosysteemin tuottamat palvelut

| Ekosysteemin toiminto (palvelu) | Nykytila "ilman lisätoimenpiteitä" (Politiikka 0) | Politiikka 1 | Politiikka 2 |
|--|--|--------------|--------------|
| Tuotantopalvelut | | | |
| Ravinto (riista, kala, | | | |
| Raaka-aineet (mm. bioenergia,... | | | |
| Geneettiset resurssit | | | |
| Lääkeaineet | | | |
| Makea vesi | | | |
| Säätelypalvelut | | | |
| Ilman laadun säätely | | | |
| Ilmaston säätely | | | |
| Veden määrän säätely | | | |
| Erosion säätely | | | |
| Veden puhdistaminen ja jäteveden käsittely | | | |
| Kulttuuripalvelut | | | |
| Virkistys ja turismi | | | |
| Esteettinen arvo | | | |
| Kulttuurinen perintö | | | |
| Tukipalvelut | | | |
| Uuden maa-aineksen muodostuminen | | | |
| Primaarituotanto | | | |
| Ravinteiden kierto | | | |
| Veden kierto | | | |
| Yhteyttäminen | | | |

Lähde: mm. Koistrom, T. 2010 Mita ekosysteeminpalvelut ovat? Kirjassa: Hiedanpää, J., Suventoala, L. ja A. Naskali (toim.) Hyödyllinen luonto Ekosysteeminpalvelut hyvinvointimme perustana

Ekosysteemin tuottamat palvelut

- ✓ Voidaan laatia tarkistuslista tarkasteltavista palveluista ja käyttää esim. oheisen kaltaista pisteytysjärjestelmää
- ✓ Lähtökohtaisesti oletetaan, että politiikan muutoksesta aiheutuu muutoksia ko. palveluihin

| Pisteytys | Vaikutuksen arviointi |
|-----------|--|
| ++ | Mahdollinen huomattava positiivinen vaikutus |
| + | Mahdollinen positiivinen vaikutus |
| 0 | Merkityksetön vaikutus |
| - | Mahdollinen negatiivinen vaikutus |
| -- | Mahdollinen huomattava negatiivinen vaikutus |
| ? | Aukkoja todistamisessa |

Liite 3 Käsitteitä

Ympäristökustannukset eli kustannukset, jotka aiheutuvat vedenkäytön aiheuttamista vahingoista ympäristölle ja ekosysteemeille sekä ympäristön käyttäjille (esim. vesiekosysteemien ekologisen laadun heikkeneminen tai maataloustuotantoon käytetyn maan suolapitoisuuden lisääntyminen ja maan huononeminen).

Luonnonvarakustannukset eli kustannukset käyttömahdollisuuksista, joita muut käyttäjäalat menettävät, kun tiettyä luonnonvaraa käytetään yli sen luonnollisen uusiutumis- tai palautumisnopeuden (tällaisia kustannuksia aiheutuu esim. liiallisesta pohjaveden otosta)

Kustannusten ja hyötyjen arviointi. Taloudellinen analyysi edellyttää kustannusten ja hyötyjen arviointia. Niistä monia voidaan mitata kuten vesijärjestelmien ylläpitokustannuksia taikka uusien vesijärjestelmien tai jäteveden käsittelyjärjestelmien käyttöön otosta aiheutuvia kustannuksia. Katavassa taloudellisessa analyysissä pitäisi arvioida välittömiä hyötyjä, kuten joen alajuoksulta otettavan juomaveden käsittelykulujen vähenemistä silloin, kun jokiveteen pääsee vähemmän saasteita. Jokiveden saastemäärän vähenemisestä seuraa myös välillisiä hyötyjä, puhtaammat rannikkovedet ja niiden myötä lisääntyvä matkailu. Puhtaan veden muita hyötyjä on vaikeampi mitata. Vapaa-ajankalastajat hyötyvät jokien puhtauden myötä kasvavista kalakannoista. Paikalliset asukkaat nauttivat saasteettomista joista ja niiden terveistä ekosysteemeistä. Edellä mainittujen kaltaisia hyötyjä voidaan arvioida arvostusmenetelmien avulla. Niitä ovat esimerkiksi tutkimukset kuluttajien halusta maksaa puhtaamman ympäristön puolesta. Joissakin jäsenvaltioissa arvottamismenetelmiä ollaan ottamassa osaksi taloudellista analyysia tarkoituksena tukea vesivarojen hoitoa koskevia päätöksiä.

Kustannustehokkuusanalyysissä keskitytään tietyn tavoitteen saavuttamiseksi tehtävien vaihtoehtoisten toimien kustannuksiin. Vaihtoehtoja vertailemalla löydetään kustannustehokkain ratkaisu.

Kustannus-hyötyanalyysissä verrataan aloitteen kaiken kattavia kustannuksia ja hyötyjä. Siitä voi olla hyötyä direktiivin nojalla tehtävissä päätöksissä, kuten "suhteettomuustestissä", josta kerrotaan tarkemmin kohdassa "Kustannusten ja hyötyjen suhteuttaminen".

Lisätietoa:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52000DC0477:FI:HTML>

<http://ec.europa.eu/environment/water/participation/pdf/waternotes/WATER%20INFO%20NOTES%205%20-%20FI.pdf>