



Vedenlaadun muutoksen rahamääräiset vaikutukset vesistön virkistyskäyttöön - VIRVA-mallin sovellus Lapuanjoen valuma-alueella

Elina Seppälä, Turo Hjerppe ja Mika Marttunen

Helmikuu 2013/Luonnos

1	Johdanto	3
2	Kohdealueen kuvaus ja vesistön nykytila	4
3	VIRVA-malli	6
3.1	Rantakiinteistöjen käyttöön perustuva sovellus.....	9
3.2	Muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien virkistyskäyttöön perustuva sovellus	10
3.3	Vesistöjen laatuluokitukset ja niiden hyödyntäminen VIRVA–sovelluksessa.....	11
4	VIRVA-mallin lähtötiedot	13
4.1	Kyselytutkimus Lapuanjoen virkistyskäyttäjille.....	13
4.2	Vedenlaatua kuvaavan mittarin valinta	14
4.3	Käyttökelpoisuuskertoimen arvon määrittäminen nykytilassa	17
4.4	Arvofunktioiden määrittäminen	19
4.4.1	Arvofunktiot järville	21
4.4.2	Arvofunktiot jokiosuuksille	27
4.5	Rantakiinteistöjen käyttäjille sovelletun VIRVA-mallin lähtötiedot.....	33
4.5.1	Tontin hinta ja sen vesistöstä aiheutuva osuus.....	33
4.5.2	Rakennuksen hinta ja sen vesistöstä aiheutuva osuus.....	34
4.5.3	Rantakiinteistön vesistöstä riippuva vuotuinen virkistysarvo	35
4.6	Muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille sovelletun VIRVA-mallin lähtötiedot	35
4.6.1	Järvet.....	36
4.6.2	Jokiosuudet	37
4.6.3	Käyttäjien ja käyttömäärien tulevaisuuden skenaario järville ja joille	38
4.6.4	Käyttökerran hinta	38
5	VIRVA-mallin tulokset	39
5.1	VIRVA-sovellus Kuortaneenjärvelle ja Kauhajärvelle	40
5.1.1	Nykytila	40
5.1.2	Vedenlaadun paranemisesta syntyvät hyödyt Kuortaneenjärven ja Kauhajärven rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvolle	42
5.1.3	Vedenlaadun paranemisesta syntyvät virkistysyödyt muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille Kuortaneenjävellä ja Kauhajävellä.....	44
5.1.4	Kuortaneenjärven ja Kauhajärven vesistöstä aiheutuva virkistysarvo yhteensä molemmille käyttäjäryhmille	46
5.2	Vedenlaadun paranemisesta syntyvät hyödyt Lapuanjoen ala- ja keskiosalle.....	48
5.2.1	Nykytila	48
5.2.2	Vedenlaadun paranemisesta syntyvät hyödyt Lapuanjoen ala- ja keskiosan rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvolle	50
5.2.2	Vedenlaadun paranemisesta syntyvät hyödyt Lapuanjoen ala- ja keskiosan muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille	52
5.2.3	Lapuanjoen ala- ja keskiosan vesistöstä aiheutuva virkistysarvo yhteensä	55
5.3	Tarkasteluihin liittyvä epävarmuus	56
5.3.1	Epävarmuus järvillä.....	57
5.3.2	Epävarmuus jokiosuuksilla	58
6	Mallin laajennus koko Lapuanjoen vesistöalueelle	59
6.1	Mallin lähtötiedot.....	59
6.1	Muutos nykytilasta hyvään ekologisen luokituksen tilaan	60
6.2	Muutos nykytilasta yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaiseen tilaan	62
7	Johtopäätökset	64
	Lähteet	66

1 Johdanto

Suomalaiset ovat ahkeria käyttämään luonnonvesien tarjoamia virkistysmahdollisuuksia. Lähes 70 % ui vähintään kerran vuodessa luonnonvesissä (LVVI2), lisäksi suomessa on yli 4 miljoonaa rannan läheisyydessä sijaitsevaa kesämökkiä (Tilastokeskus 2012). Vesipuidedirektiivin mukainen tavoite on saavuttaa hyvä ekologinen tila Euroopan järvissä viimeistään vuoteen 2027 mennessä. Mikäli hyvä tila saavutetaan, on sillä merkitystä myös vesistöjen käyttäjien virkistysarvolle. Virkistysarvon muutoksen laskemiseksi on SYKEssä kehitetty ns. VIRVA-malli (Mustajoki ja Marttunen 2009). Arvioinnin lähtökohtana on oletus, että muutos vedenlaadussa aiheuttaa muutoksen virkistäytymisestä syntyvään hyötyyn, jota tarkastellaan virkistyskokemuksen laadun ja määrän kautta. Esimerkiksi vedenlaadun heikentymisen seurauksena virkistäytymisen miellyttävyyttä vähenee, käyttäjälle voi aiheutua lisätyötä tai lisäkustannuksia, käytön määrä vähenee sekä ääritapauksessa vesistöä ei ole enää mahdollista käyttää lainkaan virkistykseen.

Suomessa on tehty selvityksiä vesistön laadun ja virkistyskokemuksen välisestä suhteesta pitkälti yli toistakymmentä. Aikaisimmat tutkimukset ovat 1960-luvulta. Suuri osa tutkimuksista liittyy veden korkeuden ja virkistyskokemuksen väliseen suhteeseen (Kleemola 1968, Partanen 1975, Lehtoranta ja Seppälä 2011). Tutkimusten kohteina olivat aluksi lähinnä metsäteollisuuden pilaamat vesistöt (esim. Kyber 1981 ja Mattila 1995), ja vesioikeudellisissa käsittelyissä määritettiin korvauksia pistekuormituksen aiheuttamasta haitasta. Suomessa on tehty joitakin taloudellisia arvottamistutkimuksia. Ahtiainen 2008, Lehtoranta ym. 2012 ja Kosenius 2007 on tutkinut virkistyskokemuksen rahamääräistä muutosta vesistön laadun muuttuessa ehdollisen arvottamisen menetelmällä. Lankia (2010) tutki vedenlaadun vaikutusta maksuhalukkuuteen kesämökkimatkasta matkakustannusmenetelmällä.

Aikaisempien tutkimusten perusteella on huomattu, että Suomessa pintavesien laadulla ja virkistyskokemuksen laadulla on selkeä korrelaatio (Stedman et al. 2003). Artell (2012) vertasi kesämökin vuonna 2004 ostaneiden henkilöiden kokemuksia ja mielipiteitä vedenlaadusta vesien käyttökelpoisuusluokitukseen. Tutkimukseen saatiin 1 249 vastaajaa. Suurin osa vastaajista kertoi tehneensä vedenlaadusta havaintoja ennen ostopäätöstä. Noin puolet vastaajista arvioi vedenlaadun samaksi, kuin se oli luokiteltu yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti.

Tässä raportissa kuvataan vedenlaadun vaikutuksia vesistön virkistyskäyttöarvoon kuvaavan VIRVA-mallin soveltamista Lapuanjoen vesistöalueelle. Mallilla arvioidaan rahamääräinen virkistyskokemuksen kasvu, mikäli alueen vesistöjen ekologinen tila parantuisi. Raportti on tehty osana GisBloom-hanketta (www.ymparisto.fi/syke/gisbloom), jonka tavoitteena on tuottaa menetelmiä, joiden avulla voidaan arvioida ja ennustaa rehevöitymistä ja sen vaikutuksia. VIRVA-mallia on sovellettu ensimmäisen kerran käytäntöön vuosien 2011 ja 2012 aikana Karvianjoen tulevaisuustarkastelut hankkeessa (Marttunen ym. 2012) Karvianjoen valuma-alueelle.

2 Kohdealueen kuvaus ja vesistön nykytila

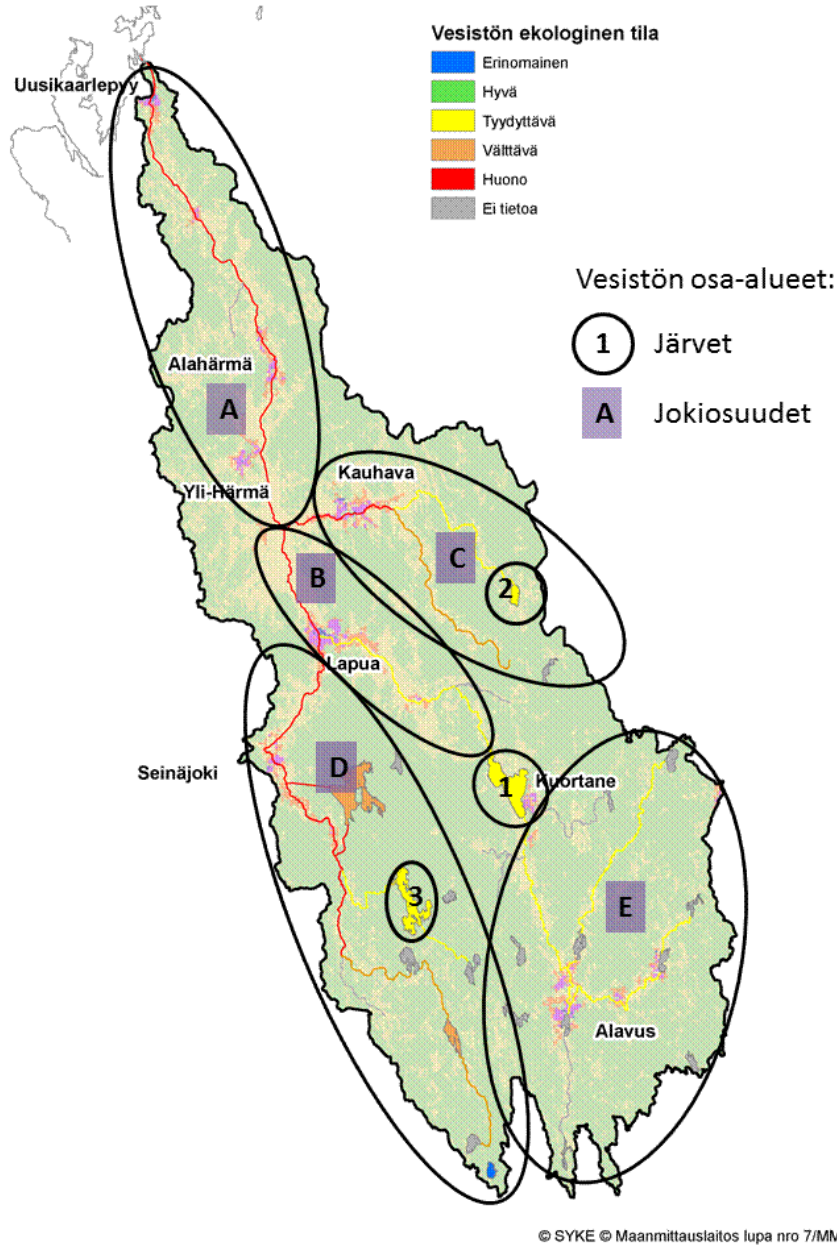
Lapuanjoen valuma-alue kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen ja on pinta-alaltaan 4 122 km². Lapuanjoen vesistöalueen vesistöjen ekologinen tila vaihtelee tyydyttävästä huonoon. Vesistöjen tilaa ovat heikentäneet mm. tulvat ja alueen voimakas maankäyttö, kuten maatalous, metsätalous ja turvetuotanto. Vesistöalueen järvillä virkistyskäyttöä haittaavat rehevöityminen ja sinileväkukinnat sekä samentunut vesi (kuva 1).

Tässä raportissa perusteellisempaan Virva-tarkasteluun on valittu Lapuanjoen ala- ja keski-osa sekä järvistä Kauhajärvi ja Kuortaneenjärvi. Jokiosuuksilla valinta tehtiin virkistyskäytön määrän mukaan ja järvillä vastaajamäärien ja järvityypin mukaan. Raportin lopussa on esitetty suppeampi, vain rantakiinteistöjen käyttäjille tarkoitettu sovellus, koko Lapuanjoen vesistöalueelle. Muutamia järviä (esimerkiksi Kuorasjärvi) on kuitenkin jätetty pois tarkastelusta, sillä niiden virkistyskäyttöarvon alenemaan vaikuttavat ongelmat ovat hyvin erityyppisiä ja niitä ei pystytä kuvaamaan valitun vedenlaadun indikaattorin, eli kokonaisfosforipitoisuuden, avulla.

Lapuanjoki alkaa Alavudelta ja laskee Pohjanlahteen, mikäli Pahajoki lasketaan mukaan, on sen kokonaispituus 170 km. Joki virtaa Kuortaneen, Lapuan, Uudenkaarlepyyn ja Kauhavan läpi, joten sen rannoilla on runsaasti asutusta. Lapuanjoen pääuoma voidaan jakaa neljään vesimuodostumaan alimpaan osaan, alaosaan, keskiosaan ja yläosaan. Tässä tarkastelussa uoma on kuitenkin jaettu kuvan 2 mukaisesti vain kolmeen osaan: Lapuanjoen alaosaan (jolla tarkoitetaan jokiosuutta mereltä Kauhavanjoen haaraan), Lapuanjoen keskiosaan (Kauhavanjoen haarasta Kuortaneenjärveen) ja Lapuanjoen yläosaan, joka sisältää myös Kätkänjoen ja Töysänjoen. Lapuanjoen vedenlaatu on pääsääntöisesti huono, joten sen käyttökelpoisuus virkistyskäyttöön ei ole kovinkaan hyvä (ks. kuva 1). Käyttömuodoista kalastus on jokiosuuksilla suosituin ja koskialueilla virkistyskalastus onkin ollut melko aktiivista.

Kuortaneenjärvi on Lapuanjoen vesistön suurin järvi ja sen pinta-ala on noin 16 km². Se kuuluu runsashumuksisiin järviin. Rakennus- ja huoneistorekisterin (RHR 2011) tietojen perusteella vuonna 2010 Kuortaneenjärven rannalla sijaitsi 316 yhden asunnon kiinteistöä, joista 240 on loma-asuntoja. Runsas loma-asuntojen määrä kertoo Kuortaneenjärven runsaasta virkistyskäytöstä. Humuksen ruskeaksi värjäämä Kuortaneenjärvi on kuitenkin rehevä ja runsasarvinen, joka laskee sen virkistyskäyttöarvoa. Suurimmat fosfori- ja typpikuormittajat ovat peltoviljely ja luonnonhuuhtouma (Rautio ja Aaltonen 2006, Lapuanjoen vesistöalueen vesienhoidon toimenpideohjelma vuoteen 2015).

Kauhajärvi on melko pieni järvi, sen pinta-ala on 2,2 km² ja valuma-alue 63 km². Järvi kuuluu Kuortaneenjärven tavoin runsashumuksisiin järviin ja on luokiteltu ekologisen luokituksen mukaan tyydyttävään tilaan. Järven rannalla sijaitsee 49 kiinteistöä, joista 31 on tarkoitettu loma-asunnoiksi (RHR 2011). Myös Kauhajärvi on ravinnetasonsa mukaan rehevöitynyt järvi, sen rannalla on runsaasti järveen viettäviä peltoja.



Kuva 1. Lapuanjoen vesistöalue. Vesimuodostumat on merkitty karttaan punaisella, oranssilla tai keltaisella värillä sen mukaan, mihin ekologiseen luokkaan kyseinen vesimuodostuma on määritetty. Tarkasteluja varten Lapuanjoen vesistöalue jaettiin maantieteellisesti kyselylomakkeen mukaisesti. 1. Kuortaneenjärvi, 2. Kauhajärvi, 3. Kuorasjärvi, A. Lapuanjoen alaosa, B. Lapuanjoen keskiosa (Kauhavanjoen haarasta Kuortaneenjärveen), C. Kauhavanjoki ja Hirvijoki, D. Nurmonjoki ja Kuorasluoma ja E. Lapuanjoen yläosa, Kätkäjoki ja Töysänjoki.

Taulukossa 1 on mittau tulokset vesimuodostuman näkösyvyydestä kokonaisfosfori- ja klorofyllipitoisuuksista. Mittaukset on tehty pintavedestä 1.6.-30.9. 2000-2012 välisenä aikana.

Taulukko 1. Kokonaisfosfori ja klorofylli-a pitoisuudet osa-alueittain sekä mittausten määrä. (HERTTA-tietokanta).

	Kokonaisfosfori		Klorofylli-a		Näkösyvyys (m)
	µg/l	Mittauksia (kpl)	µg/l	Mittauksia (kpl)	
Lapuanjoen ala-/alinosa	82	16	16	33	0,38
Lapuanjoen keskiosa	85	89	18	59	0,41
Lapuanjoen yläosa	73	57	16	45	0,42
Nurmonjoki- Kuorasluoma	103	73	22	12	0,31
Kauhavanjoki-Hirvijoki	129	58	12	43	0,30
Kuortaneenjärvi	61	167	53	25	0,87
Kuorasjärvi	29	25	18	18	0,89
Kauhajärvi	59	88	15	43	0,79

3 VIRVA-malli

VIRVA-malli on SYKEssä kehitetty Excel-laskentamalli (Mustajoki ja Marttunen 2009), jolla voidaan arvioida vedenlaadun ja erityisesti ihmistoiminnasta aiheutuvan rehevyyden vaikutusta vesistön virkistyskäyttöarvoon. Arvioinnin lähtökohtana on oletus, että muutos vedenlaadussa aiheuttaa muutoksen virkistäytymisestä syntyvään hyötyyn, jota tarkastellaan virkistyskokemuksen laadun ja määrän kautta. Esimerkiksi vedenlaadun heikentymisen seurauksena virkistäytymisen miellyttävyys vähenee, käyttäjälle voi aiheutua lisätyötä tai lisäkustannuksia, käytön määrä vähenee sekä ääritapauksessa vesistöä ei ole enää mahdollista käyttää lainkaan virkistykseen. Käyttäjä saattaa myös sopeutua pitkään jatkuvaan tilanteeseen, jossa vedenlaatu on heikentynyt. Haittoihin sopeutuminen kuvaa tilannetta, jossa virkistyjä tottuu vallitsevaan vedenlaatuun ja mahdollisesti muuttaa omaa virkistyskäyttämistään siten, että kokee vedenlaadun muutokset vähemmän haitallisina (Ignatius 2012).

VIRVA-sovellus (kuva 2) aloitetaan määrittämällä tutkimusalue. Tutkimusalueelta tulee olla saatavilla tietoja vedenlaadusta pitkältä aikaväliltä. Koska VIRVA-mallin avulla pyritään selvittämään vesistöistä aiheutuva virkistysarvo mahdollisimman kattavasti, sovellus tehdään erikseen rantakiinteistöjen käyttäjille ja muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille. Molempiin sovelluksiin määritetään tarkasteltavat virkistyskäyttömuodot, jotka ovat rantakiinteistöjen käyttäjille uinti, kalastus, veneily, pesu- ja saunavedenotto sekä vesimaiseman ihailu ja rannalla oleilu. Muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille sovellettavassa VIRVA-mallissa käyttömuotoja ovat uinti, kalastus ja veneily.

Ympäristötaloustieteilijät jakavat ympäristöhyödykkeiden arvon ns. taloudellisen kokonaisarvon mukaan käyttöarvoihin ja ei-käyttöarvoihin. Käyttöarvot jaetaan edelleen todelliseen käyttöön ja optioarvoon, jolla tarkoitetaan arvoa siitä, että henkilöllä on mahdollisuus käyttää hyödykettä. Ei-käyttöarvot taas jaetaan altruistiseen arvoon, olemassaoloarvoon ja perintöarvoon. Nämä arvot eivät liity todelliseen käyttöön vaan esimerkiksi siihen, että henkilö

kokee hyötyä ympäristöhyödykkeen olemassa olost. VIRVA-mallilla tarkastellaan taloudellisesta kokonaisarvosta vain todellisen käytön arvoa, ei kokonaisarvoa. Esimerkiksi rakentamattomia rantatontteja ei oteta laskelmissa huomioon, vaikka niillä tulevaisuudessa saattaa olla virkistysarvoa.

Vedenlaadun muutosten vaikutuksia virkistyskäyttöarvoon tutkitaan mallissa tilavaihtoehtojen avulla. Tarkasteltavat tilavaihtoehdot, joista yksi on nykytila, tulee määrittää tapauskohtaisesti. Virkistysarvon muutosta nykytilasta ekologisen luokituksen hyvään tilaan on perusteltua tarkastella, sillä vesipuidedirektiivin mukainen tavoite vuoteen 2027 mennessä on saavuttaa kaikissa pintavesissä hyvä ekologinen tila. Muita tilavaihtoehtoja, joita tässä raportissa tarkastellaan, ovat: erinomainen ekologinen tila ja yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomainen tila. Luontaisesti rehevillä järvillä yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomainen tila on mahdoton saavuttaa, sillä yleisen käyttökelpoisuusluokituksen raja-arvot ovat samat kaikille sisävesille riippumatta vesistön tyypistä. Hyötyjen tarkastelu tilavaihtoehtoon, jonka saavuttaminen ei ole mahdollista, ei ole relevanttia. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen raja-arvot on määritetty erikseen merialueille, joten tässä tarkastelussa virkistyskäyttöarvon määrittäminen yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisessa tilassa on perusteltua. Tilavaihtoehtojen määrittämisen lisäksi tarvitaan arvio siitä, kuinka paljon oletettu vedenlaadun muutos lisää järven virkistyskäyttäjien ja käyttökertojen määrää. Vertaamalla tuloksia nykytilan arvoon voidaan laskea tilan muutoksesta koituvia rahallisia kokonaishyötyjä tai -haittoja.

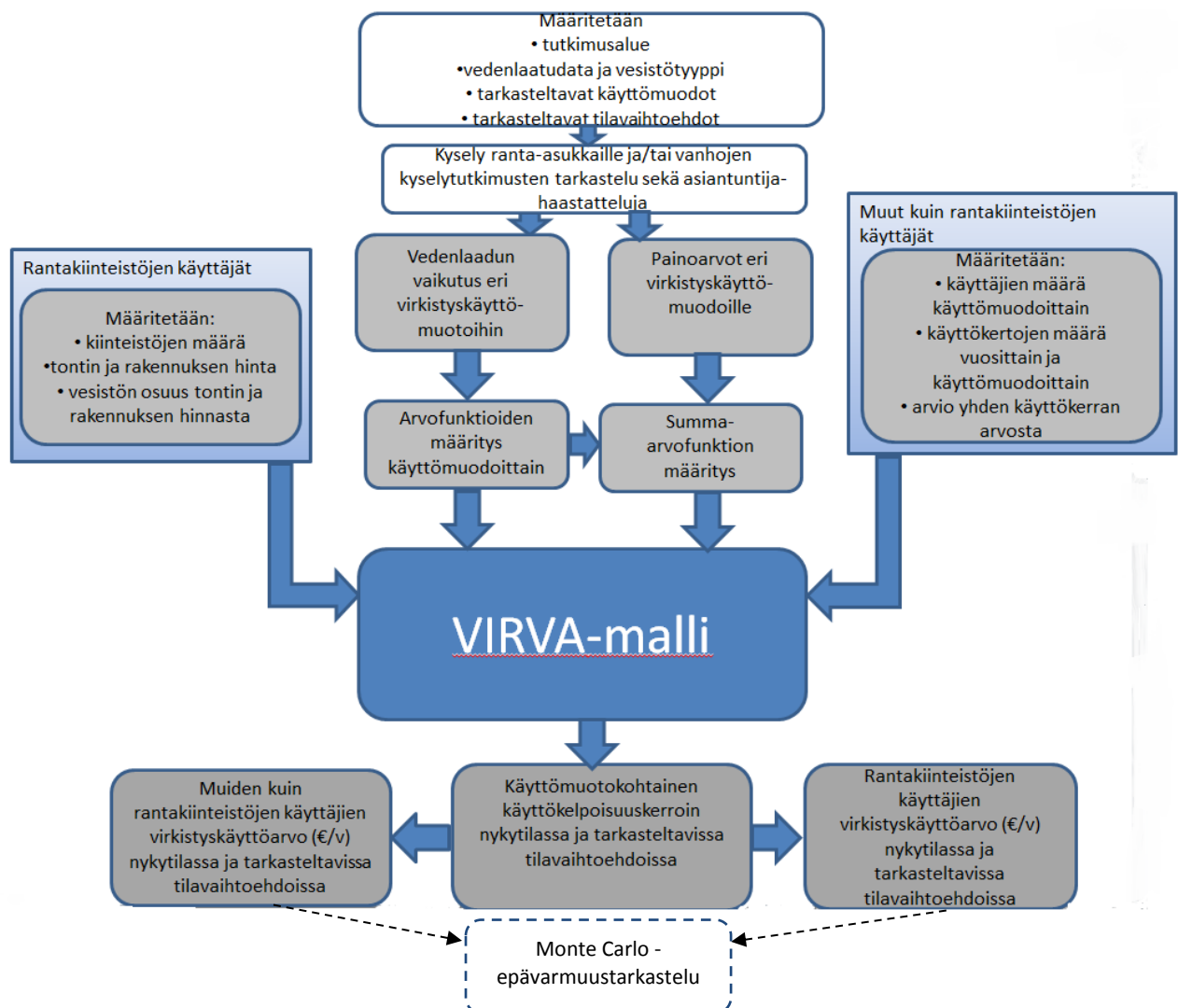
VIRVA-mallia sovellettaessa tarvitaan tietoa nykyisen vedenlaadun vaikutuksesta virkistyskäyttöön. Vaikutusta voidaan selvittää kyselytutkimuksella tutkimusalueen ranta-asukkaille ja muille virkistysjille. Lapuanjoen vesistöalueen virkistyskäyttäjille toteutettu kyselylomake on esitelty kohdassa 4.1. Kyselytutkimuksen ja asiantuntijahaastatteluiden avulla voidaan myös selvittää virkistyskäyttömuotojen tärkeyttä, virkistyskertojen määriä, ns. käyttäjäprofiileita, vedenlaadun vaikutusta eri käyttömuotojen virkistyskäyttöön sekä virkistyskäyttötottumuksien muutosta, mikäli uusi tilavaihtoehto saavutettaisiin.

Vedenlaadun ja virkistyskäyttöarvon välistä riippuvuutta kuvataan käyttömuotokohtaisten arvofunktioiden avulla, joiden kulmakerroin kuvaa vedenlaadun ja virkistyskäyttöarvon välistä herkkyyttä. Rantakiinteistön virkistysarvon hyödyn oletetaan muodostuvan kaikesta rantakiinteistössä ja sen ympäristössä tapahtuvasta harrastamisesta ja rentoutumisesta, siksi rantakiinteistöjen käyttäjille määritetään ns. summa-arvofunktio. Se muodostetaan eri vedenlaatutilanteissa kertomalla käyttömuotojen käyttökelpoisuuskertoimien arvot kunkin käyttömuodon merkitystä alueen virkistyskäytölle kuvaavalla painoarvolla. Muille kuin rantakiinteistön käyttäjille hyöty määritetään käyttömuotokohtaisten arvofunktioiden avulla. Käyttömuotokohtaisten ja summa-arvofunktioiden määrittäminen on kuvattu tarkemmin kohdassa 4.4.

Rantakiinteistöjen käyttäjille sovellettavaan malliin tulee määrittää rantakiinteistöjen lukumäärä, tontin ja rakennuksen keskimääräinen hinta tarkastelualueella sekä virkistyskäyttöarvon osuus tontin ja rakennuksen hinnasta. Muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille sovellettavaan malliin määritetään arvio yhden virkistyskerran arvosta, virkistysjien lukumäärä ja yhden virkistysjän virkistyskäyttökertojen määrä vuodessa.

Kun kaikki tarvittavat tiedot on kerätty, syötetään ne Excel-laskentamalliin. VIRVA-mallin tuloksena saadaan kaikki keskeiset vesistön virkistyskäyttömuodot huomioonottava käyttökelpoisuuskerroin, joka kuvaa nykyisestä vedenlaadusta johtuvaa käyttökelpoisuuden alenemaa. Malli tuottaa myös rahamääräiset arviot virkistyskäyttöarvoille eri vedenlaatu-tilanteissa. Laskentaperiaatteet esitetään tarkemmin rantakiinteistöjen käyttäjille ja muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille kohdissa 3.1 ja 3.2.

VIRVA-mallin lähtötietoihin liittyy monenlaista epävarmuutta ja osa lähtötiedoista perustuu vanhoihin 1990-luvun alussa tehtyihin tutkimuksiin. Osa lähtötiedoista on asiantuntija-arvioita, jotka perustuvat mm. kyselytutkimusten tulosten tulkitsemiseen. VIRVA-malliin liittyvää epävarmuutta tarkastellaan Monte Carlo -simuloinnin avulla, joka soveltuu ongelmiin, joissa useissa lähtötiedoissa esiintyy epävarmuutta. Monte Carlo -simulointi VIRVA-mallille on esitetty kohdassa 5.3.



Kuva 2. Prosessikaavio VIRVA-tarkastelun vaiheista.

3.1 Rantakiinteistöjen käyttöön perustuva sovellus

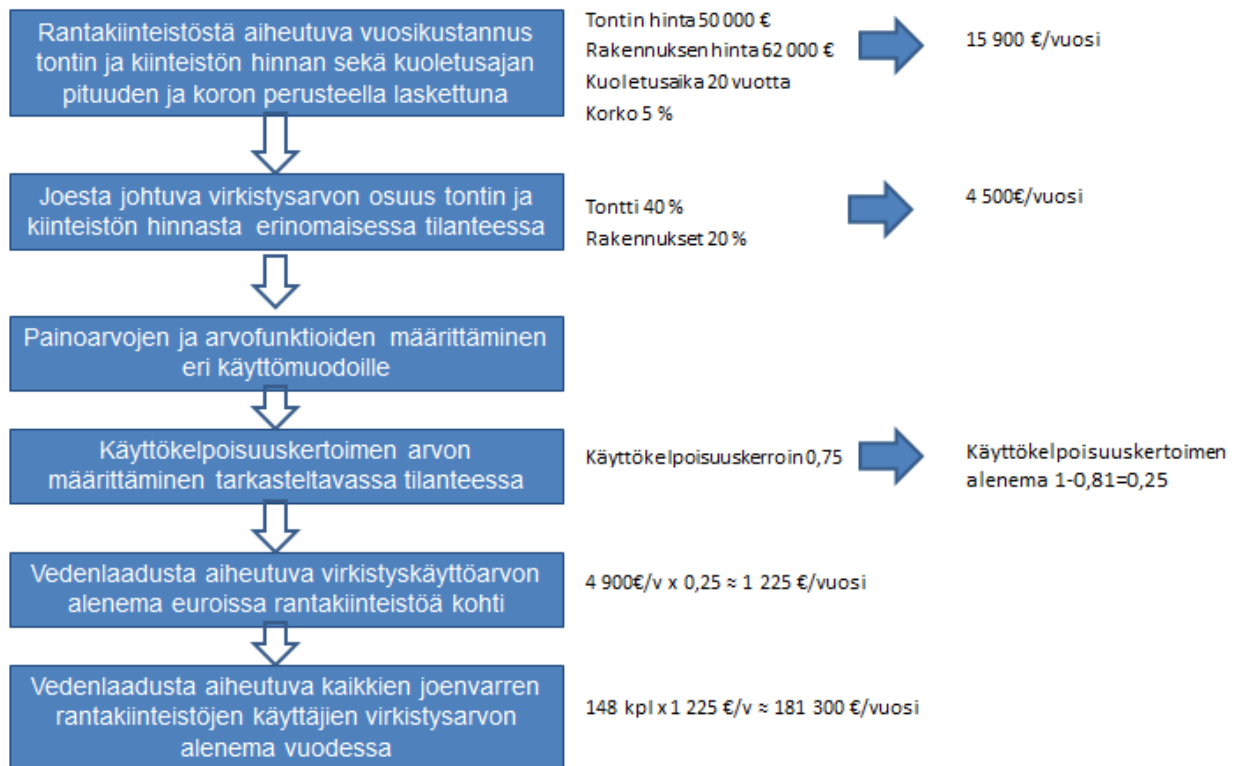
Rantakiinteistöllä tarkoitetaan yhden asunnon rantaan rajoittuvaa (≤ 200 m) kiinteistöä, joka voi toimia vapaa-ajanasuntona tai ympärivuotisessa käytössä. Kerros- ja rivitaloja ei siis huomioida. VIRVA-malli perustuu vedenlaadussa tapahtuviin muutoksiin, jotka taas vaikuttavat käyttäjien virkistyskokemuksen laatuun ja määrään lähinnä kesäaikaan.

Sovellus olettaa ranta-asukkaiden kokeman hyödyn olevan verrannollinen alueen keskimääräisen tontin ja rakennuksen nykyarvoon. Toisin sanoen ranta-asukkaalle aiheutuu rantakiinteistön hankintainvestoinnista kustannuksia ja vastineeksi hän saa mm. vesistöstä virkistysarvoa, jonka suuruus riippuu vesistön tilasta. Malli pohjautuu laskelmaan rantakiinteistön vuotuisesta vesistöstä aiheutuvasta arvosta. On kuitenkin huomioitava, ettei rannan virkistysarvo aina ole suoraan riippuvainen kiinteistöön sijoitetusta rahamäärästä. Tähän pohjautuen tarkastelualueen rakennukset ja tontit katsotaan keskenään samanarvoisiksi ja hinnan oletetaan pysyvän samana koko tarkasteluajanjakson. Mallissa oletetaan, että ympärivuotisessa käytössä ja vapaa-ajanasuntona toimivan rantakiinteistön virkistysarvon muutos vedenlaadun muuttuessa on sama. Sinisalmi ym. (1999) mukaan rantakiinteistöjen vesistön virkistyskäyttöarvo ei ole riippuvainen käytön määrästä, siksi tarkastelussa ei huomioida käytön määrää.

Kiinteistön vuotuisen nykyarvon oletetaan koostuvan rantakiinteistön hankintakustannuksista, kuoletusajasta ja korkoprosentista. Nykyarvo sisältää vesistöstä aiheutuvan virkistysarvon lisäksi muita arvoja esimerkiksi maalla tapahtuvan vedestä riippumattomaan virkistysarvon ja olemassaoloarvon. Henkilö voi kokea olemassaoloarvoa esimerkiksi siitä, että hän tietää kiinteistön ja sen mahdollisuuksien olemassaolosta nyt ja tulevaisuudessa. Nykyarvo saadaan laskettua kaavalla: tontin tai rakennuksen hinta $\times (1 + \text{korko}/100)^{\text{kuoletusaika}}$. Jakamalla tulos 20 vuoden ajanjaksolle saadaan vuotuinen arvo. Laskelmissa oletetaan vesistöä johtuvan arvon olevan erinomaisessa tilassa 30 % rakennuksen ja 80 % tontin hinnasta. On huomattu vesistöä johtuvan arvon vaihtelevan vesistötyypin, vesistön koon ja sen mukaan sijaitseeko tontti rannalla vai saarella. (Mattila 1995). VIRVA-malli huomioi kuitenkin vain vesistötyypin ja järvien osalta sen, onko järvi iso (yli 5 km²) vai pieni (alle 5 km²). Kiinteistön hinnasta laskettu virkistysarvo on siten pääomitettu arvo ja käytetään laskelmissa oletusarvona. Yhdelle rantakiinteistölle vuodessa syntyvä virkistyskäyttöarvon alenema nykytilassa saadaan kertomalla rantakiinteistön virkistyskäytön vuosiarvo käyttökelpoisuuden muutosta kuvaavalla kertoimen arvolla, joka saadaan vähentämällä arvosta yksi (yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomainen tila) käyttökelpoisuuskertoimen arvo tarkasteltavassa tilanteessa. Virkistysarvon alenema määritetään arvofunktioiden perusteella.

VIRVA-mallissa otetaan huomioon eri käyttömuotojen (veneily, uinti, kalastus, sauna ja pesuvedenotto sekä vesimaiseman ihailu ja rannalla oleilu) intensiteetti määrittämällä ns. painoarvot kullekin käyttömuodolle. Veden laadusta johtuva virkistyskäyttöarvon alenema voidaan määrittää vesistökohtaisesti, tai jopa koko vesistöalueelle, kertomalla yksittäiselle kiinteistölle laskettu vesistöä aiheutuva arvo kaikkien rantakiinteistöjen lukumäärällä. Vedenlaadun heikentymisestä virkistysarvolle syntyvä rahamääräinen haitta saadaan, kun vähennetään erinomaisen tilan virkistysarvosta tarkasteltavan tilanteen virkistysarvo. Rantakiin-

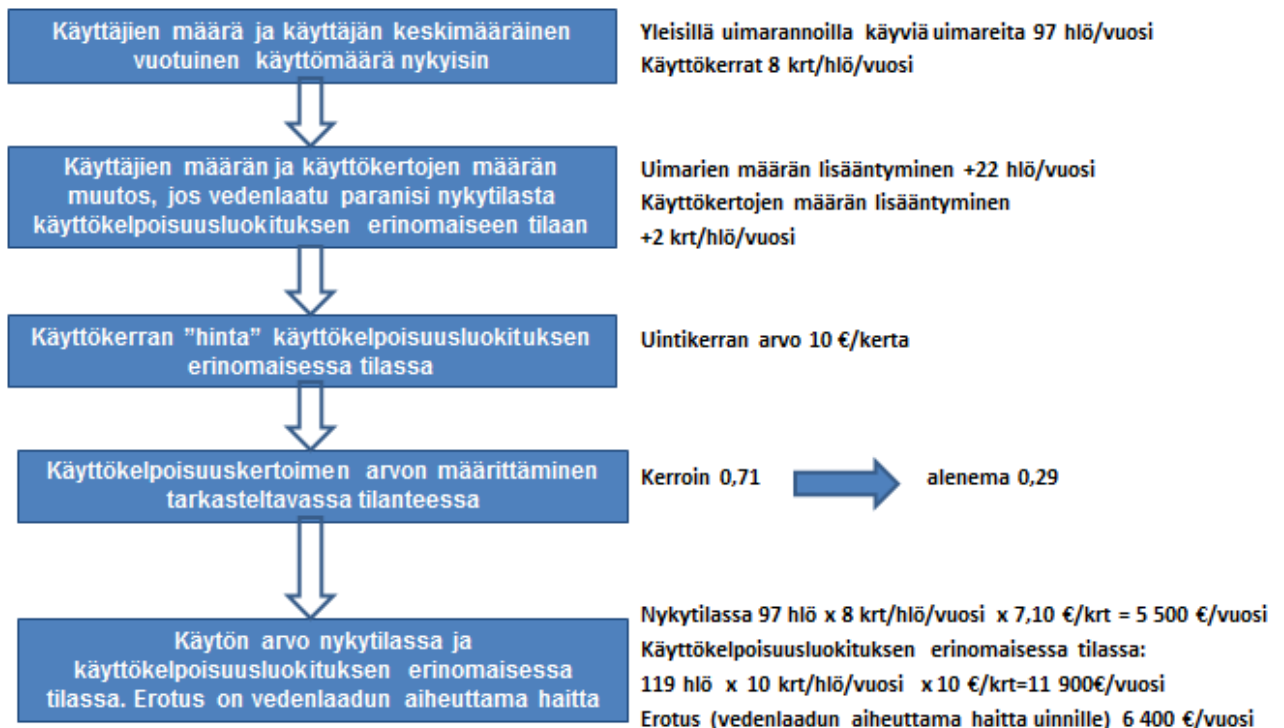
teistöjen virkistyskäyttöarvon vuosittaisen aleneman määrittäminen VIRVA-mallilla on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvon vuosittaisen aleneman määrittäminen VIRVA-mallilla. Esimerkissä on käytetty Lapuanjoen alaosan lähtötietoja.

3.2 Muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien virkistyskäyttöön perustuva sovellus

Rahamääräinen arvio voidaan määrittää myös muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien virkistyskäytölle. Sovelluksessa arvioidaan, kuinka vedenlaatu vaikuttaa sellaisen uinnin, kalastuksen ja veneilyn arvoon, joita harjoittavat muut kuin rantakiinteistöjen käyttäjät. Lähtötietoina tarvitaan tiedot nykyisten käyttäjien määrästä ja niiden muutoksesta vedenlaadun muuttuessa. Lisäksi tarvitaan arvio yhden käyttökerran hinnasta yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisessa tilassa. Kuten rantakiinteistön hintaan perustuvassa sovelluksessa, myös tässä sovelluksessa käytetään arvofunktion käyttökelpoisuuskerrointa, kun määritetään yhden käyttökerran hinnassa tapahtuvaa alenemaa. Kuvassa 4 on esitetty perusperiaate, kuinka muiden kuin ranta-asukkaiden virkistysarvo määritetään VIRVA-mallilla. Vedenlaadun heikentymisestä virkistysarvolle syntyvä rahamääräinen haitta saadaan, kun vähennetään erinomaisen tilan virkistysarvosta tarkasteltavan tilanteen virkistysarvo.



Kuva 4. Muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien uinnin vesistöä aiheutuvan virkistysarvon määrittäminen VIRVA-mallilla. Esimerkissä on käytetty Lapuanjoen alaosan lähtötietoja.

Virkistysarvon alenema voidaan määrittää kullekin käyttömuodolle (uinti, veneily ja kalastus) erikseen ja erilaisille vedenlaatu muutoksille. Laskennassa oletetaan, että vedenlaatu pysyy tietyllä keskimääräisellä tasolla koko tarkastelujakson.

Rantakiinteistöjen perusteella ja muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille laskettujen rahamäärien virkistysarvojen vertailussa on otettava huomioon, että rantakiinteistöillä saattaa olla monia, jopa kymmeniä, käyttäjiä joiden kesken rantakiinteistöjen vesistöä aiheuttava virkistysarvo jakautuu. Muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien rahamääräinen virkistysarvo lasketaan per henkilö.

3.3 Vesistöjen laatuluokitukset ja niiden hyödyntäminen VIRVA-sovelluksessa

VIRVA-mallin avulla lasketaan rahallinen hyöty, kun vedenlaatu paranee nykytilasta yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaiseen tilaan ja vastaavasti nykytilasta ekologisen luokituksen mukaiseen hyvään ja erinomaiseen tilaan. Analyysi tehdään erikseen sitomalla yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomainen tila 'vesistöosuuteen' rantakiinteistöjen vuotuisesta nykyarvosta ja erikseen yhdestä uinti-, veneily- tai kalastuskerrasta. Molemmista viimeksi mainituista tarkasteluista sovelletaan arvofunktioiden käyttöä käyttökelpoisuuskerroimien laskemiseksi.

Vuonna 2000 annetun Euroopan unionin vesipuidedirektiivin edellyttämien toimien seurauksena vesistöt on tyypitelty ja luokiteltu ekologisen tilan mukaisesti luokkiin (Vuori ym. 2009).

Lisäksi Suomessa on ollut aiemmin käytössä yleinen käyttökelpoisuusluokitus. Yleisessä käyttökelpoisuusluokituksessa tarkastellaan vesistöä ihmisen näkökulmasta ja kuvataan vesien veden laatua sekä sopivuutta vedenhankintaan, virkistyskäyttöön ja kalavesiksi. Luokitus tehdään luontaisen vedenlaadun ja ihmistoiminnan vaikutuksen perusteella, eikä huomioida vesistön tyyppiä. Tällöin esimerkiksi täysin luonnontilainen humusjärvi ei pääse erinomaiseen luokkaan, koska suuri humuspitoisuus heikentää veden soveltuvuutta raakavedeksi. (Suomen ympäristökeskus 2008 & 2009c) VIRVA-mallilla kuvataan ihmistoiminnasta aiheutuvan rehevyyden, ei luontaisen rehevyyden vaikutusta virkistyskäyttöön. Siksi yleistä käyttökelpoisuusluokitusta ei sellaisenaan voi käyttää VIRVA-tarkastelussa, eikä erinomaista tilaa voida suoraan ottaa ihannetilaksi. Luokitusta voidaan kuitenkin käyttää kaikilla vesistötyypeillä suuntaa-antavana arvofunktioiden muodostamisessa virkistyskäytön laadun määrittämiseen soveltuvien parametrien kuten levähaittojen, näkösyvyyden ja kalojen makuvirheiden osalta. Taulukossa 2 on esitetty yleisen käyttökelpoisuusluokituksen sekä ekologisen luokituksen raja-arvot.

Taulukko 2. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen ja ekologisen luokituksen luokkarajat, sekä levähaitat, kalojen makuvirheet ja näkösyvyys eri luokissa.

		Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Huono
Yleinen käyttökelpoisuusluokitus						
	Klorofylli-a µg/l	<4	4-10	10-20	20-50	>50
	Kokonaisfosfori µg/l	<12	12-30	30-50	50-100	>100
	Levähaitat	ei	satunnaisesti	toistuvasti	yleisiä	runsaita
	Kalojen makuvirheet	ei	ei	ei	yleisiä	yleisiä
	Näkösyvyys (m)	>2,5	1-2,5	<1		
Ekologinen luokitus						
Runsashumuksiset järvet (rh) (Kasvukausi)	Chl-a µg/l	<12	12-20	20-40	40-80	>80
	Kok P µg/l	<30	30-45	45-60	60-120	>120
Matalat runsashumuksiset järvet (MRh) (Kasvukausi)	Chl-a µg/l	<15	15-25	25-50	50-100	>50
	Kok P µg/l	<40	40-55	55-80	80-150	>150
Suuret turvemaiden joet (st) (vuosimediaani)	Kok P µg/l	<20	20-40	40-60	60-90	>90
Suuret kangasmaiden joet (sk) (vuosimediaani)	Kok P µg/l	<15	15-40	40-60	60-90	>90

Tässä Lapuanjoen vesistöalueelle sovellettavassa VIRVA-raportissa arvioidaan VIRVA-mallin avulla rantakiinteistöjen käyttäjien ja muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien vesistöä johtuvaa rahamääräistä virkistyskäyttöarvoa, sekä sen muutosta eri tilavaihtoehdoissa. Tila-

vaihtoehdot on muodostettu yleisen käyttökelpoisuuden ja ekologisen luokituksen perusteella. Tarkasteltavat tulevaisuuden tilanteet ovat:

1. nykytilasta ekologisen luokituksen hyvän ja tyydyttävän tilan rajalle (kok P=45 µg/l),
2. nykytilasta ekologisen luokituksen hyvän ja erinomaisen tilan rajalle (kok P=30 µg/l) tai yleisen käyttökelpoisuusluokituksen hyvän ja erinomaisen tilan rajalle (kok P=12 µg/l). Lapuanjoen vesistöalueelle muodostettujen arvofunktioiden vuoksi (ks. kohta 4.4) ekologisen luokituksen erinomaista tilaa ja yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisia erinomaisia tilaa voidaan tarkastella samanaikaisesti. Sillä käyttökelpoisuuskerroin on näissä molemmissa tiloissa 1.

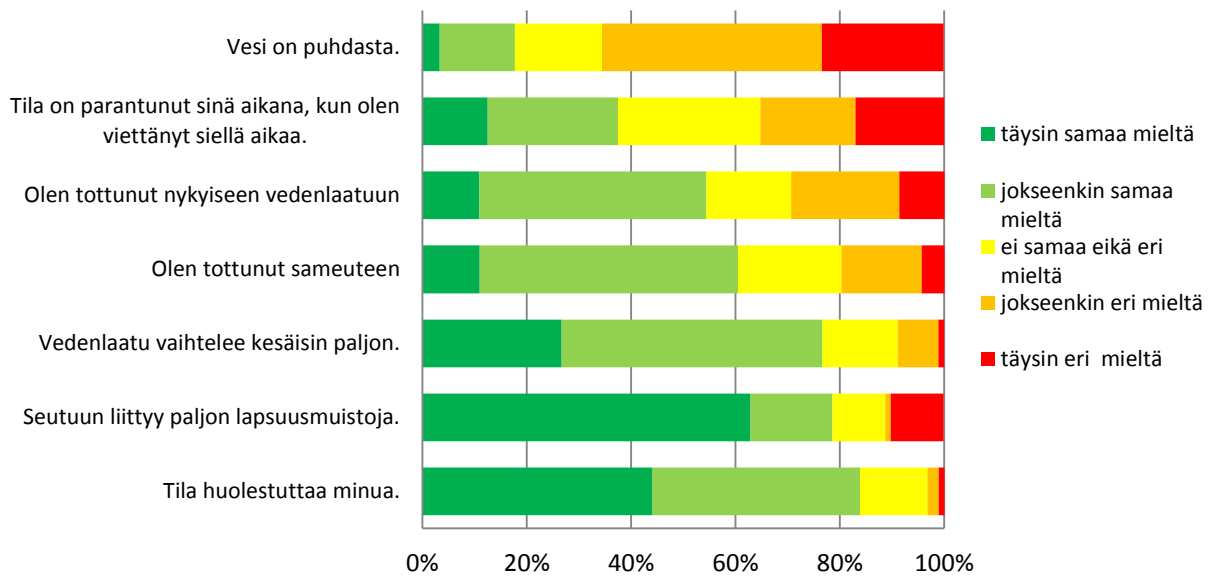
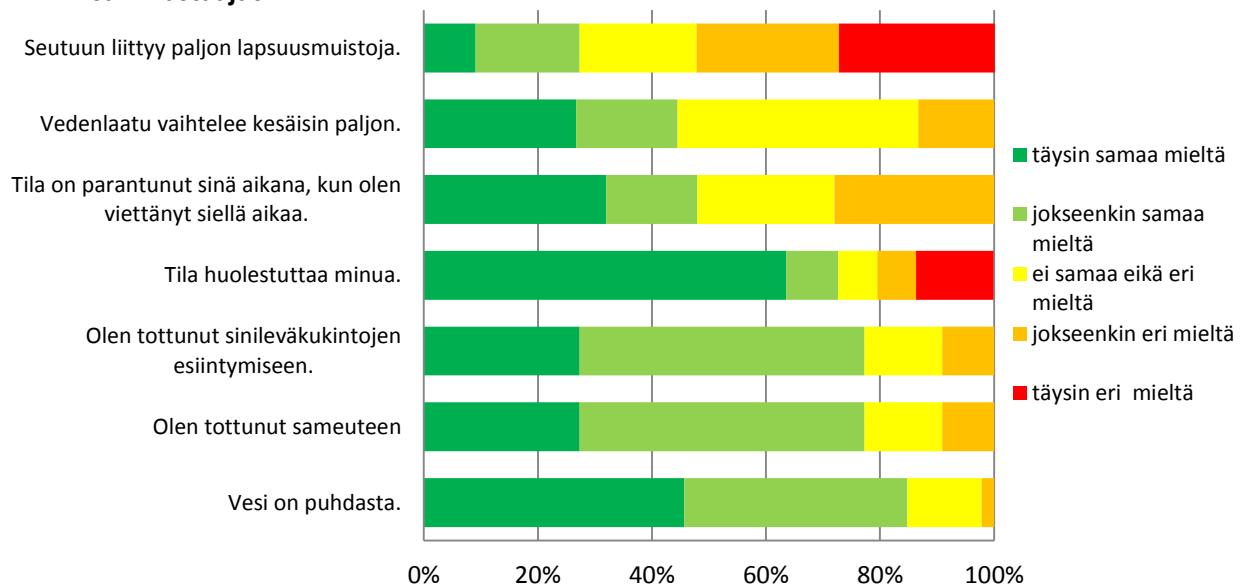
4 VIRVA-mallin lähtötiedot

Tässä luvussa kuvataan VIRVA-mallin lähtötiedot. Kohdassa 4.1 esitetään kyselytutkimuksen tuloksia ja kohdassa 4.2 ja 4.3 ovat perustelut vedenlaatua kuvaavan mittarin valinnalle sekä eri virkistyskäyttömuodoille kuinka kyselytutkimuksen tuloksia hyödynnetään käyttökelpoisuuskertoimien arvojen ja laadittujen arvofunktioiden määrittämisessä. Kohdassa 4.4 esitellään arvofunktion määrittäminen järville ja jokiosuuksille. Lopuksi esitellään rantakiinteistöjen ja alueelle muualta tulevien virkistyskäyttäjien virkistyskäyttöarvoa laskettaessa tarvittavat tiedot (kohdat 4.5 ja 4.6).

4.1 Kyselytutkimus Lapuanjoen virkistyskäyttäjille

Syksyllä 2012 toteutettiin Internet-kysely koskien vesistöjen tilaa ja virkistyskäyttöä. Siinä kysyttiin Lapuanjoen alueen asukailta, mökkiläisiltä ja muilta virkistyskäyttäjiltä, minkälaisia näkemyksiä heillä on vesistön tilasta. Kyselyyn pääsi vastaamaan osoitteessa www.ymparisto.fi/lapuanjokikysely 8.10.-29.10.2012 välisenä aikana. Kyselylomakkeen kysymykset vaihtelivat sen mukaan, oliko vastaajalle tutuin vesistönosa joki vai järvi. Vastauksia saatiin yhteensä 147 kappaletta. Vastaajista lähes 70 % on viettänyt alueella aikaa yli 30 vuoden ajan.

Jokivastaajista lähes kaikki (84 %) oli sitä täysin tai jokseenkin sitä mieltä, että vesistön tila on huolestuttava. Lisäksi vain vajaa viidennes vastaajista piti vettä puhtaana. Kun taas järvi-vastaajista lähes kaikki olivat täysin tai jokseenkin samaa mieltä siitä, että järvien vesi on puhdasta. Tosin suuri osa (n. 70 %) järvivastaajista oli jokseenkin tai täysin sitä mieltä, että järven tila on huolestuttava. Järvivastaajista suurempi osa uskoo tottuneensa nykyiseen vedenlaatuun (sameuteen ja sinileviin) kuin jokivastaajista. Järvi ja jokivastaajien mielipiteitä on esitetty kuvassa 5.

A - Jokivastaajat**B - Järvivastaajat**

Kuva 5. Kyselytutkimukseen vastanneiden mielipiteet koskien Lapuanjoen vesistöalueen jokiosuuksien sekä järvien vedenlaatua.

4.2 Vedenlaatua kuvaavan mittarin valinta

VIRVA-mallin vedenlaatua kuvaava mittari on joko pintaveden pitkän ajan (noin 10 vuotta) klorofylli-a tai kokonaisfosforipitoisuus. Tarkasteltava mittari valitaan vesistö- ja tapauskohdaisesti. On kuitenkin muistettava, että luonto ei toimi suoraviivaisesti (taulukon 2 mukaisesti) valitun mittarin mukaan, mutta mallissa pyritään valitsemaan mittari, joka selittää vastaajien kokemuksia ja käsitystä vesistön tilasta tai vedenlaadusta mahdollisimman hyvin. Tarkastelu tehdään Lapuanjoen vesistöalueella erikseen järviolueelle ja jokiosuuksille.

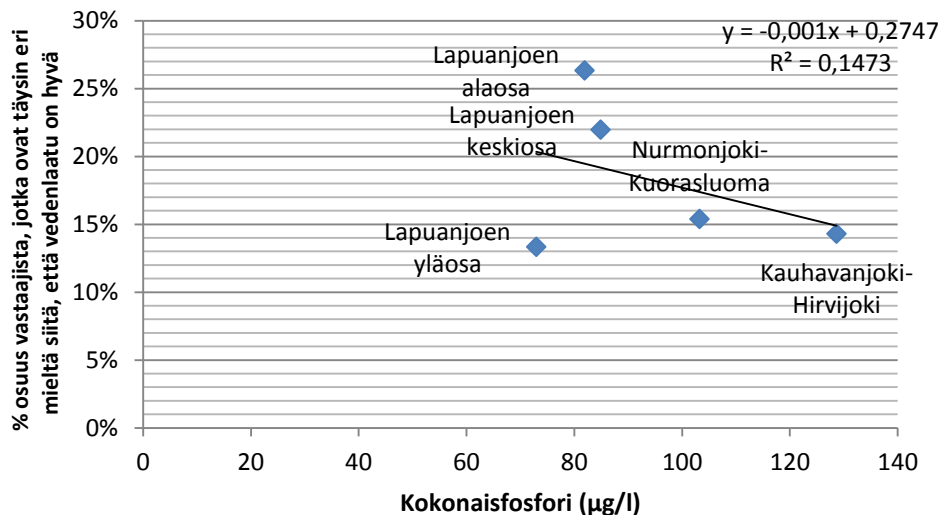
4.2.1 Mittarin valinta jokivesistöille

Lapuanjoen vesistöalueen joille sovellettavassa VIRVA-mallissa vedenlaatua kuvaavan mittarin valinnassa hyödynnettiin kyselytutkimusaineistoa. Analyysi tehtiin jakamalla vastaajat kuva 2 mukaisesti osa-alueisiin. Jokaiselta alueelta tarkasteltiin prosenttiosuutta vastaajille, jotka ovat täysin tai jokseenkin erimieltä siitä, että vedenlaatu on hyvä. Lisäksi määritettiin HERTTA-tietokannan avulla kasvukauden klorofylli-a ja kokonaisfosforipitoisuudet. Määrittämiseen käytettiin 1.6.-30.9.2000-2012 välisen ajanjakson pintavesitilastoja, pitoisuudet ja mittauskertojen lukumäärä sekä vastaajien mielipiteitä ja lukumäärä on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Lapuanjoen vesistöalueella toteutetun kyselytutkimuksen vastaajien jakautuminen osa-alueisiin sekä heidän mielipiteensä vedenlaadusta. Taulukossa on esitetty myös kokonaisfosfori- ja klorofylli-a pitoisuudet osa-alueittain sekä mittauskertojen lukumäärä. (HERTTA-tietokanta).

	Vas- taajia	Täysin eri mieltä siitä, että veden- laatu on hyvä	Jokseenkin eri mieltä siitä, että veden- laatu on hyvä	Jokseenkin tai täysin erimieltä siitä, että vedenlaatu on hyvä	N	Kokonais- fosfori		Klorofylli- a		Näkö- syvyys (m)
						µg/l	N	µg/l	N	
Lapuanjoen ala-/alinosa	19	26 %	16 %	42 %	19	82	16	16	33	0,38
Lapuanjoen keskiosa	41	22 %	44 %	66 %	41	85	89	18	59	0,41
Lapuanjoen yläosa	15	13 %	40 %	53 %	15	73	57	16	45	0,42
Nurmonjoki- Kuorasluoma	13	15 %	46 %	62 %	13	103	73	22	12	0,31
Kauhavanjoki- Hirvijoki	7	14 %	29 %	43 %	7	129	58	12	43	0,30

Vastaajien kokemuksia vedenlaadusta verrattiin havaittuihin klorofylli-a ja kokonaisfosforipitoisuuksiin. Jokivesistöissä vedenlaatua kuvaavana suurena käytetään fosforipitoisuutta joka tapauksessa, koska virtaavissa vesissä ei kehity levien massaesiintymiä kuten järvissä ja siksi klorofylli-a:n käyttö ei ole perusteltua. Tämä näkyi myös analyysissä, sillä vastaajien mielipiteiden ja vedenlaadun välillä löytyi korrelaatio ($R^2=0,15$) (kuva 6), jonka mukaan fosforipitoisuuden kasvaessa pienempi osuus vastaajista piti vedenlaatua hyvänä. Klorofylli-a -pitoisuuden suhteen korrelaatiota ei löytynyt ($R^2=0,02$).

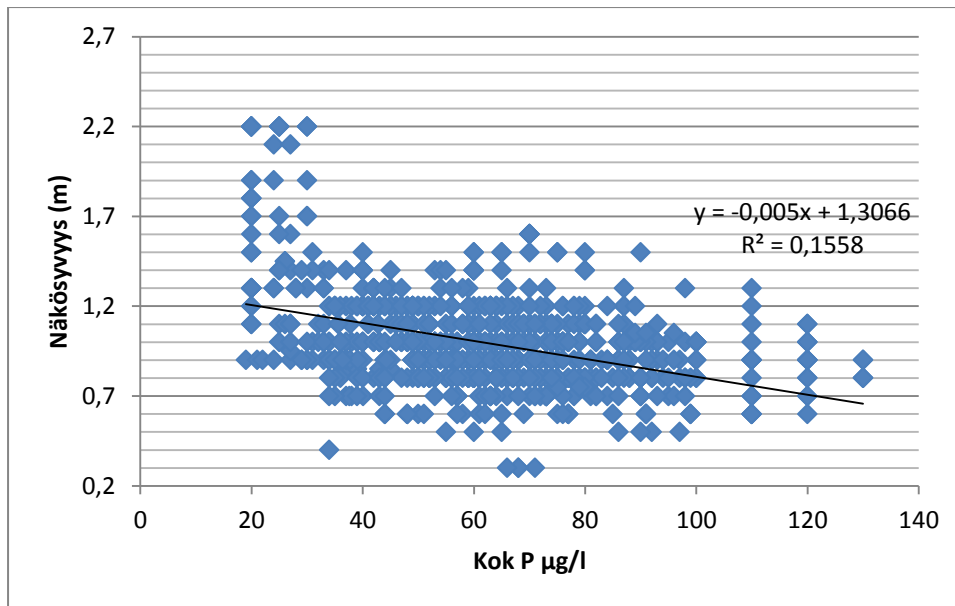


Kuva 6. Vastaajien kokemuksia vedenlaadusta verrattuna tarkasteluajanjaksolla havaittuihin kokonaisfosforipitoisuuksiin.

4.2.1 Mittarin valinta järville

Järvivastaajien mielipiteistä ei tehdä samanlaista analyysia kuin jokivastaajien, koska järvi-alueilta saatiin vastauksia melko vähän, eikä vastaajien tarkastelu alle 10 vastaajan ryhmissä ole mielekästä. Vastaajat järviltä jakoutuivat siten, että Kuortaneenjärkeä koskeviin kysymyksiin vastasi 21, Kuorasjärveä 11 ja Kauhajärveä 3 vastaajaa. Järvivastaajista noin 45 % on kokenut sameudesta olevan suurta tai kohtalaista haittaa, kun taas sinileivistä suurta tai kohtalaista haittaa on kokenut noin 30 % vastaajista. Koska veden sameus vaikuttaa vastaajien mielestä sinilevypitoisuuksia enemmän virkistyskäyttöön, valittiin mittariksi näkösyvyyden kanssa paremmin korreloiva kokonaisfosforipitoisuus. Näkösyvyys vaikuttaa virkistyskokemuksen laatuun, sillä kirkas vesi koetaan sameaa miellyttävämmäksi. Pohjan näkeminen voi vaikuttaa myös uimarien ja veneilyn turvallisuuteen; esimerkiksi uimari näkee pohjan muodot ja veneilijä voi tähystää ja välttää rannan läheisiä kiviä ja kareja. Lisäksi kirkas vesi luo usein kauniimman vesimaiseman.

Korofylli-a sekä kokonaisfosforipitoisuuksien ja näkösyvyyden välistä korrelaatiota tarkasteltiin tutkimalla pitkän aikavälin tuloksia. Lapuanjoen vesistöalueella sijaitsevien järvien klorofylli-a, kokonaisfosfori ja näkösyvyydet haettiin HERTTA-tietokannasta vuosilta 1962-2012. Näkösyvyyden ja kokonaisfosforipitoisuuden suhde on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Näkösyyvyyden ja kokonaisfosforipitoisuuden välinen suhde. Mittaukset on tehty Lapuanjoen vesistöalueella sijaitsevilla järvillä 1.6-30.9. välisenä aikana vuosina 1962-2011 (HERTTA-tietokanta).

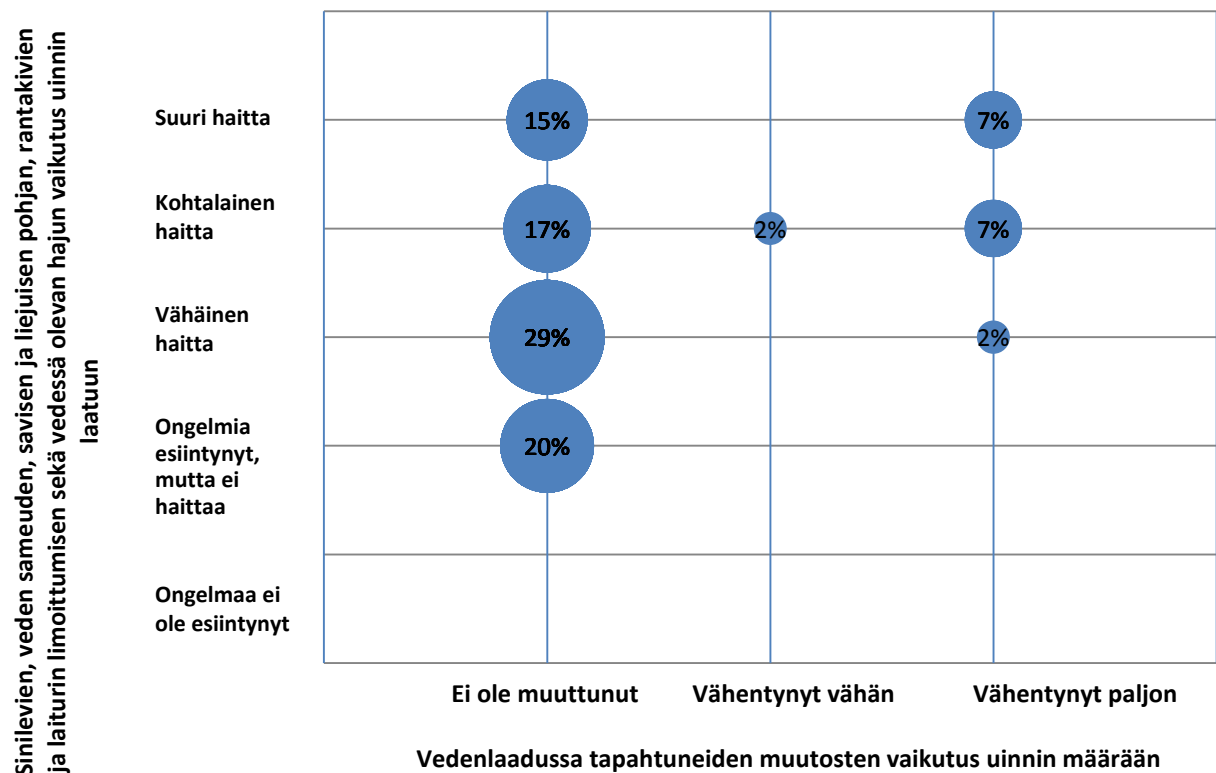
Lapuanjoen vesistöalueen järvillä on erilaisia tilaan liittyviä ongelmia. Siksi ei ole tarkoituksenmukaista tarkastella näitä kaikkia samalla mittarilla. Esimerkiksi Kuorasjärvi, joka on luokiteltu ekologiselta luokitukselta tyydyttävään tilaan, on kuitenkin fosforipitoisuudeltaan erinomaisessa tilassa (29 µg/l). Kokonaisfosforipitoisuuden perusteella Kuorasjärvi on erinomaisessa tilassa. Todellisuudessa Kuorasjärvellä on virkistyskäyttökelpoisuuden suhteen ongelmia, kuten esimerkiksi limalevien tuottamaa haittaa. Siksi osa vesistöalueen järvistä on jätetty tämän VIRVA-tarkastelun ulkopuolelle.

4.3 Käyttökelpoisuuskertoimen arvon määrittäminen nykytilassa

VIRVA-mallissa kuvataan vedenlaadun vaikutusta virkistysarvoon käyttömuotokohtaisilla arvofunktiolla. Niiden muodolla eli sillä, kuinka voimakkaasti virkistysarvo seuraa vedenlaadun muutoksia, on ratkaiseva vaikutus tarkastelun lopputulokseen. Siksi arvofunktion muodon määrittäminen on VIRVA-tarkastelun keskeisiä vaiheita. Siinä hyödynnettiin kyselytutkimuksen tuloksia.

VIRVA-mallilla kuvataan vedenlaadun vaikutusta virkistyskäytön määrään ja laatuun. Käyttökelpoisuuskertoimen avulla otetaan molemmat tekijät huomioon. Kyselytutkimuksen tulosten perusteella voidaan arvioida, kuinka paljon nykyinen vedenlaatu on vaikuttanut näihin tekijöihin. Arvofunktioiden muodostamisessa käytettiin kyselylomakkeen kysymyksiä: 11a "Miten vedenlaadussa tapahtuneet muutokset ovat vaikuttaneet Teidän tai perheenjäsenenne virkistyskäytön määrään viime vuosina?" ja 12 "Miten seuraavat tilanteet ovat vaikuttaneet Teidän tai perheenjäsenenne virkistyskäyttöön eniten virkistykseen käyttämällänne järvellä touko-syyskuussa 2012?". Kysymyksen 12. eri tekijöistä muodostettiin jokaiseen virkistyskäyttömuotoon vaikuttavia yhdistelmiä. Esimerkiksi jokiosuuksilla uinnin virkistysarvoon vaikuttaviksi tekijöiksi määritettiin veden sameus, savinen ja liejuinen pohja, vedessä oleva haju sekä veden huono hygienia. Näistä tekijöistä laskettiin vastausten perusteella keskiarvo ja keskiarvoa verrattiin ristiintaulukoinnin avulla kysymyksen 11a vastaukseen eli

mahdolliseen virkistyskäytön määrän muutokseen. Kuvassa 8 on esitetty esimerkki vastausyhdistelmästä, sekä sen vaikutuksesta uintikertojen muutokseen.



Kuva 8. Vastaajien mielipide veden sameudesta, roskaisuudesta, pohjan limoittumisesta ja levien runsauden vaikutuksesta uintikokemuksen laatuun suhteessa vedenlaadun vaikutukseen uinnin määrään.

Kullekin vastausyhdistelmälle muodostettiin asiantuntija-arviona painokertoimet lineaarisesti siten, että kertoimien arvot kerrottiin niiden vastanneiden osuudella, jotka olivat vastanneet väittämiin ko. vastausyhdistelmän mukaisesti. Tilanteessa, jossa virkistyskäyttö on vähentynyt hieman tai paljon vedenlaadussa tapahtuneiden muutosten vuoksi, mutta vastaaja ei ole havainnut esitettyjä ongelmia on painokertoimet 0,8 ja 0,6. Näissä tilanteissa vedenlaatua heikentävät tekijät ovat olleet sellaisia, joita kyselylomakkeessa ei ole mainittu, mutta vastaaja pystyi mainitsemaan ne lomakkeessa olleissa avoimissa kysymyksissä. Painokertoimet on esitetty kuvassa 9.

Vedenlaadussa tapahtuneiden muutosten vaikutus virkistyskäyttöön laatuun

Vedenlaadussa tapahtuneiden muutosten vaikutus virkistyskäytön määrään

	Virkistyskäytön määrä ei ole muuttunut	Virkistyskäyttö on vähentynyt hieman	Virkistyskäyttö on vähentynyt paljon
Ongelmaa ei ole esiintynyt	1	0,8	0,6
Ongelmia on esiintynyt, mutta ne eivät ole aiheuttaneet haittaa	0,9	0,7	0,5
Vähäinen haitta	0,8	0,6	0,4
Kohtalainen haitta	0,7	0,5	0,3
Suuri haitta	0,6	0,4	0,2

Kuva 9. Kullekin vastausyhdistelmälle muodostetut painokertoimet.

Kunkin vastausyhdistelmän ja painoarvojen avulla laskettiin vedenlaadusta johtuvat käyttökelpoisuuskertoimet kullekin tarkasteltavalle käyttömuodolle. Painokertoimen arvo laskettiin siten, että käyttökelpoisuuskertoimen lähestyessä nollaa heikkenee vedenlaatu huomattavasti ja arvolla 0 se ei enää sovellu kyseisen käyttömuodon harjoittamiseen. Kun käyttökelpoisuuskerroin on 1, vedenlaatu on erinomainen, ja soveltuu kyseessä olevan käyttömuodon harjoittamiseen erinomaisesti. Kuvan 10 kertoimien ja kysymyspariin vastanneiden osuudella (kuva 9) laskettiin taulukon 4 mukaiset käyttökelpoisuuskertoimet kullekin tarkasteltavalle käyttömuodolle. On muistettava, että Kauhajärven käyttökelpoisuuskertoimet on laskettu vain kolmen henkilön käyttökokemusten perusteella. Siksi käyttökelpoisuuskertoimet ovat hyvin suuntaa-antavina.

Taulukko 4. Kyselytutkimuksen ja vuosien 2000-2011 mitattujen pintaveden kokonaisfosforipitoisuuksien mukaan lasketut painokertoimet virkistyskäyttömuodoille Lapuanjoen vesistöalueen eri osissa.

	Kok P µg/l	Uinti	Vesimaisema ja rannalla oleilu	Kalastus	Veneily	Pesu- ja sauna- vedenotto
Lapuanjoen alaosa	82	0,62	0,74	0,77	0,75	0,70
Lapuanjoen keskiosa	85	0,68	0,72	0,77	0,73	0,71
Lapuanjoen yläosa	73	0,75	0,76	0,81	0,78	0,77
Kauhavanjoki-Hirvijoki	103	0,68	0,74	0,77	0,70	0,68
Nurmonjoki- Kuorasluoma	129	0,65	0,75	0,77	0,75	0,70
Kuortaneenjärvi	61	0,76	0,77	0,81	0,78	0,74
Kauhajärvi	59	0,9	0,70	0,83	0,70	0,90

4.4 Arvofunktioiden määrittäminen

Vedenlaadun ja käyttökelpoisuuskertoimen välistä riippuvuutta kuvataan ns. arvofunktioilla. Tässä kohdassa esitetään arvofunktiot kaikille virkistyskäyttömuodoille ja selitetään niiden muodostamisen periaatteet. Arvofunktioiden muodon määrittämisessä hyödynnettiin kyselytutkimuksen tuloksia ja asiantuntija-arvioita.

Arvofunktion muodostaminen on monivaiheinen prosessi, joka aloitetaan kyselytutkimuksella ranta-asukkaille tai haastatteleamalla paikallisia asiantuntijoita virkistyskäytön nykytilan määrittämiseksi. Kyselytutkimusten avulla selvitetään ranta-asukkaiden vesistönkäyttötottumuksia sekä vedenlaadun ja siinä tapahtuvan muutoksen vaikutusta virkistyskäytön määrään ja laatuun käyttömuodoittain. Lisäksi kyselytutkimuksia hyödynnetään vedenlaatua kuvaavan mittarin valinnassa tarkastelemalla vastaajien mielipiteiden korrelaatiota vallitsevan klorofylli-a tai fosforipitoisuuden suhteen.

Arvofunktioiden jyrkkyys kertoo, kuinka voimakkaasti vedenlaatu vaikuttaa vesistön eri virkistyskäyttömuotoihin. Arvofunktioiden muodostamista varten luotiin yleiset periaatteet, joita on noudatettu eri pilottitarkasteluissa. Arvofunktion muodostamisen yleiset periaatteet ovat seuraavat:

- Arvofunktioita määritettäessä otetaan huomioon järven luontaiset ominaispiirteet eli järven/joen tyyppi.
- Ihannetilassa eli parhaassa tilassa, jonka ko. järvi-/jokityyppi voi saavuttaa, käyttökelpoisuuskerroin on 1.
 - Karuimmilla järvi-/jokityypeillä ihannetila määräytyy yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisen tilan raja-arvon perusteella (kokonaisfosforipitoisuus 12 µg/l).
 - Luontaisesti rehevillä tyypeillä ihannetila jatkuu suurempaan kokonaisfosforipitoisuuteen 20/30 µg/l asti.
 - Rannalla oleilulla ja vesimaisemalla sekä veneilyllä arvo on yksi erinomaisen ja hyvän ekologisen luokan rajalle asti.
- Taitepisteiden määrittäminen
 - Arvofunktio on käyttökelpoisuuskertoimen aleneman alueella aidosti vähenevä ja saavuttaa teoriassa nollan hyvin suurilla kokonaisfosforin pitoisuuksilla. Rehevissä järvissä ei Suomessa havaituilla ravinnepitoisuuksilla virkistyskäyttöarvo laske kuitenkaan nolnaan (poikkeus mahdollisesti sauna- ja pesuvedenotto).
 - Kyselytutkimuksen/haastattelujen perusteella lasketut käyttökelpoisuuskertoimet tukevat taitepisteiden määrittämistä, mutta pelkästään niihin ei voida nojautua kyselytutkimuksen liittyvien epävarmuustekijöiden vuoksi (esim. vastaajamäärä, vedenlaadun alueelliset ja ajalliset vaihtelut).
 - Yleinen käyttökelpoisuusluokitus soveltuvien parametrien osalta
- Välttävän ja huonon tilan raja
 - Käyttömuotokohtainen käyttökelpoisuuskerroin yleisen käyttökelpoisuusluokituksen välttävän ja huonon tilan rajalla on vakio ja määritetty asiantuntija-arviona.
 - Luontaisesti rehevissä järvissä käytetään samoja kiinteitä käyttökelpoisuuskertoimen arvoja ekologisen luokituksen välttävän ja huonon tilan rajalla.
- Vertaillaan keskenään eri käyttömuotojen arvofunktioita
 - Herkkyyjärjestys vedenlaadussa tapahtuville muutoksille pääsääntöisesti: 1. pesu- ja saunavedenotto, 2. uinti, 3. kalastus, 4. vesimaiseman ihailu ja rannalla oleilu ja 5. veneily.

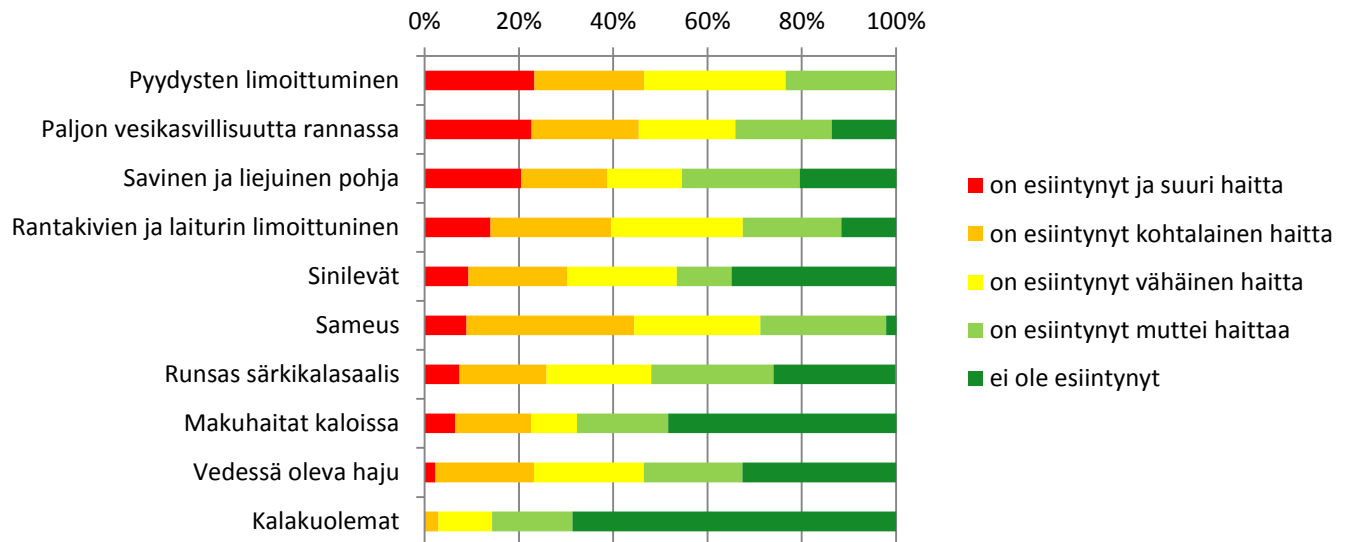
- Virkistyskäyttöarvon muutos on sama riippumatta siitä, onko kyse tilan huononemisesta vai paranemisesta
- Lopuksi käydään palautekeskustelu arvofunktioiden muodoista kyseessä olevan tutkimusalueen asiantuntijoiden kanssa.

Rantakiinteistöille sovellettavassa VIRVA-mallissa kullekin käyttömuodolle muodostetusta arvofunktiosta muodostetaan ns. summa-arvofunktio. Summa-arvofunktio määritetään siten, että kunkin käyttömuodon arvofunktiot yhdistetään tietyn painoarvon perusteella. Painoarvo taas määräytyy sen mukaan, kuinka merkittävä kyseinen käyttömuoto on ranta-asukkaille. Käyttömuotojen merkitys vaihtelee vesistöittäin ja siksi se tulee määrittää tapaus- tai tyyppikohtaisesti.

Lapuanjoen vesistöalueelle tehdyssä VIRVA-sovelluksessa käyttömuodoille muodostettiin yleisen käyttökelpoisuusluokituksen, asiantuntija-arvion ja kyselytutkimusten tulosten avulla arvofunktiot. Arvofunktioiden muoto kuvaa vedenlaadun vaikutuksen voimakkuutta pesu- ja saunaveden oton, uinnin, veneilyn, kalastuksen sekä vesimaiseman ja rannalla oleilun virkistysarvoon. Mitä loivempi on käyrän muoto, sitä pienempi on vedenlaadun vaikutus ko. virkistyskäyttömuodolle. Arvofunktoita määritettäessä tunnistettiin ne pisteet, joissa arvofunktion kulmakerroin muuttuu. Järvialueiden sovelluksissa tulee harkita käyttökelpoisuusluokituksen ja ekologisen luokkarajojen välillä, kumman luokituksen raja-arvoja arvofunktion määrittämisessä noudatetaan. Yleinen käyttökelpoisuusluokitus ei huomioi järvityyppejä. Luontaisesti rehevä järvi ei siis voi koskaan saavuttaa käyttökelpoisuuskerrointa yksi. Koska VIRVA-mallilla kuvataan ihmistoiminnan aiheuttamaa muutosta, otetaan siinä huomioon myös järvityypin ominaispiirteet huomioivat ekologisen luokituksen rajat. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen tai ekologisen luokituksen luokkarajojen kohdalle muodostettujen taitepisteiden välillä arvofunktion muoto on lineaarinen.

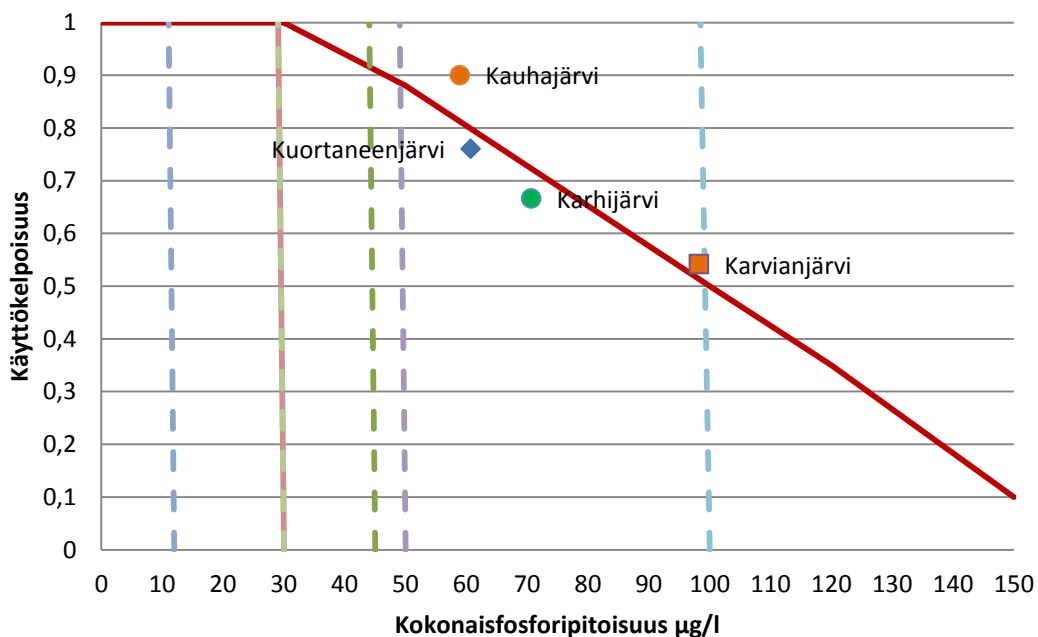
4.4.1 Arvofunktiot järville

Arvofunktioiden muodostamisessa Lapuanjoen valuma-alueen järville jouduttiin turvautumaan pitkälti asiantuntija-arvoihin, sillä järvivastaajia aineistossa oli melko vähän (n=47). Kyselytutkimusaineiston perusteella tehtiin kuitenkin ristiintaulukointi, jossa huomioitiin vedenlaatuun vaikuttavat häiritteijät (virkistyslaatu) sekä vedenlaadun muutoksen aiheuttama virkistysmäärän muutos. Virkistyslaatuun kohdistuvan haitan suuruus arvioitiin kuvan 9 mukaisesti. Kuvassa 10 on esitetty eri tekijöiden aiheuttaman haitan suuruutta vesistöstä johtuvalle virkistyskäytölle Lapuanjoen vesistöalueen järvillä.



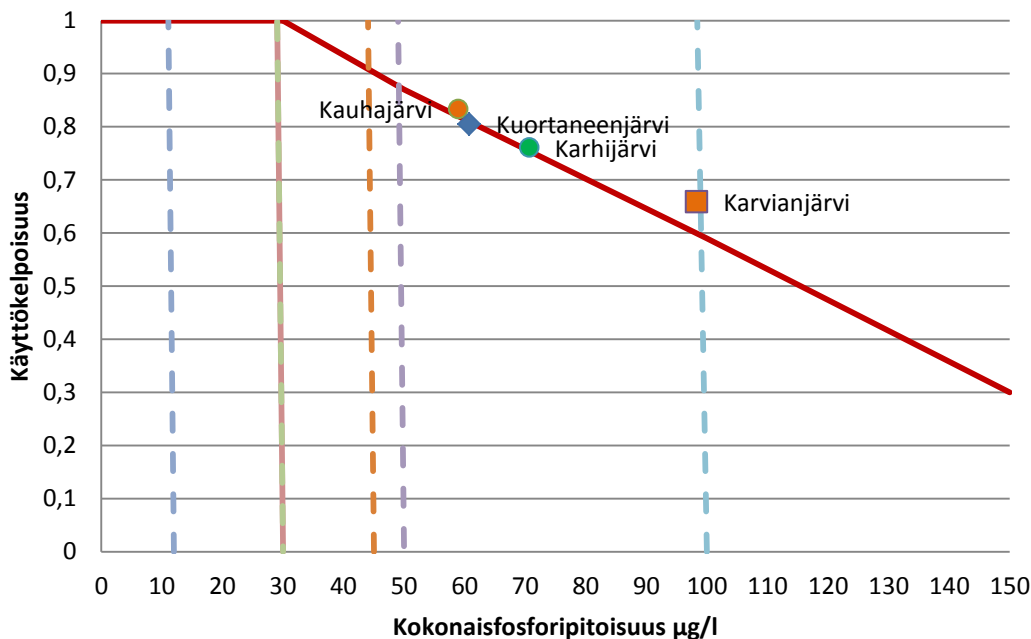
Kuva 10. Eri tekijöiden aiheuttama haitta virkistykseen Lapuanjoen vesistöalueen järvillä.

Kuvassa 11 on esitetty uinnille muodostettu arvofunktio sekä kyselytutkimuksen perusteella Kauhajärvelle ja Kuortaneenjärvelle lasketut käyttökelpoisuuskertoimet. Koska kyselytutkimuksessa saatiin melko vähän järvivastaajia, otettiin Lapuanjoen vesistöalueen arvofunktioidissa huomioon Karvianjoen vesistöalueen Karvianjärvelle ja Karhijärvelle muodostetut pisteet. Levähaittoja, jotka ovat merkittäviä uimisen laatua ja määrää vähentäviä tekijöitä, saattaa esiintyä jo satunnaisesti yleisen käyttökelpoisuusluokituksen hyvässä tilassa, jossa käyttökelpoisuuskertoimen oletetaan kuitenkin olevan 1. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan tyydyttävässä tilassa (kok P < 50 µg/l) näkösyvyys on alle yhden metrin ja levähaittoja esiintyy jo toistuvasti. Lisäksi yleisten periaatteiden mukaisesti vedenlaatu ei vaikuta aivan yhtä voimakkaasti uintiin kuin pesu- ja saunaveteen, mutta voimakkaammin kuin kalastukseen, veneilyyn ja vesimaiseman ihailuun sekä rannalla oleiluun.



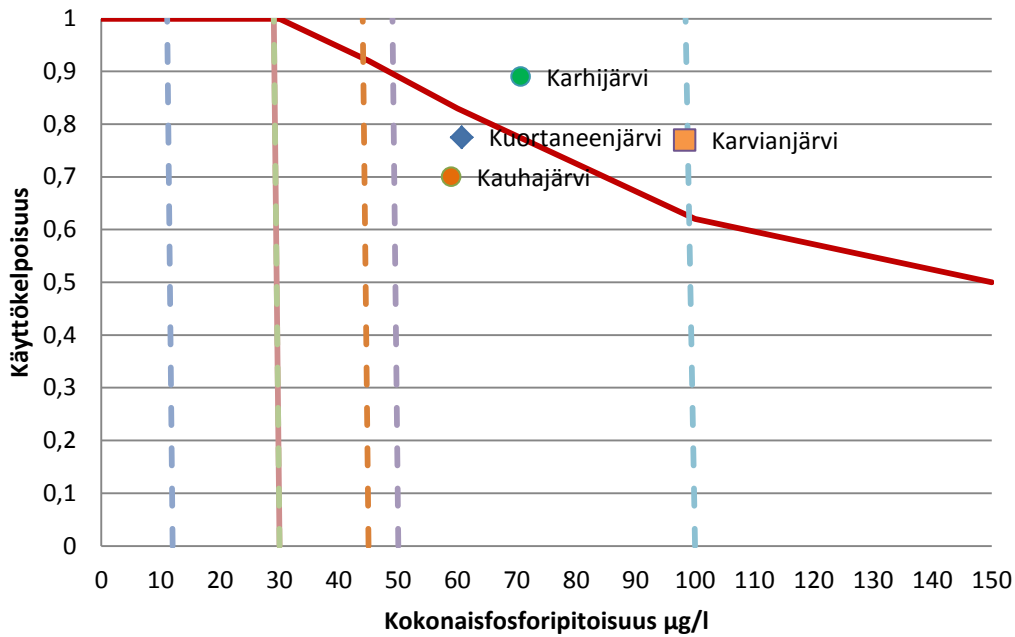
Kuva 11. Uinnin arvofunktio Lapuanjoen vesistöalueen järville.

Kalastuksen arvofunktiota on esitetty kuvassa 12. Siinä on huomioitu veden sameus sekä pyydysten limoittuminen ja runsas, pyydyksiin takertuva kasvillisuus, jotka saattavat vähentää kalastuksesta saatavaa nautintoa. Lisäksi särkikalajien suuri osuus saalista ja kalojen mahdolliset makuhaitat tulevat todennäköisimmiksi rehevyyden kasvaessa. Makuvirheet ovat yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan yleisiä välttävissä tilassa (kok P 50-100 µg/l). VIRVA-mallin yleisten periaatteiden mukaisesti kalastuksen arvofunktiota on loivempi kuin uinnin ja sauna- ja pesuveden arvofunktiot, mutta jyrkempi kuin veneilyn ja vesimaiseman ihailuun ja rannalla oleiluun arvofunktiota



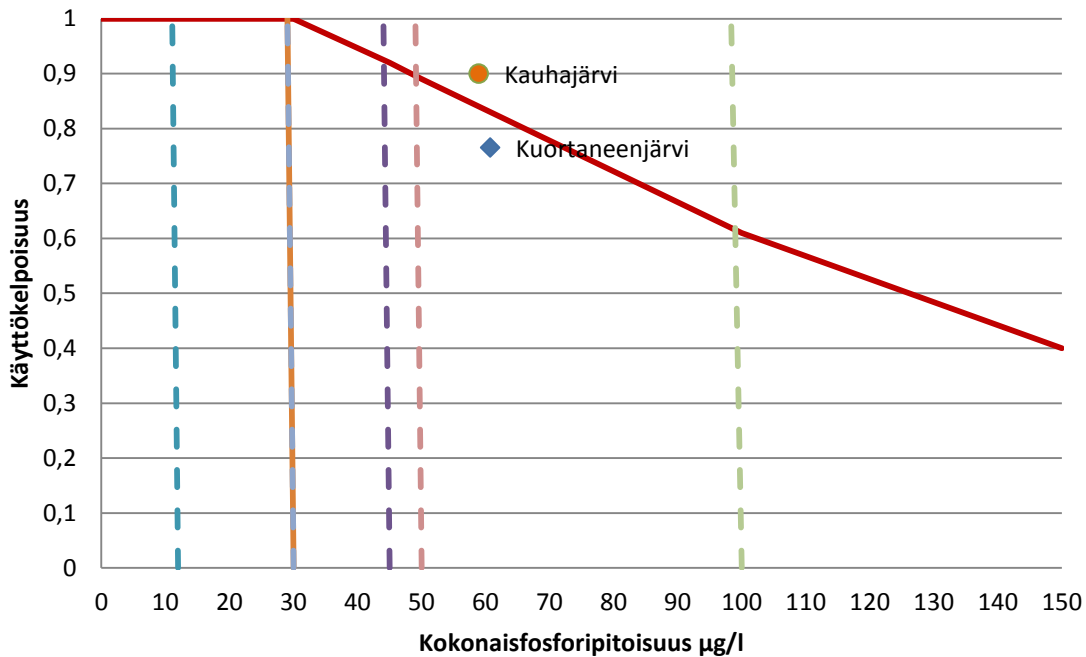
Kuva 12. Kalastuksen arvofunktiota Lapuanjoen vesistöalueen järville.

Veneilyn arvofunktiota on esitetty kuvassa 13, siinä vedenlaadusta aiheutuva haitta alkaa esiintyä vasta yleisen käyttökelpoisuusluokituksen hyvän ja tyydyttävän tilan välillä, jolloin arvofunktiota laskee melko jyrkästi välttävän ja huonon tilan rajalle, jossa levää esiintyy jo yleisesti. Arvioinnissa on huomioitu veneen pohjan mahdollinen limoittuminen sekä veneeseen tulevat mahdollisesti haitalliset roiskeet. Arvofunktion viimeinen piste on yleisten sääntöjen mukaisesti 0,50, lisäksi vedenlaadun oletetaan vaikuttavan veneilyyn voimakkaammin kuin vesimaiseman ihailuun ja rannalla oleiluun. Karvianjoen vesistöalueelta lasketut Karvianjärven ja Karhijärven käyttökelpoisuuskertoimet sijoittuivat huomattavasti Kuortaneenjärvelle ja Kauhajärvelle laskettujen pisteiden yläpuolelle. Arvofunktiota kulkee Karvianjoen ja Lapuanjoen vesistöalueiden järville laskettujen pisteiden välistä.



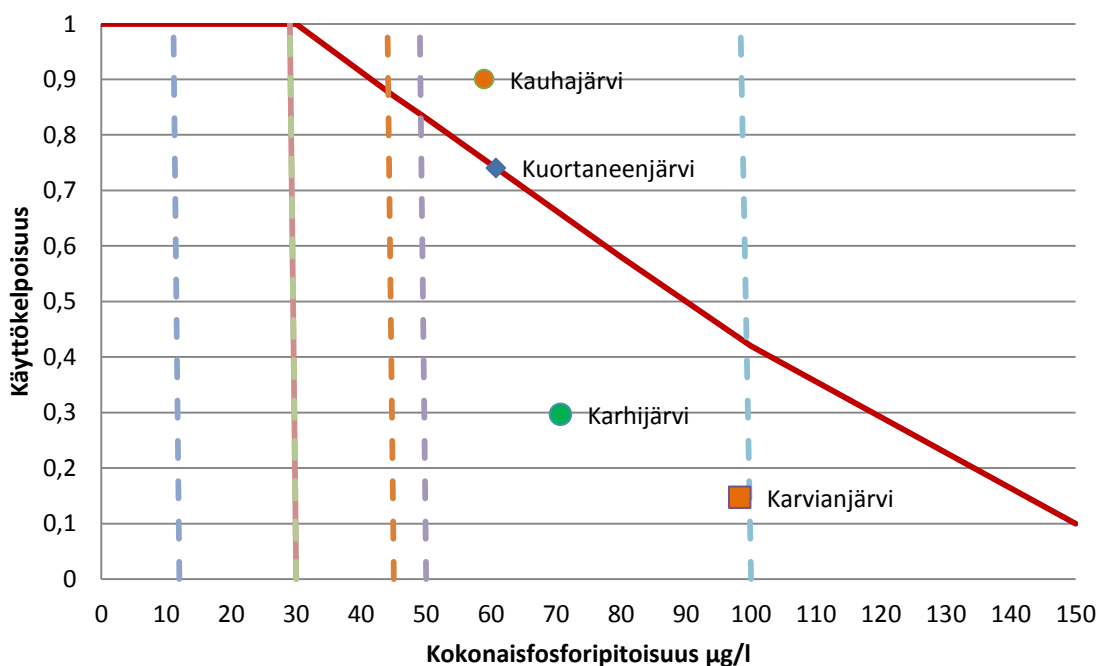
Kuva 13. Veneilyn arvofunktio Lapuanjoen vesistöalueen järville.

Huonossa tilassa vesimaiseman ihailun ja rannalla oleilun käyttökelpoisuuskerroin on VIRVA-mallin yleisten periaatteiden mukaisesti 0,4 (kuva 14). Arvofunktion alkupään muotoa perustellaan sillä, että järven rehevöityminen voi edetä varsin pitkälle ennen kuin vedenlaadulla on kielteisiä vaikutuksia vesimaisemaan. Tähän perustuen arvofunktion oletetaan laskevan vasta kun järvi on yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan tyydyttävässä tilassa. Kuitenkin rannalla oleilun osalta perheissä, joissa on pieniä lapsia tai kotieläimiä leväkukinnot voivat rajoittaa oleskelua ranta-alueella ja aiheuttaa ylimääräistä huolta. Lisäksi, mikäli vesialue pääsee rehevöitymään erittäin pitkälle ja syntyy hajuhaittoja, vaikuttaa se rannalla oleiluun heikentävästi.



Kuva 14. Rannalla oleilun ja/tai vesimaiseman ihailun arvofunktiio Lapuanjoen vesistöalueen järville.

VIRVA-mallin yleisten periaatteiden mukaan vedenlaatu vaikuttaa voimakkaimmin pesu- ja saunaveden, siksi arvofunktion tulee arvofunktioiden yleisten periaatteiden mukaan kulkea muiden arvofunktioiden alapuolella. Arvofunktiossa on huomioitu samat tekijät, kuin uinnin arvofunktiossa. Karvianjoen vesistöalueelle lasketut pisteet sijaitsevat huomattavasti Lapuanjoen vesistöalueen järville muodostetun arvofunktion alapuolella, siksi Kuortaneenjärven käyttökelpoisuuskertoimella on suurempi painoarvo, lisäksi tähän vaikuttaa myös Kuortaneenjärven suurempi vastaajamäärä. Pesu- ja saunaveden arvofunktiio on esitetty kuvassa 15.



Kuva 15. Pesu- ja saunavedenoton arvofunktiio Lapuanjoen vesistöalueen järville

Rantakiinteistöille sovellettavassa VIRVA-mallissa kullekin käyttömuodolle muodostetusta arvofunktiosta muodostetaan ns. summa-arvofunktio. Summa-arvofunktio määritetään siten, että kunkin käyttömuodon arvofunktiot yhdistetään tietyn painoarvon perusteella (ks. taulukko 5). Painoarvo kuvaa asukkaiden kokemaa tärkeysjärjestystä tai merkitystä eri käyttömuodoille. Summa-arvofunktion piste x_i muodostetaan seuraavalla kaavalla:

$$x_i = k_a \times p_a + k_b \times p_b + k_c \times p_c + k_d \times p_d + k_e \times p_e + k_f \times p_f, \quad (1)$$

jossa alaindeksit a, b, c, d, e ja f kuvaavat eri käyttömuotoja ja k kuvaa käyttökelpoisuuskerrointa ja p painoarvoa.

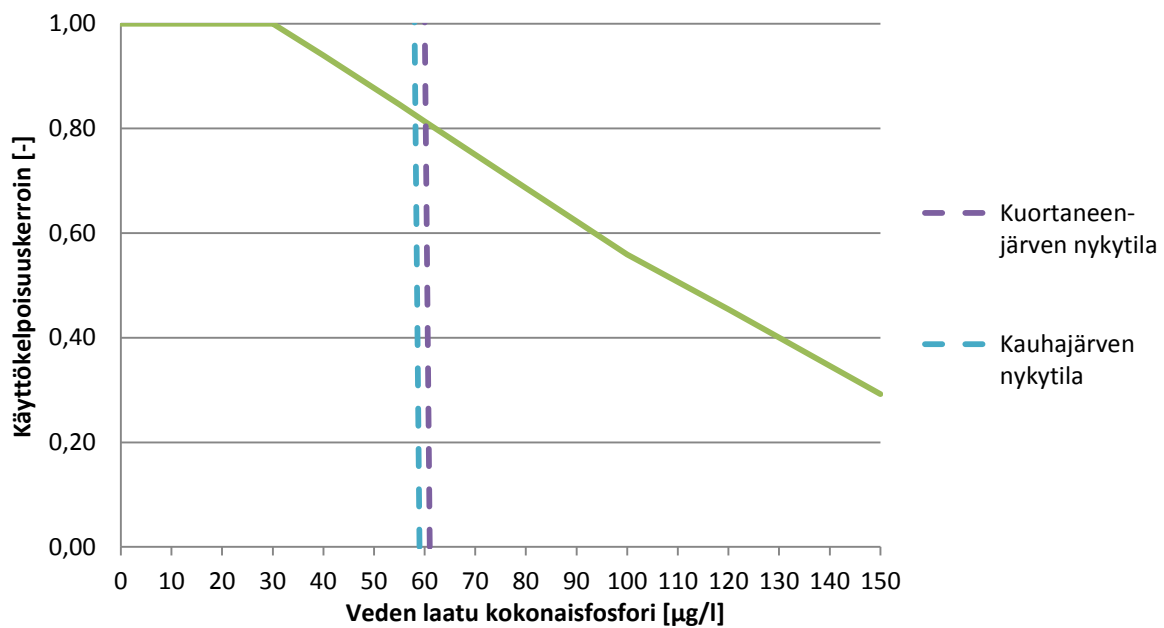
Painoarvo voidaan laskea joko käyttöön tai mielipiteeseen perustuen. Mielipiteeseen perustuvalla painoarvolla tarkoitetaan arvoa, joka on laskettu sen mukaan, kuinka tärkeänä vastaaja pitää ko. käyttömuotoa. Käyttöön perustuva painoarvo taas määritetään todellisen käytön mukaan.

VIRVA-mallissa painoarvo lasketaan nykytilassa ja käyttöön perustuen. Käyttöön perustuvilla painoarvoilla tarkoitetaan laskettua käyttömuotojen tärkeysjärjestystä sen mukaan, kuinka monena päivänä vastaajat ovat harrastaneet ko. käyttömuotoja. Käyttöön perustuvat painoarvot kertovat vastaajan todellisesta käytöstä, ei niinkään mielipiteistä. Lapuanjoen järville lasketut painoarvot nykytilassa on esitetty taulukossa 5. Veden laadun parantuessa painoarvot käyttömuotojen kesken saattavat muuttua, esimerkiksi pesu- ja saunaveden otosta saattaa tulla huomattavasti tärkeämpi käyttömuoto parhaassa mahdollisessa tilassa. VIRVA-mallissa yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisessa tilassa kaikkien käyttömuotojen painoarvo on sama. Kuvassa 16 on esitetty Lapuanjoen vesistöalueen järville muodostettu ranta-asumisen vesistöä aiheutuvaa virkistysarvoa kuvaava arvofunktio, eli summa-arvofunktio.

Taulukko 5. Käyttöön perustuvat painoarvot nykytilassa Lapuanjoen vesistöalueen järvillä.

	Painoarvo	Harrastuspäivien määrä (ka/vastaaja)	Tärkeys
Uiminen omalla tai tuttavan rannalla	0,23	27	2
Kalastus	0,08	9	4
Veneily tai melonta (ilman kalastusta)	0,08	9	4
Vesimaiseman ihailu ja/tai rannalla oleilu	0,48	55	1
Pesu- tai saunavedenotto	0,13	14	3

¹⁾K6. Kuinka monena päivänä Te tai perheenjäsenenne harjoititte seuraavia toimintoja touko-syyskuussa ennen käyttämällänne järvellä? Suuntaa-antava arviokin riittää?



Kuva 16. Lapuanjoen vesistöalueen järville muodostettu ranta-asumisen vesistöä aiheutuvaa virkistysarvoa kuvaava arvofunktiio, eli summa-arvofunktiio.

4.4.2 Arvofunktiot jokiosuuksille

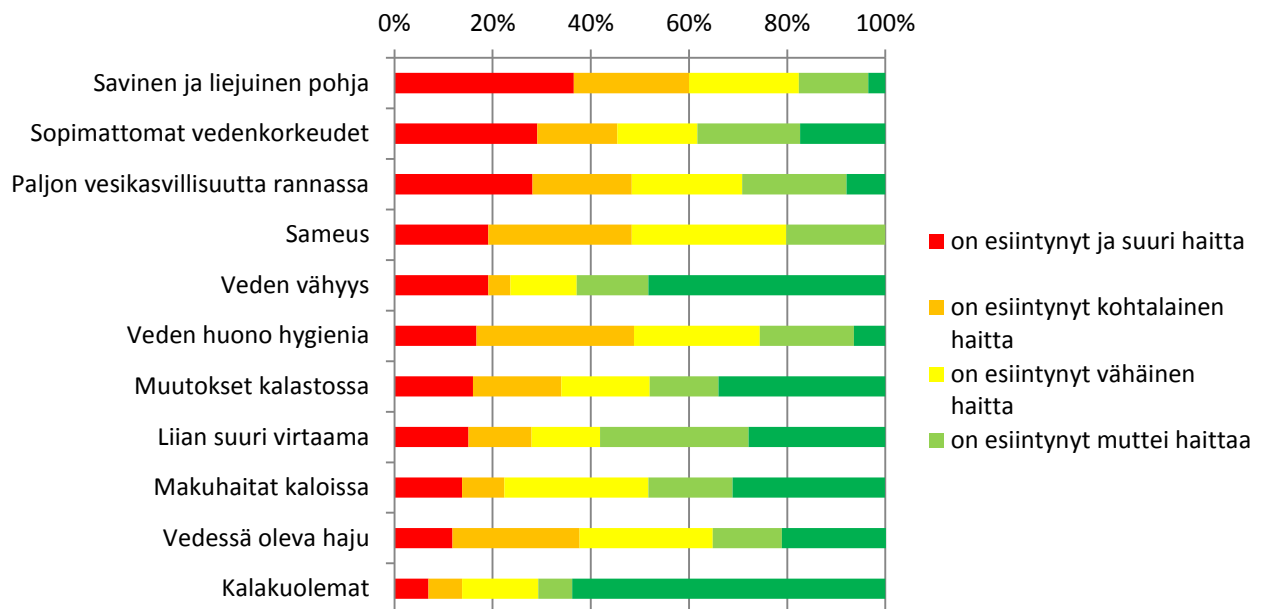
Jokiosuuksille voitiin muodostaa arvofunktiot kyselytutkimusten pohjalta, sillä vastaajamäärä oli järviä suurempi. Jokivesistöt soveltuvat yleisesti ottaen virkistykseen järvi- ja merivesistöjä heikommin. Joen virkistyskäyttöarvoon vaikuttavat vedenlaadun lisäksi suurelta osin veden määrä (virtaama ja veden syvyys). Joen virkistyskäyttöarvo on pienempi kuin järven tai meren ja joenrannalta ostetaan harvemmin lomakiinteistöä puhtaasti virkistyskäyttöön. Kesämökkibarometrin (2009) mukaan noin 60 % lomakiinteistöistä sijaitsee järven rannalla, 17 % meren rannalla ja vain 6 % jokien rannoilla.

Jokivesistöjen heikompi soveltuvuus virkistyskäyttöön on huomioitu arvofunktioiden jyrkkyydessä. Jokivesistöissä vedenlaadun vaikutus virkistysarvoon saattaa olla vähäisempi kuin järvi- tai merivesissä, sillä joilla edellytykset monelle virkistysmuodolle ovat ylipäättään heikommat ja monet muut seikat saattavat vaikuttaa vedenlaatua enemmän. Esimerkiksi uinnin arvofunktiio ei ole niin jyrkkä kuin järvivesistöissä, sillä mikäli joessa on esimerkiksi hyvin voimakas virtaama, ei vedenlaadun muutos vaikuta paljoakaan virkistyskäyttöarvoon uinnin osalta. Lisäksi esimerkiksi rantaan pääsy voi olla monilla paikoilla vaikeaa sekä savinen ja liejuinen pohja tuntuu epämiellyttävältä. Kuitenkin VIRVA-sovelluksessa oletetaan vedenlaadun heikentymisen voivan vaikuttaa korkeintaan

- 40 % uinnin käyttökelpoisuuteen ja
- 45 % sauna- ja pesuvedenoton käyttökelpoisuuteen, sillä siihen veden määrä ei vaikuta niin voimakkaasti kuin uintiin.
- Kalastuksen käyttökelpoisuuteen vedenlaadun oletetaan vaikuttavan maksimissaan 35 % vesistöä johtuvasta arvosta ja

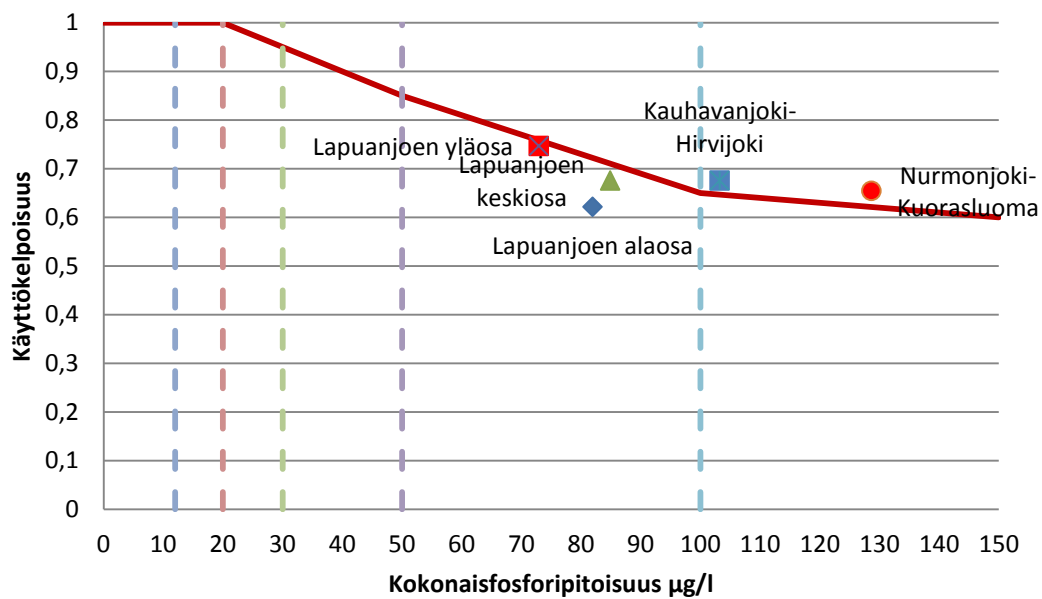
- veneilyn sekä vesimaiseman ihailun ja rannalla oleilun käyttökelpoisuuteen 30 %.

Kuvassa 17 on esitetty kyselytutkimusaineiston perusteella eri tekijöiden aiheuttaman haitan suuruutta vesistöstä johtuvalle virkistyskäytölle Lapuanjoen vesistöalueen järvilla.



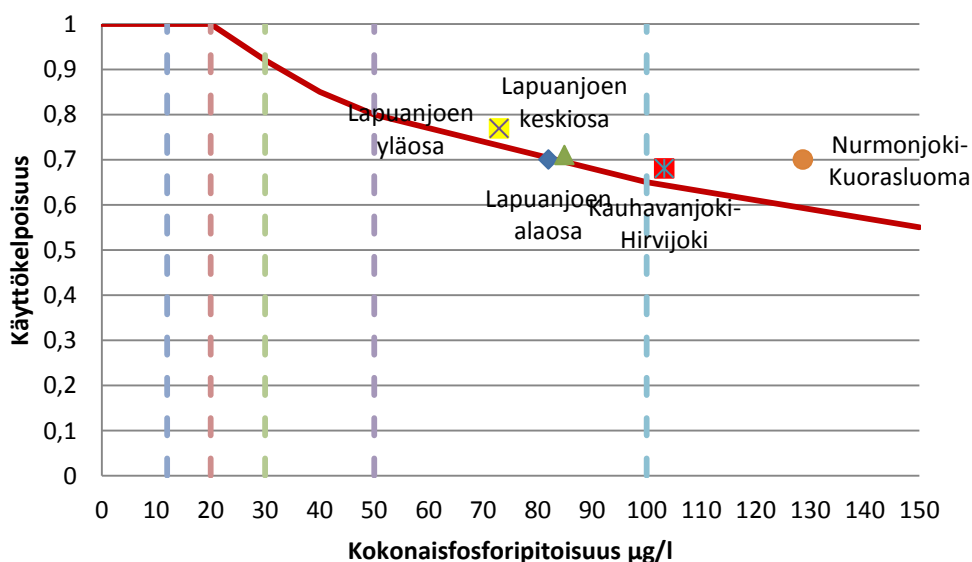
Kuva 17. Eri tekijöiden aiheuttama haitta virkistykselle Lapuanjoen vesistöalueen jokiosuuksilla (N=89).

Tarkasteltavista virkistyskäyttömuodoista uinnin käyttökelpoisuus on 1 yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisessa ja hyvässä tilassa ja alkaa tämän jälkeen laskea. Tyydyttävässä tilassa näkösyvyyden oletetaan olevan yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti alle 1 metrin ja veden hygienian indikaattoribakteerit kaksinkertaistuneen. Veden sameus aiheuttaa uinnille esteettistä haittaa, mutta myös turvallisuusriskin, mikäli uimari ei näe pohjaa. Lisäksi jokiosuuksille lasketuissa käyttökelpoisuuskerroimissa huomioitiin vedessä oleva haju, josta jonkin asteista haittaa on kokenut lähes 70 % kaikista jokikysymyksiin vastanneista henkilöistä. Uinnin virkistyskäyttöarvo jokiosuudella muodostettiin varsin suoraviivaisesti kyselytutkimuksen avulla laskettujen jokiosuuskohtaisten käyttökelpoisuuskerroimen perusteella. Uinnin arvofunktio on esitetty kuvassa 18.



Kuva 18. Uinnin arvofunktio Lapuanjoen vesistöalueen jokiosuiksille.

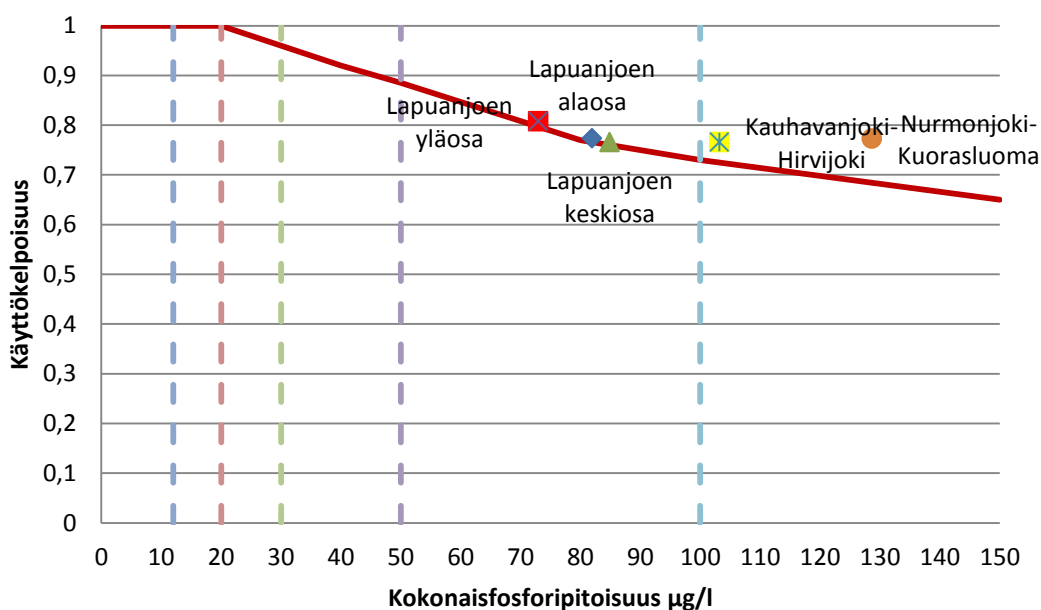
Pesu- ja saunaveden oton arvofunktiot muodostettiin samoin kuin uinnin arvofunktio, sillä vedenlaadun voidaan olettaa vaikuttavan samoin näihin käyttömuotoihin. Toisin kuin järvi- vesistöissä pesu- ja saunaveden oton arvofunktion viimeinen piste (150; 0,55) on alhaisempi, kuin uinnin (150; 0,50). Veden virtaama ja pohjan laatu eivät vaikuta pesu- ja saunavedenottoon yhtä voimakkaasti kuin uintiin. Siksi voidaan olettaa vedenlaadun muodostavan hieman suuremman osuuden pesu- ja saunaveden virkistysarvosta kuin uinnin virkistysarvosta. Pesu- ja saunavedenoton arvofunktio on esitetty kuvassa 19.



Kuva 19. Pesu- ja saunavedenoton arvofunktio Lapuanjoen vesistöalueen jokiosuiksille.

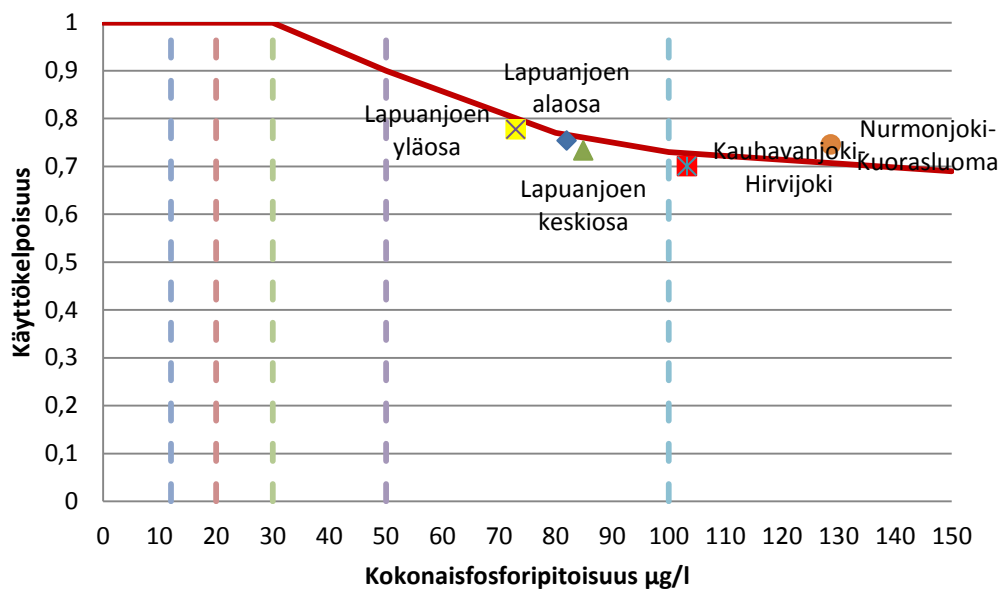
Kalastuksen virkistyskäyttöarvo perustuu kalastoon sekä itse kalastuksen miellyttävyyteen. Särkikalojen suuri osuus saalista ja kalojen mahdolliset makuhaitat tulevat todennäköisimmiksi vedenlaadun heikentyessä. Vedenlaadun paraneminen taas edesauttaisi vaelluskalo-

jen nousun jokeen, tosin tähän vaikuttavat myös vaellusesteet. Pyydysten limoittuminen sekä runsas pyydyksiin takertuva kasvillisuus vähentävät kalastuksesta saatavaa virkistysarvoa. Lisäksi jokiosuuksille lasketuissa käyttökelpoisuuskertoimissa huomioitiin veden sameus. Vastausten perusteella 37 % kaikista jokikysymykseen vastanneista henkilöistä oli kokenut sameuden haittaavan kalastusta. Kalastuksen arvofunktiio on esitetty kuvassa 20. Arvofunktiio muodostettiin kyselytutkimuksen perusteella lasketujen pisteiden avulla sekä yleisen käyttökelpoisuusluokituksen rajojen mukaisesti. Makuvirheet yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan alkavat välttävissä ja huonossa tilassa ne ovat jo yleisiä, näin ollen arvofunktiio laskee melko suoraviivaisesti. Lisäksi VIRVA-mallin arvofunktioiden muodostuksen periaatteiden mukaan kalastuksen arvofunktiio on loivempi kuin uinnin ja sauna- ja pesuveden arvofunktiot, mutta jyrkempi kuin veneilyn ja vesimaiseman ihailuun ja rannalla oleiluun arvofunktiot.



Kuva 20. Kalastuksen arvofunktiio Lapuanjoen vesistöalueen jokiosuuksille.

Jokiosuuksien vedenlaadusta aiheutuvat haitat veneilylle ilmenevät runsaana vesikasvillisuutena sekä veden sameudesta ja siinä olevasta hajusta. Tosin vain noin neljännes kaikista jokivastaajista oli kokenut sameudesta jonkin asteista haittaa veneilylle. Veneilyn arvofunktiio muodostettiin olettamalla, että yleisen käyttökelpoisuusluokituksen hyvän ja tyydyttävän luokan rajaan asti virkistyskäyttöarvo on 1. Veneilyyn ei liity yhtä selvää ihokontaktia veden kanssa kuin esimerkiksi uimiseen, minkä vuoksi yleisen käyttökelpoisuusluokituksen hyvässä tilassa olevan veden ei oleteta aiheuttavan veneilylle haittaa. Tämän jälkeen virkistyskäyttöarvo alkaa kuitenkin tasaisesti laskea vesikasvillisuuden, sameuden ja mahdollisten hajuhaittojen lisääntyessä. Huonon vedenlaadun aiheuttama maksimihaitta veneilylle on 30 % vesistöä aiheutuvasta virkistysarvosta ja siten arvofunktion muoto on melko loiva. Jokiosuudella edellytykset veneilylle ovat ylipäättään heikommät kuin järvillä ja meressä, joten monet muut seikat saattavat vaikuttaa veneily päätökseen vedenlaatua enemmän. Arvofunktion muodostuksessa huomioitiin myös kyselytutkimuksen avulla lasketut pisteet. Veneilyn arvofunktiio on esitetty kuvassa 21.



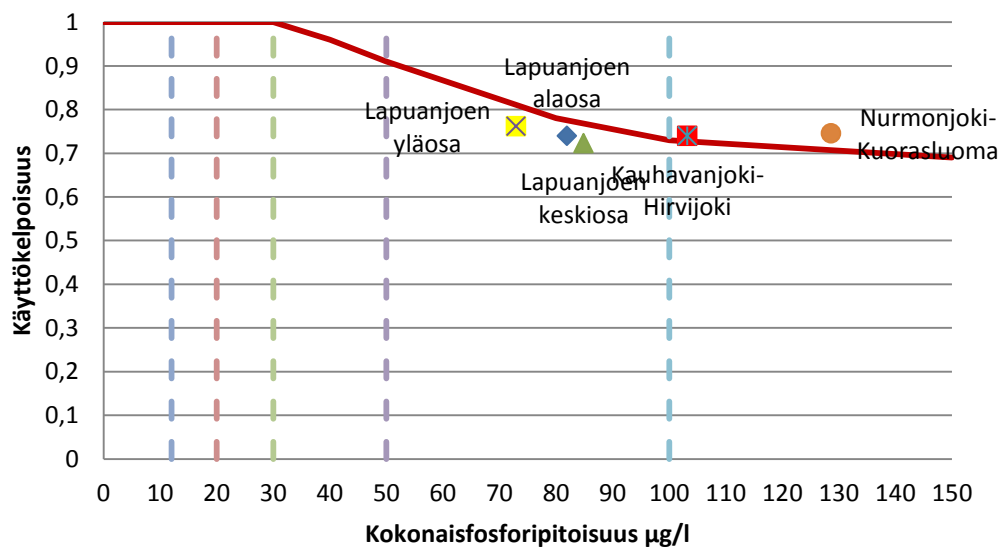
Kuva 21. Veneilyn arvofunktio Lapuanjoen vesistöalueen jokiosuuksille.

Vesimaiseman ihailu ja rannalla oleilu eivät ole yhtä konkreettisesti kytköksissä vedenlaatuun kuin muut tarkasteltavat käyttömuodot. Usein vesimaiseman ihailu on osa myös muita käyttömuotoja, mutta sitä tarkastellaan myös erikseen tärkeytensä vuoksi. Vesimaiseman ihailun ja rannalla oleilun virkistyskäyttöarvoon vaikuttaa virkistyskäyttäjän joen näkö- ja hajukokemukset. Samea, likaisen näköinen vesi ja esimerkiksi runsas vesikasvillisuus laskevat vesimaisemasta nauttimisen virkistyskäyttöarvoa. Jokivastaajat kokivat sameuden enemmän haitalliseksi vesimaiseman ihailun ja rannalla oleilun osalta kuin veneilyn osalta. Kasvillisuuden merkitys käyttömuotoon voi olla ristiriitainen ja vaihdella huomattavasti eri henkilöiden välillä. Rehevää kasvillisuutta voidaan pitää kauniina, mutta joku voi pitää pusi-koitumista tai runsaita ruovikoita rumina. Kyselytutkimuksen avoimissa vastauksissa pusikoitumisen ja vesikasvillisuuden aiheuttama haitta tuli esille, lisäksi pusikoiden poistamista ehdotettiin. Kuitenkin vastauksissa tuli esille myös toinen näkökulma:

”Vesikasvit eivät ole haitta. Vesikasvit tuovat paljon nähtävää itsessään ja iloa siten, että niiden seassa kasvaa paljon kalanpoikasia ja vesihyönteisiä. Ötököiden seuraaminen on todella mukavaa!”

Arvofunktion oletetaan laskevan vasta yleisen käyttökelpoisuusluokituksen tyydyttävässä tilassa. Arvofunktion alkupään muotoa perustellaan sillä, että joen vedenlaadun heikkeneminen voi edetä varsin pitkälle ennen kuin vedenlaadulla on kielteisiä vaikutuksia vesimaisemaan. Kuitenkin rannalla oleilun osalta perheissä, joissa on pieniä lapsia tai kotieläimiä jokiveden runsas bakteeripitoisuus ja sameuden aiheuttamat vaarat saattavat rajoittaa oleskelua ranta-alueella ja aiheuttaa ylimääräistä huolta. Vastaajien kokema haitta vesimaiseman ihailun ja rannalla oleilun osalta oli merkittävää ja siksi tyydyttävässä tilassa arvofunktio laskee melko jyrkästi. Arvofunktio muodostettiin kyselytutkimuksen avulla laskettujen pisteiden sekä yleisen käyttökelpoisuusluokituksen raja-arvojen perusteella. Lisäksi VIRVA-mallin yleisten arvofunktioiden muodostamisen periaatteiden mukaisesti vesimaiseman ja

rannalla oleilun arvofunktiio sijoittuu veneilyn ja kalastuksen arvofunktioiden väliin. Rannalla oleilun ja/tai vesimaiseman ihailun arvofunktiio on estetty kuvassa 22.



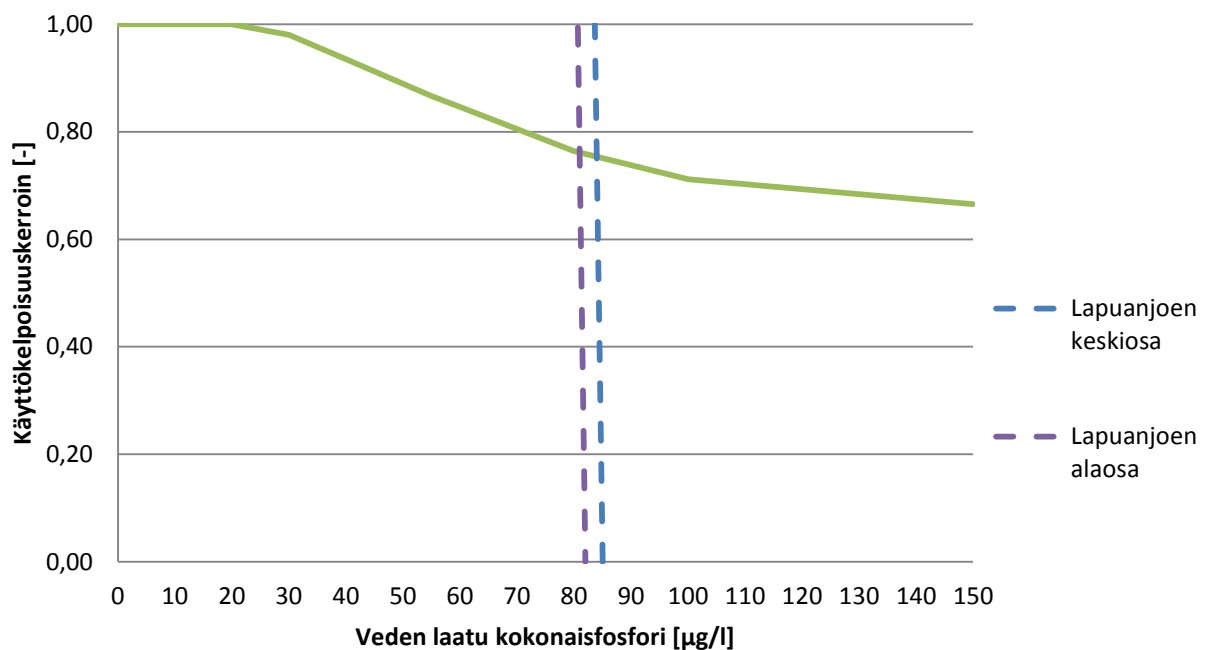
Kuva 22. Rannalla oleilun ja/tai vesimaiseman ihailun arvofunktiio Lapuanjoen vesistöalueen jokiosuuksille.

Myös jokiosuuksille muodostettiin summa-arvofunktiio, joka on esitetty kuvassa 23. Summa-arvofunktiio muodostettiin samoin kuin järvillä. Jokiosuuksilla käytetyt käyttöön perustuvat painoarvot on esitetty taulukossa 6. Joilla vesimaiseman ihailulla ja/tai rannalla oleilulla sekä kalastuksella on suurempi painoarvo kuin järvillä. Uimisella ja sauna- ja pesuveden otolla on taas pienempi painoarvo.

Taulukko 6. Käyttöön perustuvat painoarvot Lapuanjoen vesistöalueen jokiosuuksilla.

	Painoarvo	Harrastuspäivien määrä (ka/vastaaja)	Tärkeys
Uiminen omalla tai tuttavien rannalla	0,14	10	2
Kalastus	0,14	10	2
Veneily tai melonta (ilman kalastusta)	0,12	9	3
Vesimaiseman ihailu ja/tai rannalla oleilu	0,51	36	1
Pesu- tai saunavedenotto	0,09	6	4

¹⁾K6. Kuinka monena päivänä Te tai perheenjäsenenne harjoittitte seuraavia toimintoja touko-syyskuussa ennen käyttämällänne jokiosuudella? Suuntaa-antava arviokin riittää.



Kuva 23. Ranta-asutuksen arvofunktiio eli summa-arvofunktiio jokiosuuksille.

4.5 Rantakiinteistöjen käyttäjille sovelletun VIRVA-mallin lähtötiedot

4.5.1 Tontin hinta ja sen vesistöä aiheutuva osuus

Rantatontin hinta määräytyy ns. perusosan sekä vesistöä aiheutuvan osan mukaan. Perusosaan voidaan lukea esimerkiksi lähellä olevat palvelut, tontin maantieteellinen sijainti ja myös ns. maaharrastukset. Vesistöä aiheutuvalla osalla tarkoitetaan sitä lisäarvoa, jonka vesistö tuo kiinteistölle. Tätä lisäarvoa on selvitetty aikaisemmin Kyberin (1981) sekä Mattilan (1995) tarkasteluissa. Molemmista tarkasteluissa vesistöä aiheutuvaa osuutta tontin myyntihinnassa on selvitetty kauppahintatutkimuksella, jossa rannattoman lomatontin hinta jaetaan rannallisen lomatontin hinnalla. Jäljelle jäävästä prosenttiosuudesta muodostuu vesistöä aiheutuva osuus hinnassa. Vastaavasti rannallisen ja rannattoman tontin hinnan erotuksella saadaan vesistöä johtuva euromääräinen arvo. VIRVA-mallissa lähtökohtana on ajatus, että hintaero kuvaa sitä, kuinka ihmiset arvostavat rantatontin vesistöä johtuvia virkistyskäyttömuotoja.

Koska aiemmat tutkimukset ovat suhteellisen vanhoja, muodostettiin VIRVA-mallia varten malli, jossa rakentamattomien ja rakennettujen sekä rannallisten ja rannattomien lomakiinteistöjen myyntihintoja selvitettiin Maanmittauslaitoksen kiinteistöjen kauppahintarekistereistä vuosilta 2002-2011. Mallissa rantatontin keskimääräiseksi kooksi oletetaan 5 000 m² Mattilan (1995) laskelmien mukaisesti. Kuivanmaan (H_{kt}) ja rannallisen (H_{rt}) tontin hinta on laskettu kertomalla kussakin maakunnassa haja-asutusalueella lomakiinteistöiksi myytyjen rakentamattomien tonttien mediaanineliöhinta arvioidulla tontin koolla. Vesistöä aiheutuva prosenttiosuus tontin kokonaishinnasta (P_v) lasketaan seuraavalla kaavalla

$$P_v = 1 - \frac{H_{kt}}{H_{rt}} \quad (2)$$

Laskennassa käytettiin kuluttajahintaindeksin mukaista muutosta vertailuvuoteen 2011¹. Näin saatu vesistöstä aiheutuva prosenttiosuus rantatontin kokonaishinnasta eroaa hieman Mattilan (1995) tuloksista. Tulokset on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 7. Vuosina 2002-2011 Etelä-Pohjanmaalla haja-asutusalueella myytyjen rannallisten ja rannattomien rakennettujen ja rakentamattomien kiinteistöjen lukumäärä. (Maanmittauslaitos 2002-2011).

	Rakentamattomia	Rakennettuja
Rantaan rajoittuvat	235	459
Kuivan maan	153	450

Taulukko 8. Pinta-alaltaan 5000m² olevan rannallisen lomatontin keskimääräinen hinta, laskettuna vuosina 2002-2011 toteutuneista kaupoista ja käyttämällä kuluttajahintaindeksiä vertailuvuoteen 2011. Keskimääräisestä hinnasta on erotettu kuivanmaan keskimääräinen hinta ja saatu vesistöstä aiheutuva osuus tontin hinnasta euroina ja prosentteina. Euromääräiset arviot on pyöristetty lähimpään tuhanteen.

Maakunta	Haja-asutusalueella sijaitsevien rantaan rajoittuvien lomatonttien ka hinta	Haja-asutusalueella sijaitsevien kuivanmaan lomatonttien ka hinta	Vesistöstä aiheutuva osuus tontin hinnassa	Vesistöstä aiheutuva %-osuus tontin kokonaishinnasta	
				VIRVA-tarkasteluissa	Mattila (1995)
Etelä-Pohjanmaa	49 000 €	13 000 €	36 000 €	73 %	77 % ^{*)}

^{*)} Vaasan lääni

Mattilan (1995) mukaan se, onko tarkasteltava vesimuodostuma pieni järvi (alle 5 km²), iso järvi (yli 5 km²), joki vai meri, vaikuttaa tontin vesistöstä aiheutuvaan osuuteen. VIRVA-mallissa tämä huomioidaan siten, että vesistöstä aiheutuva osuus on erilainen järvillä ja joilla tontin kokonaishinnasta. Maanmittauslaitoksen kauppahintarekisterin perusteella vesimuodostuman vaikutusta on hankala tarkastella, koska rekisterissä ilmoitetaan myytyjen rantatonttien kauppahinnat kaikissa vesimuodostumissa yhteensä.

4.5.2 Rakennuksen hinta ja sen vesistöstä aiheutuva osuus

Rakennuksen virkistysarvo-osuus on aina sama sijainnista riippumatta. Kuitenkin voidaan olettaa myös rannalle rakennetun rakennuksen hinnan laskevan, mikäli vesistö likaantuu tai vastaavasti kasvavan mikäli vesistön tila paranee. Koska rakennuksen voidaan vesistön likaantuessa olettaa säilyttävän arvonsa tonttimaata paremmin, erotetaan siitä VIRVA-laskelmissa vesistöstä aiheutuva virkistyskäyttöosuus käyttämällä pienempää vesistön virkistysarvoa kuvaavaa prosenttia hinnasta. Rakennuksen arvon suurimmaksi mahdolliseksi arvonalentumisiksi on heikentyneen vedenlaadun seurauksena arvioitu noin 30 % rakennuksen kokonaishinnasta, joka on noin puolet rantatontin mahdollisesta arvonalentumisesta. (Kyber 1981.)

¹ vuonna 2011 kuluttajahintaindeksi oli 1827 ja vuonna 2002 se oli 1563, jolloin muutos vuoteen 2011 on -15,93 %.

Laskelmissa käytetään 48 m² olevan rakennuksen arvoa, joka oli kaikkien loma- ja vapaaajan asumiseen käytettävien rakennusten keskipaino vuonna 2011 (Tilastokeskus 2012). Rakennustutkimuskeskus on arvioinut kesäasuttavan mökin rakennuskustannuksien olevan noin 1 300 €/m², jolloin rakennuksen hinnaksi saadaan 48m² *1 300 €≈62 000 €.

4.5.3 Rantakiinteistön vesistöä riippuva vuotuinen virkistysarvo

Rantakiinteistöille sovellettavaan VIRVA-malliin tarvittavat lähtötiedot on koottu taulukkoon 9. Lisäksi taulukossa on laskettu kuvan 2 mukaisesti kiinteistöjen vesistöä johtuva virkistysarvo joenranta kiinteistölle ja erikseen pienen ja ison järven rannassa sijaitseville kiinteistöille. Kun mallia sovelletaan koko vesimuodostuman tai jopa vesistöalueen rantakiinteistöille tarvitaan tieto rakennusten lukumäärästä. Lapuanjoen vesistöalueen rantakiinteistöjen lukumäärät on esitetty kohdassa 6.1 (Taulukko 20).

Taulukko 9. Rantakiinteistöjen käyttäjille sovelletun VIRVA-mallin lähtötietoja.

Yhteiset tekijät	Oletus
Tontin hinta (€)	50 000
Rakennuksen hinta (€)	62 000
Kuoletusaika (vuotta)	20
Korko (%)	5 %
Vesistöä aiheutuva arvo järvenrantatontin hinnassa (%) (iso järvi, >5 km ²)	70 %
Vesistöä aiheutuva arvo järvenrantatontin hinnassa (%) (pieni järvi, <5 km ²)	60 %
Vesistöä aiheutuva arvo joenrantatontin hinnassa (%)	40 %
Vesistöä aiheutuva arvo rakennuksen hinnassa (%)	20 %
Järvenrantakiinteistön vesistöä riippuva vuotuinen virkistysarvo (€/kiinteistö/vuosi) (Iso järvi)	6 500 €
Järvenrantakiinteistön vesistöä riippuva vuotuinen virkistysarvo (€/kiinteistö/vuosi) (Pieni järvi)	5 800 €
Joenrantakiinteistön vesistöä riippuva vuotuinen virkistysarvo (€/kiinteistö/vuosi)	4 500 €

4.6 Muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille sovelletun VIRVA-mallin lähtötiedot

VIRVA-tarkastelu koostuu siis kahdesta osasta rantakiinteistöjen käyttäjien ja muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien vesistöä johtuvaa virkistyskäyttöarvoa koskevasta tarkasteluista. Tässä kohdassa kuvataan arviot vesistönsien virkistyskäyttäjää määristä. Arviot ovat suurelta osin asiantuntija-arvioita, mutta joiltain alueilta on olemassa myös tarkempaa tietoa.

4.6.1 Järvet

Kuortaneenjärvi

Muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille sovelletun VIRVA-mallin lähtötiedot saatiin paikallisilta asiantuntijoilta. VIRVA-mallin sovellukseen muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille tarvitaan arvio muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien uintikertojen määrästä. Uimareiden lukumäärää voidaan arvioida suuntaa antavasti palveluin varusteltujen uimarantojen perusteella.

Kuortaneenjärvellä arvioitiin hellepäivinä maksimissaan käyvän noin 525 uimaria, jotka ovat muita kuin rantakiinteistöjen käyttäjiä. Arviossa huomioitiin yleiset uimarannat, joista suurin on Kirkkoranta (EU-uimaranta). Rannan hellepäivän maksimikävijämääräksi arvioitiin noin 500 kävijää, mutta sateisina ja kylminä päivinä ranta arvioitiin hyvin hiljaiseksi. Ruonan uimarannalla arvioitiin hellepäivän aikana käyvän noin 20 virkistyjää. Lisäksi huomioitiin Ruonan ringin ranta ja Salmen uimaranta, joissa hellepäivinäkin kävijämäärän arvioitiin jäävän reilusti alle kymmeneen virkistyjään.

Uintikauden oletetaan olevan 15.6.-31.8. Hellepäivinä, eli noin 11 päivänä uintikauden aikana, rannalla oletetaan käyvän maksimimäärä uimareita. Hellepäivien lukumäärä on laskettu kuukausittain vertailukaudella 1981-2010 (Ilmatieteenlaitos). Lisäksi uimarien määrää laskiessa oletetaan, että 25 % ei hellepäivistä rannalla käy maksimimäärä uimareita, 25 % päivistä puolet maksimimäärästä, 25 % päivistä neljännes maksimimäärästä ja 25 % päivinä ei ollenkaan uimareita. Näin arvioituna Kuortaneenjärvellä uidaan 20 934 kertaa kesässä. Uinti-intensiteetiksi on oletettu Neuvonen ym. (2009) mukaisesti 24 uintikertaa vuodessa. Nämä kaikki oletukset huomioiden saadaan oletusarvo, jonka mukaan Kuortaneenjärven yleisillä uimarannoilla käy noin 872 uimaria 15.6.-31.8 välisenä aikana.

Kalastajien, jotka ovat muita kuin rantakiinteistöjen käyttäjiä, arvioiminen on haasteellista. Virkistyskalastajien määrästä saadaan tietoa esimerkiksi kalastuslupien perusteella, mutta vaikeuksia tuottaa niiden kalastajien tunnistaminen, jotka eivät käytä rantakiinteistöjä. Lappuanjoen kalataloudellisesta tarkkailusta vuonna 2012 julkaistussa raportissa on toteutettu kalastuskysely koskien vuoden 2011 kalastusta. Kyselyn perusteella tehtyjen laskelmien mukaan esimerkiksi Kuortaneenjärvellä kalasti 524 kotitaloutta, joista 324 kuortanelaisia. Laskelmien perusteella saadaan 200 muualta tulevaa kalastajaa ja mikäli oletetaan, että 324 kuortanelaisesta kalastajasta 100 kalastajaa on muita kuin rantakiinteistöjen käyttäjiä, saadaan noin 300 kalastajaa. Asiantuntija-arvion perusteella yhden kalastajan arvioitiin kalastavan noin 12 kertaa vuodessa, jolloin kalastuskertojen kokonaismääräksi saadaan 3 600 kalastuskertaa.

Muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien veneilyä voidaan arvioida vakituisten venepaikkojen ja mahdollisten vierasvenepaikkojen perusteella. Lisäksi joissain tapauksissa voi olla mahdollista käyttää esimerkiksi sulutustilastoja. Asiantuntija-arvion perusteella Kuortaneenjärvellä veneilee noin 50 veneilijää noin kahdeksan kertaa vuodessa.

Kauhajärvi

Kauhavanjärvellä on suuri merkitys Lapuan kaupungin virkistyskäyttökohteena, sillä se on alueen ainoa virkistyskäyttöön soveltuva järvi. Kauhajärven virkistysmäärät saatiin puhtaasti asiantuntija-arvioina. Järvellä sijaitsee yksi yleinen uimaranta sekä kolme muuta rantaa, joita käytetään uimiseen. Hellepäivien uimareiden maksimimääräksi arvioitiin 100 uimaria. Näin ollen koko kesäajan uintikerroiksi saadaan 3 988 uintikertaa. (166 uimaria ja 24 uintikertaa).

Kalastajia järvellä arvioitiin käyvän noin 50 ja heidän kalastavan noin 4 kertaa kesässä. Kesäajan kalastuskerroiksi saadaan 200.

Huviveneilijöitä arvioitiin taas olevan noin 25 ja venekunnan veneilevän noin 10 kertaa kesässä.

4.6.2 Jokiosuudet

Lapuanjoen virkistyskäyttö muodostuu lähinnä kalastuksesta, mutta jokea käytetään jonkin verran myös uintiin ja veneilyyn.

Lapuanjoen alaosa (meri – Kauhavanjoen suu)

Esimerkiksi Yli- ja Alihärmässä uimapaikkoja ei ole ja rannat ovat matalia ja savisia. Kuitenkin Uusikaarlepyyssä arvioitiin hellepäivinä noin 10 uimaria virkistyvän Lapuanjoessa ja Jepualla noin 8 uimaria. Mikäli uimareiden määrä lasketaan samoin kun järvillä, saadaan Lapuanjoen alaosalta kesässä 718 uintikertaa tai 30 uimaria ja 24 uintikertaa.

Kalastajia Lapuanjoen alaosan alueella arvioitiin yhteensä olevan noin 130 ja heillä kalastuskertoja keskimäärin 3-4 vuodessa. Veneilijöiden määräksi taas arvioitiin noin 65 veneilijää, jotka veneilevät 8 kertaa vuodessa. Arviossa on huomioitu alueella vuosittain järjestettävä vappusoututapahtuma, jossa veneitä on mukana noin 40–50 kappaletta.

Lapuanjoen keskiosa (Kauhavanjoen suu – Kuortaneenjärvi)

Uimareita Tiistenjoen alueella arvioitiin hellepäivinä käyvän yhteensä noin 30. Arvio tehtiin kahden laiturin perusteella, joilla käy paljon lapsia uimassa. Tämän perusteella kesässä alueella tehdään noin 1 196 uintikertaa, joka vastaa 50 uimaria, jotka uivat 24 kertaa uintikauden aikana.

Yhteislupa-alueen lupamyynnin sekä asiantuntija-arvion perusteella alueella arvioitiin käyvän noin 450 kalastajaa vuodessa, joiden uskotaan kalastavan keskimäärin 5-6 kertaa vuodessa. Myös tässä yksinkertaistuksen vuoksi oletetaan, että kalastuskerrat toteutetaan kesäaikaan.

Huviveneilijöitä Lapuan alueella arvioitiin olevan noin 30 kappaletta ja yhteislupa-alueella myös 30 kappaletta, jolloin veneilijöiden yhteismääräksi alueella arvioitiin noin 60 venettä. Lisäksi arvioitiin, että yhdellä veneellä veneillään keskimäärin 5-6 kertaa kesässä.

4.6.3 Käyttäjien ja käyttömäärien tulevaisuuden skenaario järville ja joille

VIRVA-mallissa voidaan olettaa, että vedenlaadun parantuessa tai heikentyessä, muuttuu myös käyttäjien ja käyttökertojen määrä. Lapuanjoen vesistöalueen sovelluksessa oletetaan, että mikäli vedenlaatu paranee nykyisestä tilasta hyvään tilaan, tapahtuu muutos myös käyttäjämäärässä ja –intensiteetissä. Ja edelleen, mikäli vesistö paranee erinomaiseen ekologiseen tilaan, muuttuu käyttäjämäärä ja intensiteetti vielä 50 %. Erinomaisen ekologisen luokan ja yleisen käyttökelpoisuusluokan erinomaisen tilan välille muutosta ei enää oleteta tapahtuvan. Arvioidut muutokset on esitetty taulukossa 10. Lapuanjoen vesistöalueelle toteutetun kyselytutkimuksen avulla laskettiin VIRVA-mallissa tarvittava käyttäjämäärän muutos vedenlaadun muutoksen seurauksena. Muutos laskettiin kyselylomakkeen kysymyksen 11a avulla: "Onko vedenlaadun muutoksilla ollut vaikutusta teidän tai perheenjäsentenne virkistyskäytön määrään viime vuosina?"

Taulukko 10. Virkistyskäyttäjien ja käyttömäärän arvioitu muutos vedenlaadun parantuessa.

	Käyttäjien ja käyttöintensiteetin muutos, mikäli vedenlaatu muuttuu nykytilasta hyvään ekologiseen tilaan	Käyttäjien ja käyttöintensiteetin muutos, mikäli vedenlaatu muuttuu erinomaiseen ekologiseen tilaan
Uinti	+ 15 %	Käyttäjämäärä ja intensiteetti hyvässä ekologisessa tilassa + 7,5 %
Veneily	+ 5 %	Käyttäjämäärä ja intensiteetti hyvässä ekologisessa tilassa + 2,5 %
Kalastus	+ 4 %	Käyttäjämäärä ja intensiteetti hyvässä ekologisessa tilassa + 2 %

4.6.4 Käyttökerran hinta

VIRVA-mallia varten tulee myös määrittää yhden virkistyskäyttökerran rahamääräinen arvo, mikäli kohdevesistö olisi erinomaisessa tilassa. Määrittämisen apuna voidaan hyödyntää aikaisempia taloudellisia arvottamistutkimuksia. Tarkastelua varten tehtiin katsaus toteutetuista tutkimuksista, joissa on arvioitu yhden virkistyskäynnin arvoa (taulukko 11). Arvottamistutkimusten tuloksia voi käyttää suuntaa-antavina ja tarkasti harkiten, sille ne ovat tutkimusalue- ja tapauskohtaisia. Lisäksi jotkin tarkasteltavista arvottamistutkimuksista ovat suhteellisen vanhoja.

Taulukko 11. Aiemmin toteutettuja taloudellisia arvottamistutkimuksia.

Tekijä	Arvotettava attribuutti	Alue/otos	Saadut maksuhalukkuusestimaatit (muutettu vuoden 2011 euroiksi) ¹

Ovaskainen (1999)	Kalastus ja retkeily Evon retkeilyalue	Evon alueen retkeilijät, Etelä-Suomi	Virkistyskalastajat 35 € ja 21 € niille, jotka eivät kalasta
Ovaskainen, Mikola & Pouta (2001)	Ulkoilukerran arvo	Vierailijat kolmella (metsäisellä) retkeilyalueella lähellä Helsinkiä	10-15 € / käynti
Pouta & Ovaskainen (2006)	Ulkoilukerta maatalous- ja metsäympäristössä	Suomalaiset	20-22 € päiväkäynti
Sievänen, Neuvonen & Pouta (2003)	Luontomatka veneellä	Suomalaiset	86 €/6 vrk:n veneilymatka (n. 14 €/ päivä)
Vesterinen ym. (2010)	Vesien virkistyskäyttö (Kalastus, uinti ja veneily)	Suomalaiset	Noin 6 - 19 € käynti

¹⁾ Kaikki maksuhalukkuusestimaatit on saatu soveltamalla taloudellisista arvottamismenetelmistä matkakustannusmenetelmää (engl. *travel cost method, TCM*). Menetelmä on esitetty yksityiskohtaisesti esimerkiksi Lankia 2010, s. 13-15.

Lapuanjoen vesistöaluetta koskevissa tarkasteluissa käytettiin samoja arvioita yhden virkistyskerran hinnasta kuin Karvianjoen vesistöalueelle sovelletussa VIRVA-mallissa: yhden veneilykerran hinnan määritettiin yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisessa tilassa olevan 15 euroa ja kalastuskerran 20 euroa. Uintikerran hinnan määrittämiseksi erinomaisessa tilassa käytettiin lisäksi uimahallien kertalipun hintaa eli 10 euroa, joka on vahvasti yhteiskunnan tukema ja hallinnollisesti päätettynä kuvastaa uintikerran ala-arvoa. Uimahallissa käyntiä ei voi suoraan verrata luonnonvesissä virkistäytymiseen, johon liittyy myös luontokokemus. Lisäksi arvoa voidaan pitää konservatiivisena, sillä arvio kuvaa käyttökerran arvoa käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisessa tilassa. Uinti-, kalastus- ja veneilykerran arvoihin liittyy suurta epävarmuutta, joten yhden virkistyskerran oletusarvoille määritettiin vaihteluvälit siten, että uinnin ja veneilyn minimi- ja maksimiarvot ovat oletusarvo \pm 5 euroa. Kalastuksen virkistysarvon minimi- ja maksimiarvot saatiin puolestaan vähentämällä ja lisäämällä oletusarvoon 10 euroa. Käyttökertojen virkistysarvon oletus-, minimi ja maksimiarvot on esitetty taulukossa 12.

Taulukko 12. Uinnin, kalastuksen ja veneilyn arvioidut oletus, minimi ja maksimiarvot yhdelle käyttäjälle ja yhdelle käyttökerralle.

Käyttökerran arvioitu virkistysarvo	Minimiarvo €/käyttökerta	Oletusarvo €/käyttökerta	Maksimiarvo €/käyttökerta
Uinti	5	10	15
Kalastus	10	20	30
Veneily	10	15	20

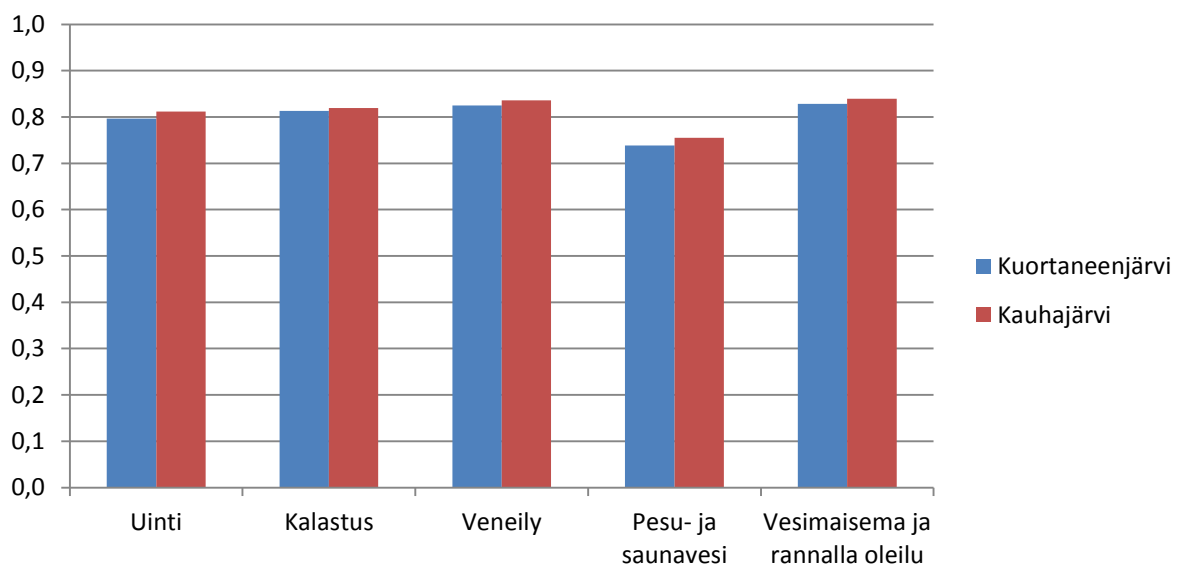
5 VIRVA-mallin tulokset

VIRVA-mallin tulokset kuvataan erikseen rantakiinteistöjen käyttäjille ja muille kuin ranta-kiinteistöjen käyttäjille sekä erikseen järville ja jokiosuuksille. Tulokset kohdissa 5.1 ja 5.2 on laskettu käyttäen oletusarvoja. Oletusarvoihin liittyvää epävarmuutta on tarkasteltu kohdassa 5.3. Minimi- ja maksimiarvoilla lasketut tulokset on esitetty liitteessä 2.

5.1 VIRVA-sovellus Kuortaneenjärvelle ja Kauhajärvelle

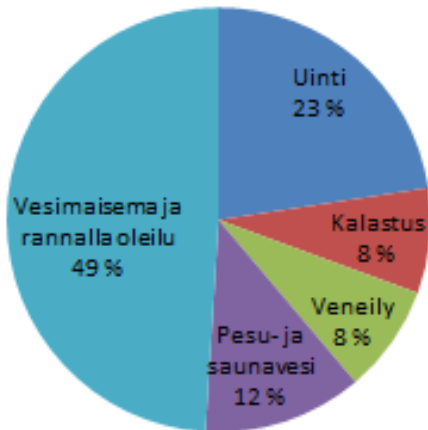
5.1.2 Nykytila

Nykytilassa kokonaisfosforipitoisuus on Kuortaneenjärvellä 61 µg/l ja Kauhajärvellä 59 µg/l. Pitoisuudet on määritetty HERTTA-tietokannasta vuosien 2000-2012 kesäajan pintaveden kokonaisfosforipitoisuuksien mukaisesti. Käyttökelpoisuuden alenema lasketuilla pitoisuuksilla käyttömuodoittain on esitetty kuvassa 24. Sauna- ja pesuvedenotto (0,76; 0,78) sekä uinti (0,80; 0,81) käyttömuotoina ovat herkimpiä vedenlaadun vaihteluille. Kalastuksen käyttökelpoisuuskerroin on Kuortaneenjärvellä 0,81 ja Kauhajärvellä 0,82. Vähiten haittaa syntyy vesimaiseman ihailulle ja rannalla oleilulle (0,83; 0,84) sekä veneilylle (0,82 ja 0,84).



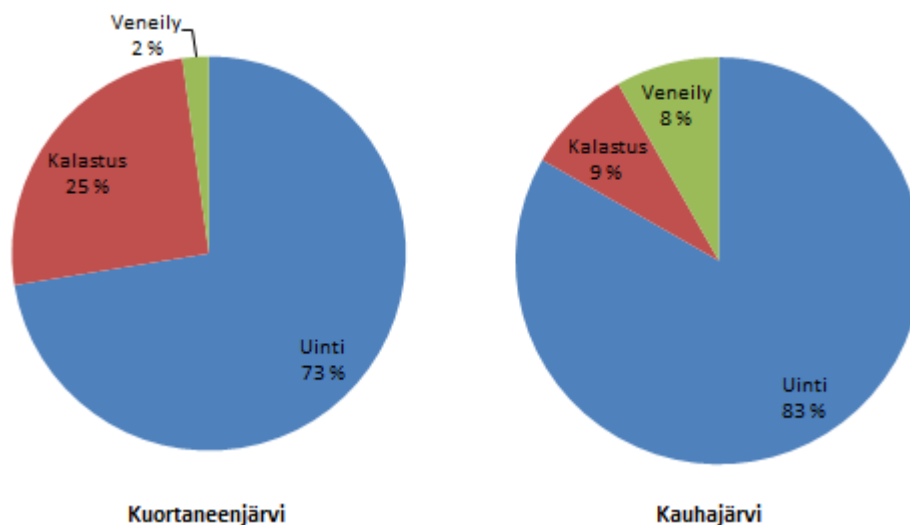
Kuva 24. Käyttökelpoisuuskerroin nykytilassa käyttömuodoittain Kuortaneenjärvellä ja Kauhajärvellä.

Kuortaneenjärvellä ja Kauhajärvellä lähes puolet rantakiinteistöjen vesistöstä aiheutuvasta virkistysarvosta syntyy vesimaiseman ihailusta ja rannalla oleilusta. Lähes neljäsosa syntyy uinnista ja viimeinen reilu neljännes kalastuksesta ja veneilystä sekä sauna- ja pesuveden otosta. Virkistysarvon jakautuminen käyttömuotojen kesken on esitetty kuvassa 25.



Kuva 25. Rantakiinteistöjen käyttäjien vesistöä aiheutuvan virkistysarvon jakautuminen virkistysmuotojen kesken.

Muut kuin rantakiinteistöjen käyttäjät saavat suurimman vesistöä aiheutuvan hyödyn uinnista, joka muodostaa Kuortaneenjärvellä 73 % ja Kauhajärvellä 83 % vesistöä aiheutuvas- ta virkistysarvosta. Kauhajärvellä veneilyn ja kalastuksen vesistöä aiheutuva virkistysarvo- osuus on noin viidennes. Kuortaneenjärvellä kalastuksen osuus virkistysarvosta on 25 % ja veneilyn 2 %. Osuudet molemmille järville on esitetty kuvassa 26.



Kuva 26. Vesistöä aiheutuvan virkistysarvon jakautuminen käyttämuodoittain muille kuin rantakiinteistö- jen käyttäjille.

Kuortaneenjärvelle ja Kauhajärvelle laskettiin rantakiinteistöjen käyttäjien sekä muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien rahamääräinen vesistöä aiheutuva virkistysarvo (taulukko 13). VIRVA-mallin tulosten mukaan Kuortaneenjärven vesistöä johtuva virkistysarvo nykytilassa on noin seitsenkertainen verrattuna Kauhajärveen. Ero voidaan selittää pitkälti rantakiinteis- töjen lukumäärällä, joita on Kuortaneenjärvellä huomattavasti enemmän kuin Kauhajärvellä.

Rahamääräistä arvoa tarkasteltaessa tulee muistaa, että VIRVA-mallilla voidaan laskea vain todellisen käytön virkistysarvoa, joka syntyy ranta-asutuksen ja muiden kuin rantakiinteistö-

jen käyttäjien määrän perusteella. Arvo kuvaa vain todellista käyttöarvoa, siinä ei esimerkiksi ole mukana ihmisten kokemaa arvostusta järven ekosysteemistä itsessään tai arvoa siitä, että ihmisillä on tulevaisuudessa mahdollisuus virkistyä alueella.

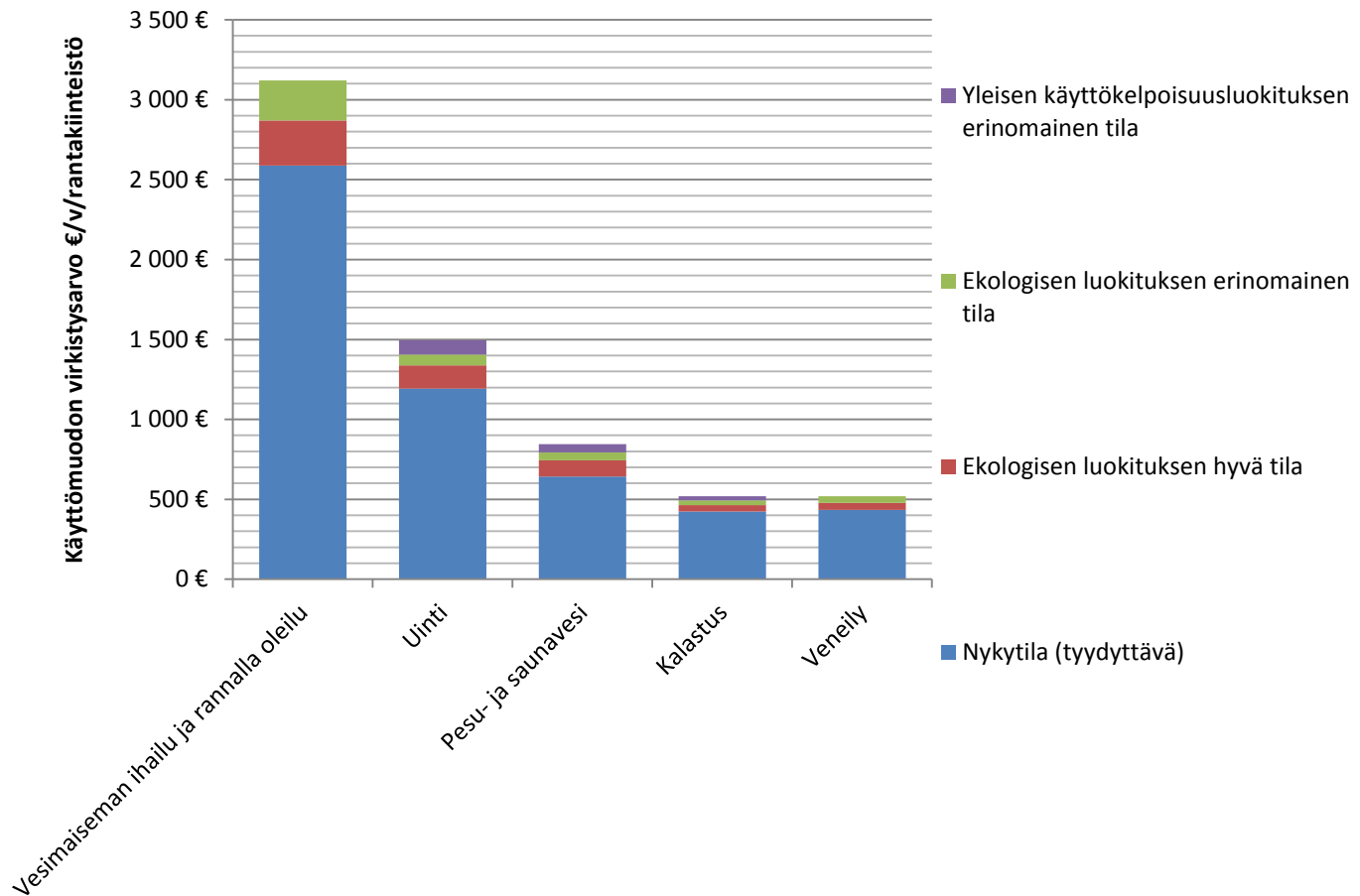
Taulukko 13. Kuortaneenjärven ja Kauhajärven käyttömuotojen käyttökelpoisuuskertoimet nykytilassa, sekä nykyinen vesistöä aiheutuva vuotuinen virkistysarvo rantakiinteistöjen käyttäjille ja muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille.

		Uinti	Kalastus	Veneily	Pesu- ja saunavesi	Vesimaisema ja rannalla oleilu	Yhteensä
Kuortaneenjärvi	Käyttökelpoisuuskerroin	0,80	0,81	0,82	0,74	0,83	
	Rantakiinteistöt	376 200 €	133 600 €	135 500 €	197 100 €	816 700 €	1 659 000 €
	Muut käyttäjät	166 700 €	58 500 €	4 900 €			230 000 €
	Yhteensä	543 000 €	192 000 €	140 000 €	197 000 €	817 000 €	1 889 000 €
Kauhajärvi	Käyttökelpoisuuskerroin	0,81	0,82	0,84	0,76	0,84	
	Rantakiinteistöt	53 100 €	18 600 €	19 000 €	27 900 €	114 500 €	233 000 €
	Muut käyttäjät	32 300 €	3 300 €	3 100 €			39 000 €
	Yhteensä	85 000 €	22 000 €	22 000 €	28 000 €	115 000 €	272 000 €

5.1.2 Vedenlaadun paranemisesta syntyvät hyödyt Kuortaneenjärven ja Kauhajärven rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvolle

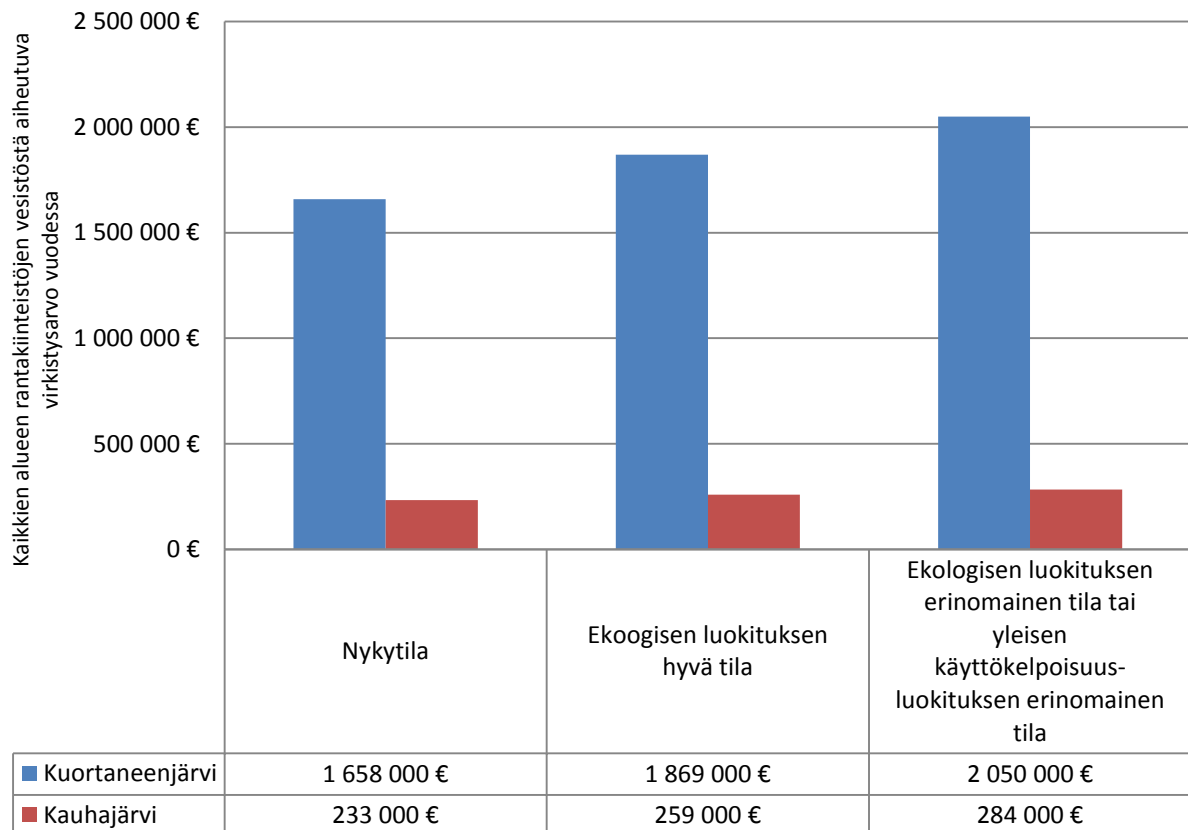
Molempien tarkasteltavien järvien kokonaisfosforipitoisuus nykytilassa on lähellä toisiaan (61 ja 59 µg/l) ja järvien käyttökelpoisuutta kuvataan samoilla arvofunktiolla, siksi rantakiinteistöä kohti lasketuissa tuloksissa ei ole juurikaan eroa. Rantakiinteistöjen virkistysarvoon vaikuttaa molemmilla järvillä eniten vesimaisema ja rannalla oleilu, jonka kiinteistökohtainen arvo on nykytilassa lähes 2 600 € vuodessa (kuva 27). Seuraavaksi suurin virkistysarvo syntyy uinnista, jonka rahamääräinen arvio rantakiinteistöille on nykytilassa noin 1 200 € vuodessa. Pesu- ja saunaveden oton osuus kiinteistön vuotuisesta vesistöä johtuvasta virkistysarvosta on nykytilassa noin 650 € vuodessa. Nykytilassa pienin rahamääräinen virkistysarvo on kalastuksella ja veneilyllä, koska niille saatiin kyselytutkimuksen perusteella alhaisemmat painoarvot (ks. taulukko 5).

Vedenlaadun muutokset aiheuttaisivat suurimman euromääräisen muutoksen vesimaiseman ihailulle ja rannalla oleilulle. Tosin vesimaiseman ihailun ja rannalla oleilun sekä veneilyn vesistöä johtuva virkistysarvo ei kasva ekologisen luokituksen tyydyttävän ja hyvän raja-arvon jälkeen, johtuen määritetyistä arvofunktiosta.



Kuva 27. Virkistyskäyttömuotojen vesistöstä aiheutuva virkistysarvo (€/vuosi) yhdelle rantakiinteistölle kussakin eri tilavaihtoehdoissa Kuortaneenjärvellä ja Kauhajärvellä. Jos vedenlaatu paranee nykytilasta, niin virkistyskäyttöarvo kasvaa pylväässä kuvatulla osuudella.

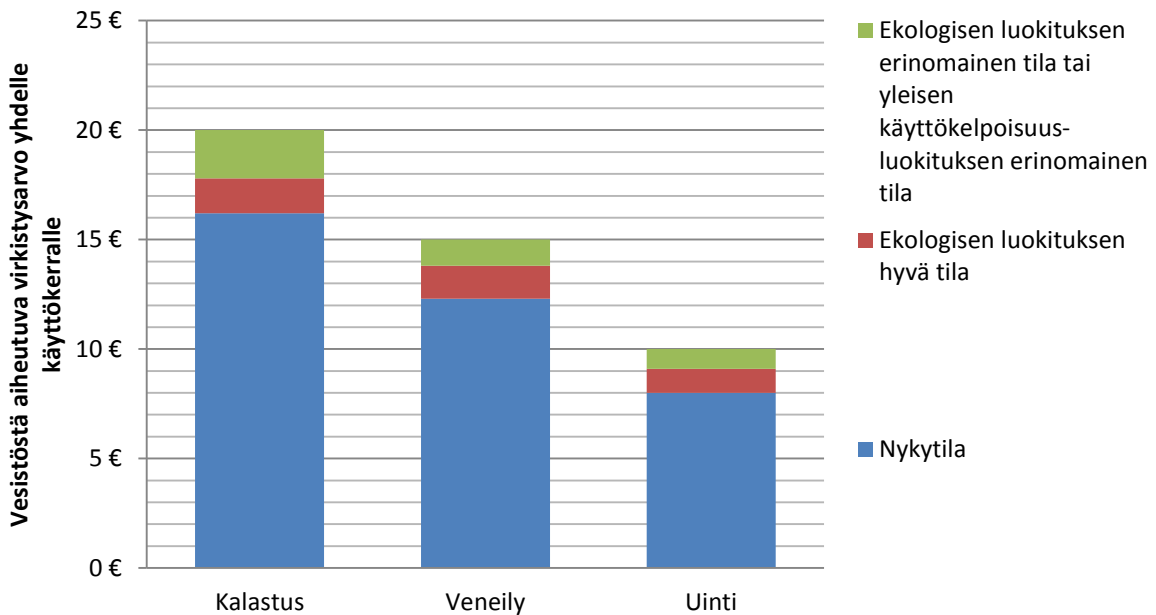
Rantakiinteistöille sovelletussa VIRVA-mallissa käytetään lähtöarvona rantakiinteistöjen lukumäärää (Taulukko 18). Tarkastelussa yhdistettiin käyttömuodot summa-arvofunktion avulla ja tarkasteltiin niiden kokonaisvaikutusta kiinteistön rahamääräiseen virkistysarvoon vuodessa. Tulosten mukaan Kauhajärven kaikkien rantaan rajoittuvien kiinteistöjen rahamääräinen vesistöstä johtuva virkistysarvo nykytilassa on noin 0,23 milj. euroa vuodessa (ks. taulukko 13). Mikäli järven kokonaisfosforipitoisuus laskisi hyvää ekologinen tilaa osoittavalle tasolle, kasvaisi kiinteistöjen rahamääräinen vesistöstä johtuva virkistysarvo yhteensä noin 26 000 euroa vuodessa. Kuortaneenjärvellä on enemmän kiinteistöjä ja sen vesistöstä johtuva virkistysarvo nykytilassa on lähes 1,7 milj. euroa vuodessa. Mikäli järvi olisi hyvässä ekologisessa tilassa, kasvaisi vesistöstä johtuva virkistysarvo VIRVA-mallilla laskettuna noin 0,2 milj. euroa vuodessa (kuva 28).



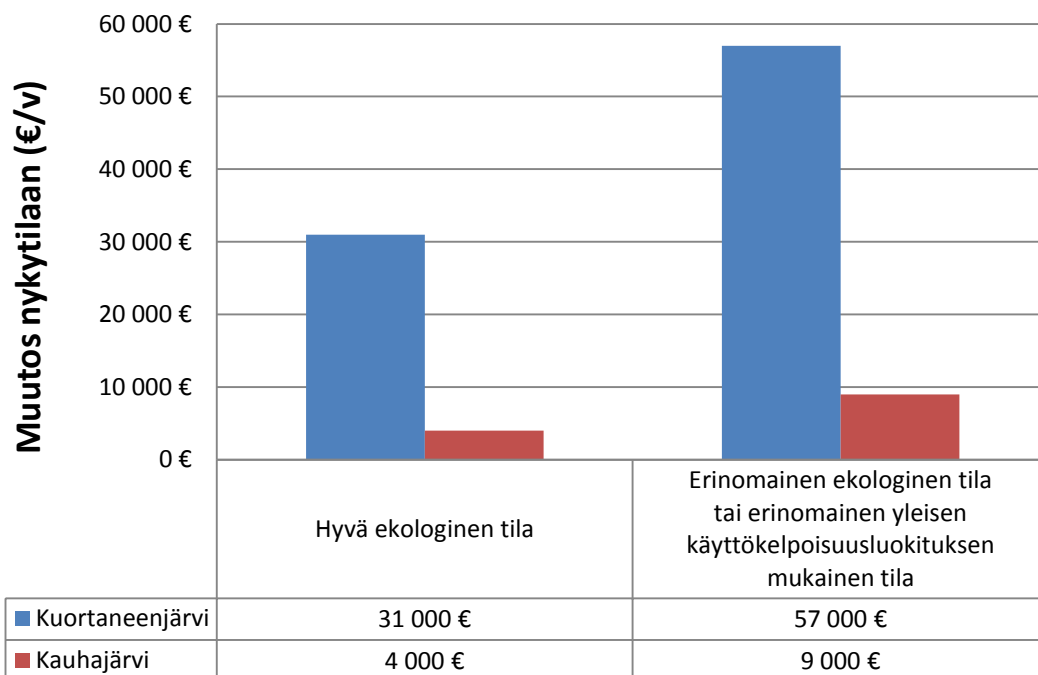
Kuva 28. Rantakiinteistöjen vesistöistä aiheutuvan arvon muutos, mikäli nykyinen tyydyttävä ekologinen tila paranisi hyvään tai erinomaiseen ekologiseen tilaan tai käyttökelpoisuusluokituksen erinomaiseen tilaan.

5.1.3 Vedenlaadun paranemisesta syntyvät virkistysarvot muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille Kuortaneenjärvellä ja Kauhajärvellä

Vedenlaadun muutoksen vaikutus muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien vesistöistä aiheutuvaan virkistysarvoon on esitetty kuvassa 29. Lisäksi kuvassa on esitetty, kuinka muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien virkistyskäytön vesistöistä johtuva rahamääräinen arvo muuttuu käyttömuodoittain siirryttäessä parempaan tilaan. Tarkastelussa on oletettu yhden virkistyskäyttökerran rahamääräisen arvon olevan yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisessa tilassa 20 €/kalastuskerta, 15 €/veneilykerta ja 10 €/uintikerta. Vesistöistä johtuva virkistysarvo muissa tilavaihtoehdoissa on saatu kertomalla käyttökerran hinta erinomaisessa tilassa kunkin tilavaihtoehdon käyttökelpoisuuskertoimella. Arvot on laskettu yhdelle käyttäjälle ja yhdelle käyttökerralle ja se kuvaa molempia tarkasteltavia järviä. Kuvassa 30 on esitetty kaikki tarkasteltavat tilavaihtoehdot kaikille ko. järven muualta tuleville käyttäjille.



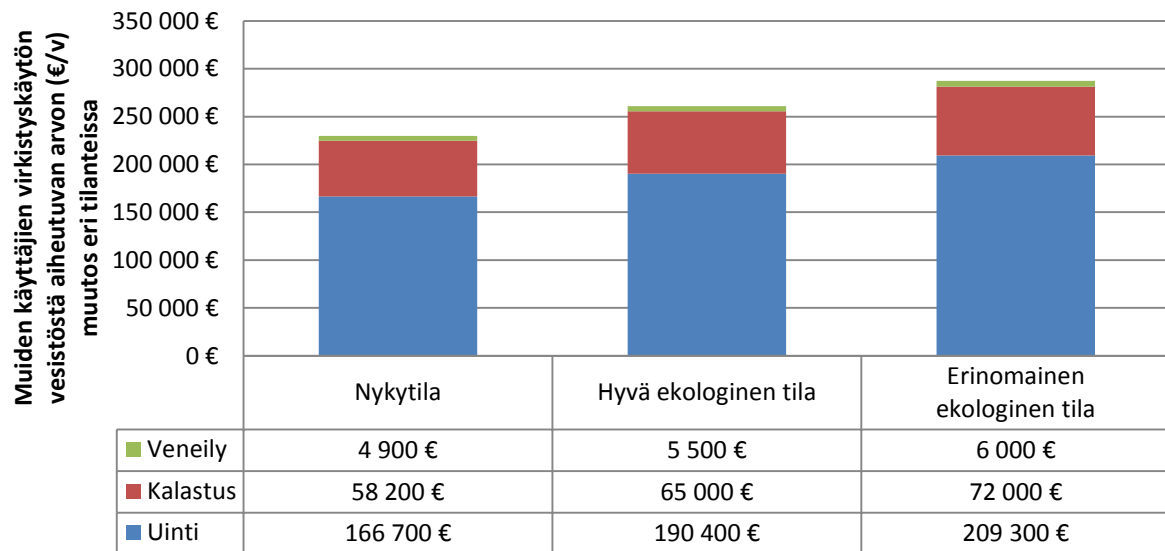
Kuva 29. Käyttömuodon virkistysarvo/kerta/virkistysjä muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjälle kussakin tarkasteltavassa tilavaihtoehdossa. Virkistyskäyttöarvo kasvaa pylväässä kuvatulla osuudella, mikäli vedenlaatu muuttuu.



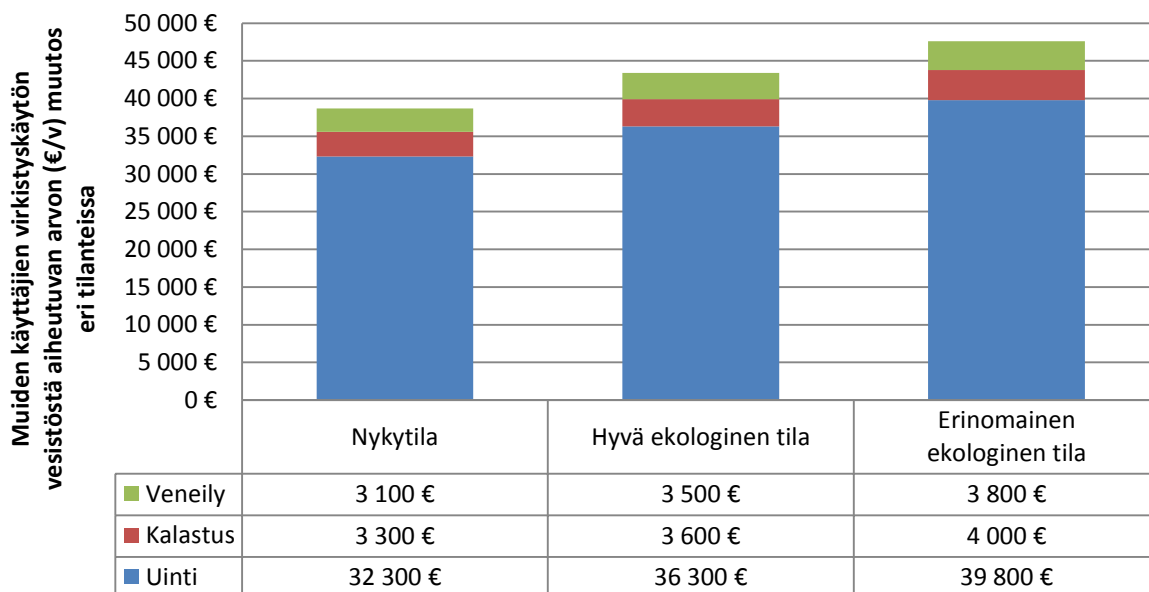
Kuva 30. Vesistöistä johtuva virkistysarvo Kuortaneenjärvelle ja Kauhajärvelle eri tarkasteltavissa tilavaihtoehdoissa muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille. Käyttäjien lukumäärät ovat arvioita ja esitetty kohdassa 4.6.1.

VIRVA-mallissa voidaan tehdä tarkastelu myös siten, että oletetaan muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien määrän ja käytön intensiteetin kasvavat vedenlaadun parantuessa. Vedenlaadun muuttuessa hyvään tai erinomaiseen ekologiseen tilaan oletetaan käyttäjämäärässä ja intensiteetissä taulukon 10 mukainen muutos. Tulokset, joissa on mahdollinen käyt-

täjämäärän ja –intensiteetin muutos huomioitu, on esitetty Kuortaneenjärvelle kuvassa 31 ja Kauhajärvelle kuvassa 32.



Kuva 31. Kuortaneenjärven vesistöstä johtuva virkistysarvo muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille. Tulokset on esitetty käyttömuodoittain ja eri tarkasteltavissa tilavaihtoehdoissa.

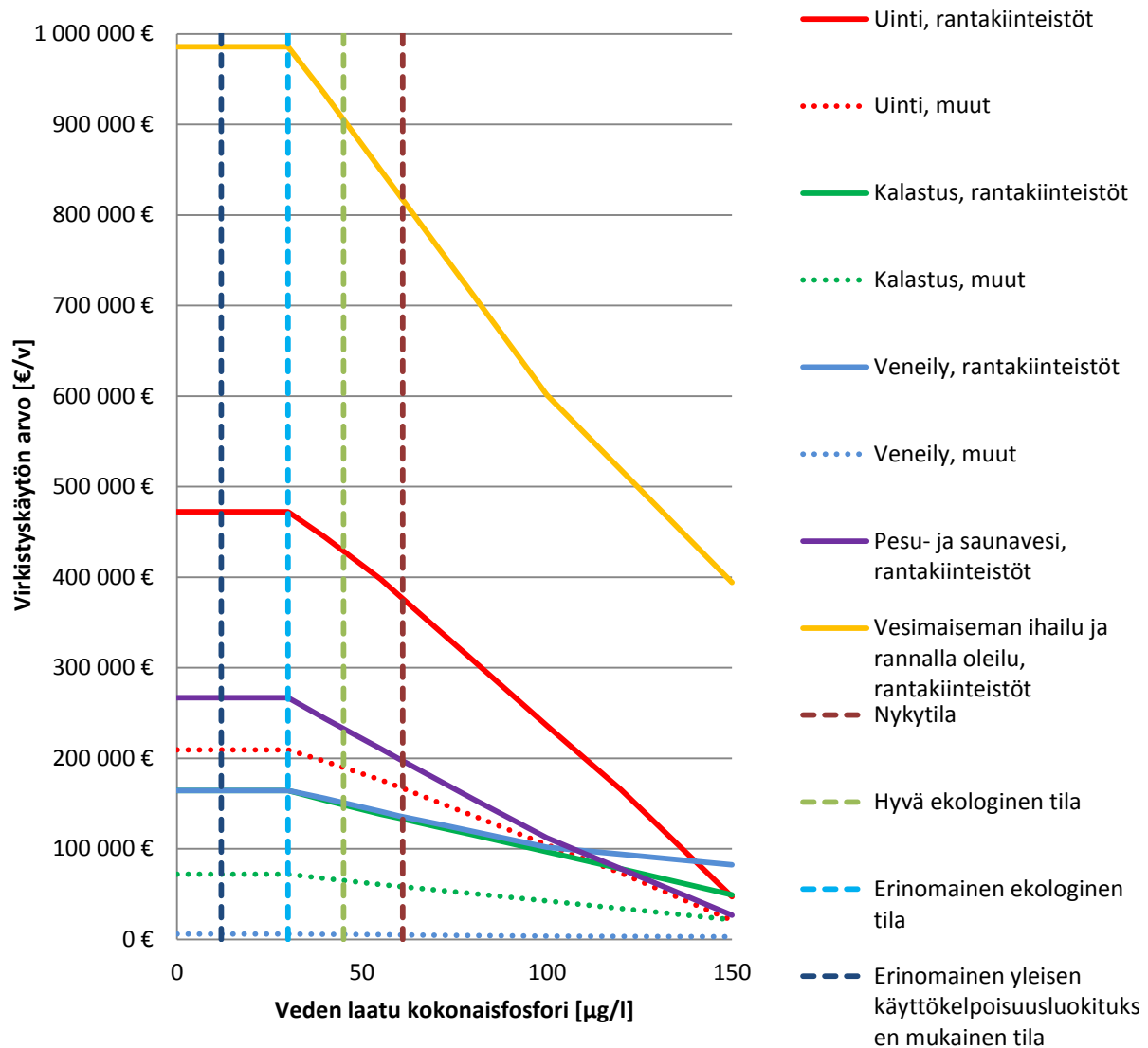


Kuva 32. Kauhajärven vesistöstä johtuva virkistysarvo muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille. Tulokset on esitetty käyttömuodoittain ja eri tarkasteltavissa tilavaihtoehdoissa.

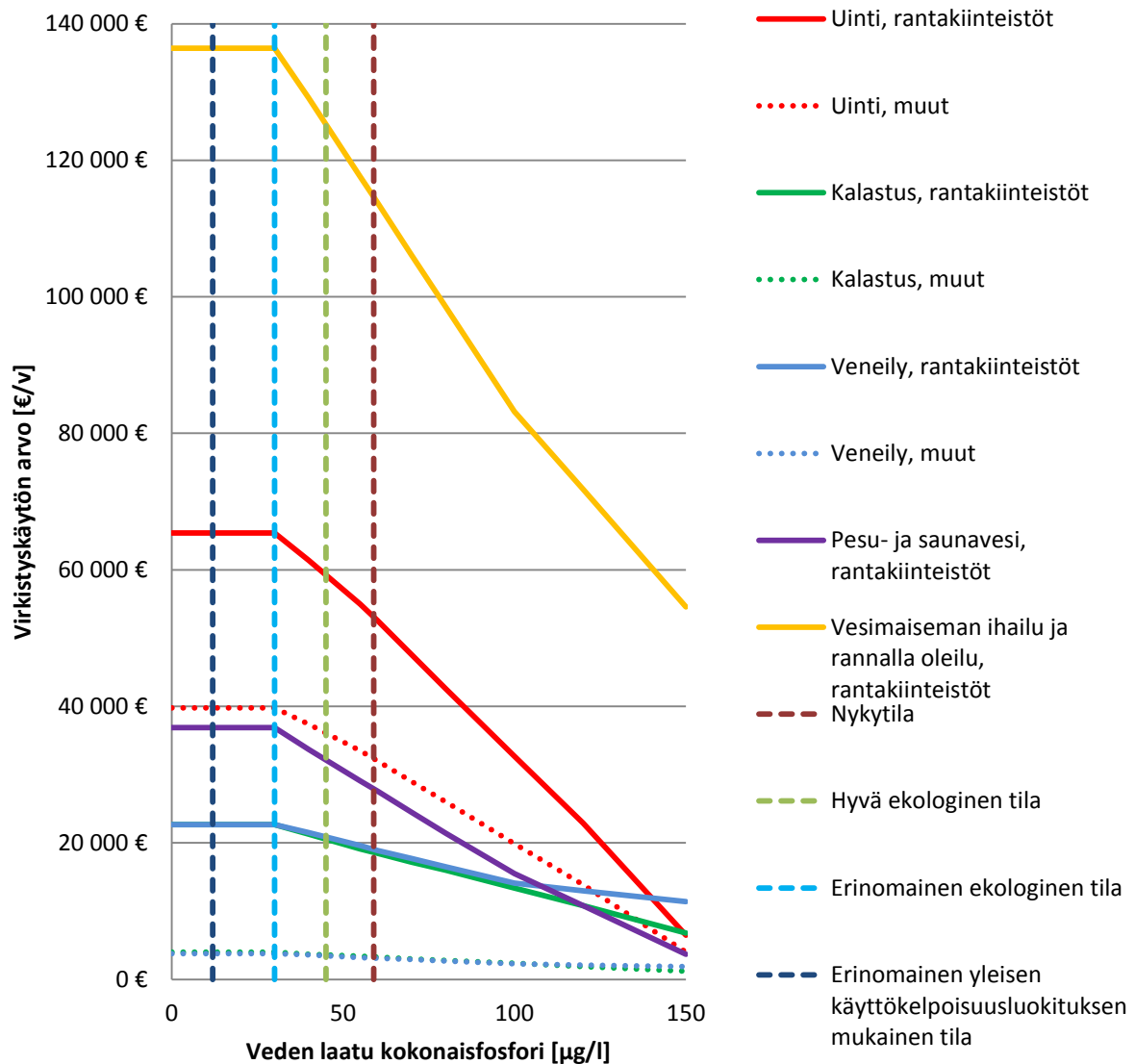
5.1.4 Kuortaneenjärven ja Kauhajärven vesistöstä aiheutuva virkistysarvo yhteensä molemmille käyttäjäryhmille

Tässä kohdassa tarkastellaan vesistöstä johtuvaa virkistysarvoa sekä rantakiinteistöjen käyttäjille että muille käyttäjille. Kuvissa 33 (Kuortaneenjärvi) ja 34 (Kauhajärvi) on esitetty käyttömuodoittain ja käyttäjäryhmittäin virkistysarvo vuodessa vedenlaadun suhteen.

Analyysin mukaan rantakiinteistöjen käyttäjät kokevat suurempaa rahamääräistä vesistöä aiheutuvaa virkistysarvoa. Rannoilla on runsaasti ranta-asutusta, johon on sidottu suuria pääomia ja tämä taas johtaa ranta-asutuksen suureen virkistyskäyttöarvoon. Kuten jo aiemmin todettiin, vesimaiseman ihailu ja/tai rannalla oleilu tuo suurimman rahamääräisen virkistysarvon rantakiinteistöjen käyttäjille. Muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille suurin arvo taas koituu uinnista.



Kuva 33. Virkistyskäytön arvo (€/v) käyttömuodoittain ja käyttäjäryhmittäin Kuortaneenjärven.



Kuva 34. Virikisuskäytön arvo (€/v) käyttömuodoittain ja käyttäjäryhmittäin Kauhajärvellä.

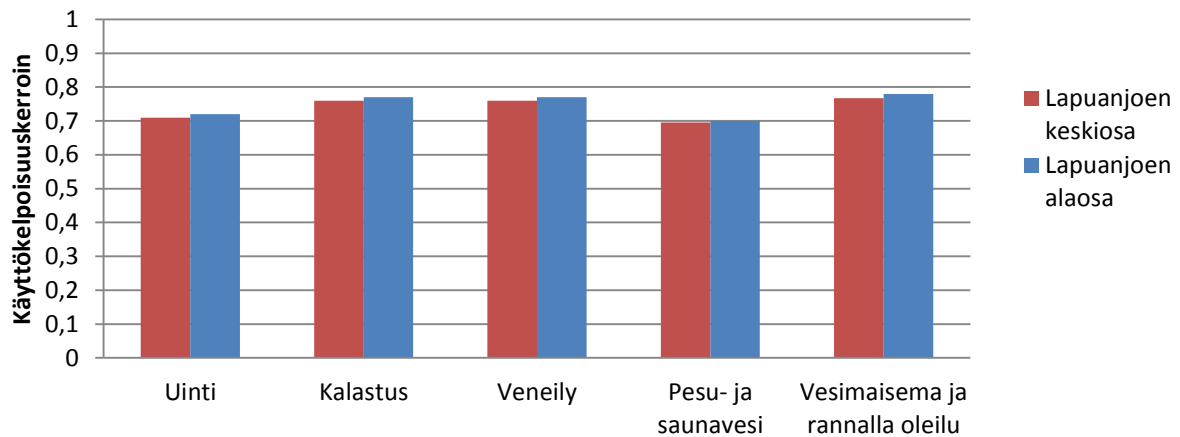
5.2 Vedenlaadun paranemisesta syntyvät hyödyt Lapuanjoen ala- ja keskiosalle

Tässä kohdassa tarkastellaan vesistöä johtuvaa virikisuskäytösarvoa Lapuanjoen ala- ja keskiosalle. Tarkastelussa on tehty kuvan 1 mukainen osa-aluejako, jolloin Ekoluoman oletetaan kuuluvan Lapuanjoen alaosaan ja Lakajoen Lapuanjoen keskiosaan. Luvussa 6 rantakiinteistöjen vesistöä johtuvaa virikisuskäytösarvo on laskettu näille jokiosuuksille erikseen.

5.2.1 Nykytila

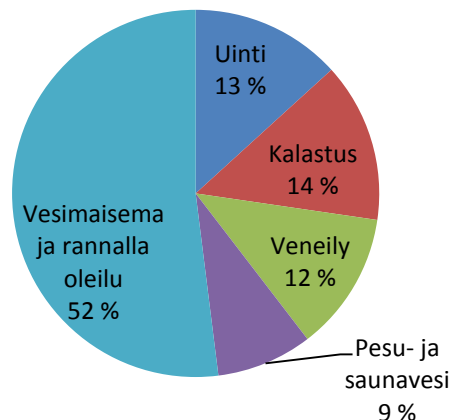
Nykytilassa oletetaan kokonaisfosforipitoisuuden olevan Lapuanjoen alaosassa 82 ja keskiosassa 85 µg/l ja käyttökelpoisuuden alenema käyttömuodoittain on esitetty kuvassa 35. Sauna- ja pesuvedenotto (0,70; 0,69) sekä uinti (0,72; 0,71) käyttömuotoina ovat herkimpää vedenlaadun vaihteluille. Kalastuksen käyttökelpoisuuskerroin on Lapuanjoen alaosassa 0,77

ja keskiosassa 0,76. Vähiten haittaa syntyy vesimaiseman ihailulle ja rannalla oleilulle (0,78; 0,77) sekä veneilylle (0,77; 0,76).



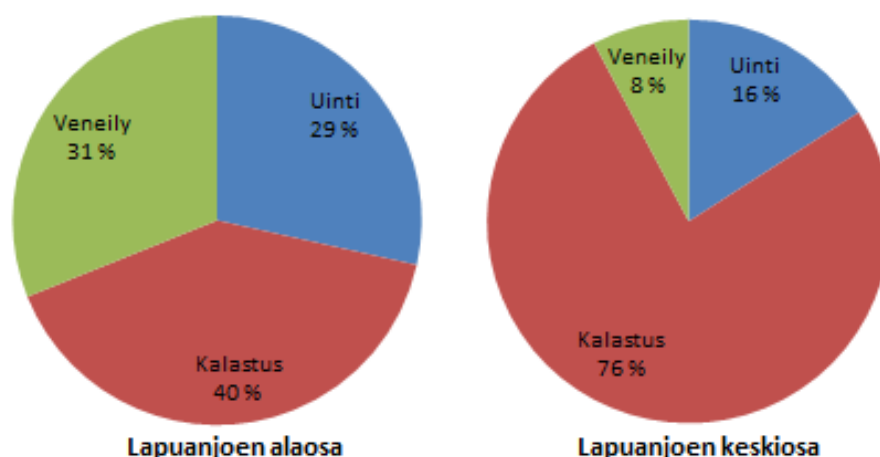
Kuva 35. Käyttökelpoisuuskerroin nykytilassa käyttömuodoittain Lapuanjoen ala- ja keskiosalla.

Lapuanjoen ala- ja keskiosalla rantakiinteistöjen käyttäjille yli puolet kiinteistön vesistöstä aiheutuvasta virkistysarvosta syntyy vesimaiseman ihailusta ja rannalla oleilusta. Uinnin, kalastuksen ja veneilyn osuudet ovat kukin 12-14 % ja pesu- ja saunaveden oton osuus 9 %. Vesistöstä aiheutuvan virkistysarvon jakautuminen käyttömuotojen kesken on esitetty kuvassa 36.



Kuva 36. Rantakiinteistöjen käyttäjien vesistöstä aiheutuvan virkistysarvon jakautuminen virkistysmuotojen kesken.

Muut kuin rantakiinteistöjen käyttäjät saavat suurimman hyödyn kalastuksesta, joka muodostaa Lapuanjoen alaosaalla 40 % ja keskiosalla 76 % vesistöstä aiheutuvasta virkistysarvosta. Suuri kalastuksen virkistysarvon osuus johtuu siitä, että alueelle sijoittuu paljon koskia ja kalastajia käy näin ollen alueella runsaasti. Veneilyn ja uinnin virkistysarvo Lapuanjoen alaosaalla on noin kolmannes ja keskiosalla uinnin osuus on 16 % ja veneilyn 8 %. Osuudet muille osa-alueille on esitetty kuvassa 37.



Kuva 37. Vesistöstä aiheutuvan virkistysarvon jakautuminen käyttömuodoittain muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille.

Lapuanjoen ala- ja keskiosalle laskettiin rantakiinteistöjen käyttäjien sekä muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien rahamääräinen vesistöstä aiheutuva virkistysarvo, joka on esitetty taulukossa 14. VIRVA-mallin tulosten mukaan Lapuanjoen keskiosan vesistöstä johtuva virkistysarvo nykytilassa on muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille huomattavasti suurempi Lapuanjoen keskiosalla kuin alaosalla. Tämä johtuu suuremmasta kalastajien määrästä Lapuanjoen keskiosalla. On kuitenkin huomattava, että VIRVA-mallilla voidaan laskea vain todellisen käytön virkistysarvoa ja arvossa ei esimerkiksi ole mukana ihmisten kokemaa arvostusta joen ekosysteemistä itsessään.

Taulukko 14. Lapuanjoen ala- ja keskiosan käyttömuotojen käyttökelpoisuuskertoimet nykytilassa, sekä nykyinen vesistöstä aiheutuva vuotuinen virkistysarvo rantakiinteistöjen käyttäjille ja muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille.

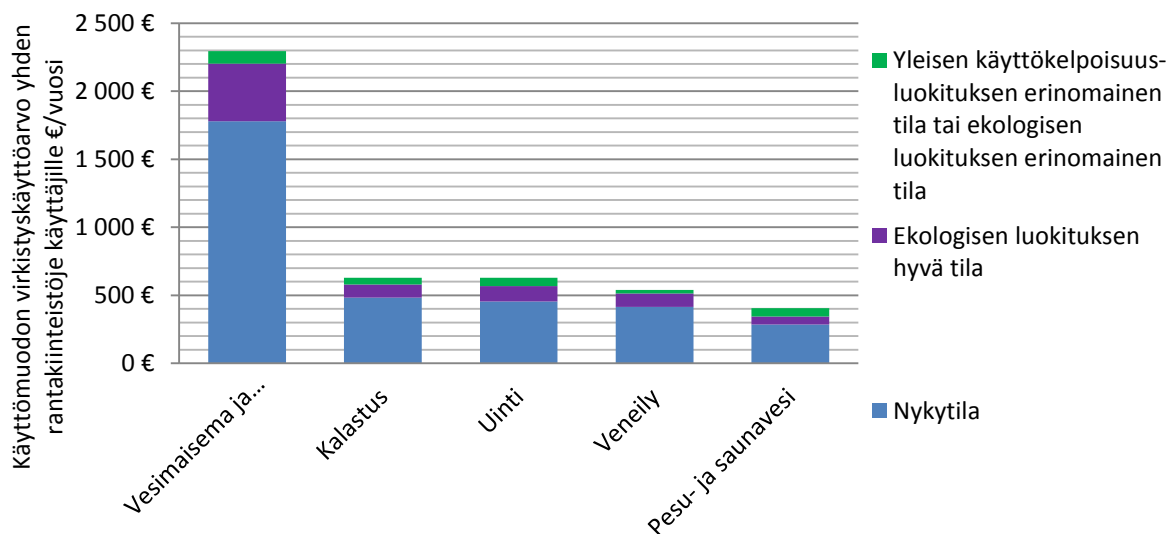
		Uinti	Kalastus	Veneily	Pesu- ja saunavesi	Vesimaisema ja rannalla oleilu	Yhteensä
Lapuanjoen alaosa	Käyttökelpoisuuskerroin	0,71	0,76	0,76	0,70	0,77	
	Rantakiinteistöt	229 000 €	245 000 €	210 000 €	144 000 €	900 000 €	1 728 000 €
	Muut käyttäjät	9 000 €	41 000 €	4 000 €			54 000 €
	Yhteensä	238 000 €	286 000 €	214 000 €	144 000 €	900 000 €	1 782 000 €
Lapuanjoen keskiosa	Käyttökelpoisuuskerroin	0,72	0,77	0,77	0,70	0,78	
	Rantakiinteistöt	249 000 €	264 000 €	227 000 €	156 000 €	975 000 €	1 871 000 €
	Muut käyttäjät	6 000 €	8 000 €	6 000 €			20 000 €
	Yhteensä	255 000 €	272 000 €	233 000 €	156 000 €	975 000 €	1 891 000 €

5.2.2 Vedenlaadun paranemisesta syntyvät hyödyt Lapuanjoen ala- ja keskiosan rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvolle

Seuraavaksi arvioidaan VIRVA-mallin avulla rantakiinteistöjen käyttäjien ja muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien vesistöä johtuvaa rahamääräistä virkistyskäyttöarvoa, sekä sen muutosta eri tilavaihtoehdoissa. Kuvassa 38 on esitetty kuinka yhden rantakiinteistön käyttäjien rahamääräinen vesistöä johtuva arvo muuttuu käyttömuodoittain siirryttäessä nykytilasta parempaan tilaan. Kuten järvitarkastelussa, myös tässä samaa kuvaa voidaan käyttää molemmilla jokiosuuksilla.

Tarkastelun mukaan rantakiinteistöjen suurin rahamääräinen kiinteistökohtainen virkistysarvo syntyy vesimaisemasta ja rannalla oleilusta, jonka arvo on nykytilassa molemmilla osa-alueilla lähes 1 800 € vuodessa (alaosa 1 780 € ja keskiosa 1 760 €). Seuraavaksi suurin hyöty syntyy kalastuksesta ja uinnista, joiden molempien rahamääräinen hyöty rantakiinteistöjen käyttäjille on noin 450 € vuodessa. Nykytilassa pienin rahamääräinen virkistysarvo on pesu- ja saunaveden otolla, joka on nykytilassa noin 290 €.

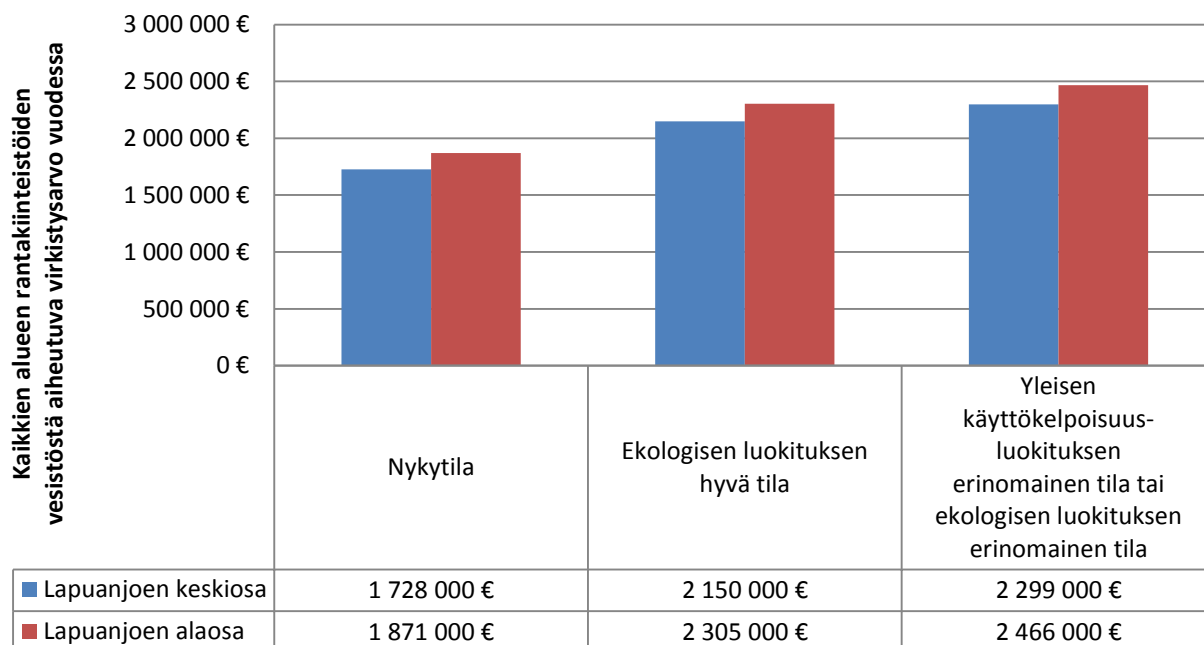
Tilamuutosten seurauksena käyttömuodoista vesimaiseman ihailun ja rannalla oleilun virkistysarvon kasvu olisi suurin. Tarkasteltavista tilamuutoksista suurin hyöty tapahtuisi siirryttäessä vesipuidedirektiivin tavoitteiden mukaisesti nykytilasta ekologisen luokituksen tyydyttävän ja hyvän tilan rajalle.



Kuva 38. Käyttömuodon virkistysarvo/vuosi yhden rantakiinteistön käyttäjille kussakin tarkasteltavassa tilavaihtoehdossa. Jos vedenlaatu paranee nykytilasta, niin virkistyskäyttöarvo kasvaa pylväässä kuvatulla osuudella.

Rantakiinteistöjen käyttäjille sovelletussa VIRVA-mallissa käytetään lähtöarvona rantakiinteistöjen lukumäärää. Tarkastelussa yhdistettiin käyttömuodot summa-arvofunktion avulla ja tarkasteltiin niiden kokonaisvaikutusta kiinteistön käyttäjien rahamääräiseen virkistysarvoon vuodessa. Tulosten mukaan Lapuanjoen alaosan kaikkien rantaan rajoittuvien kiinteistöjen vuotuinen rahamääräinen vesistöä johtuva virkistysarvo nykytilassa on lähes 1,9 milj. euroa. Mikäli joen kokonaisfosforipitoisuus laskisi hyvää ekologista tilaa osoittavalle tasolle, kasvaisi kiinteistöjen vuotuinen rahamääräinen vesistöä johtuva virkistysarvo noin 0,4 milj. euroa. Lapuanjoen keskiosalla on hieman vähemmän kiinteistöjä ja sen vuotuinen vesistöä

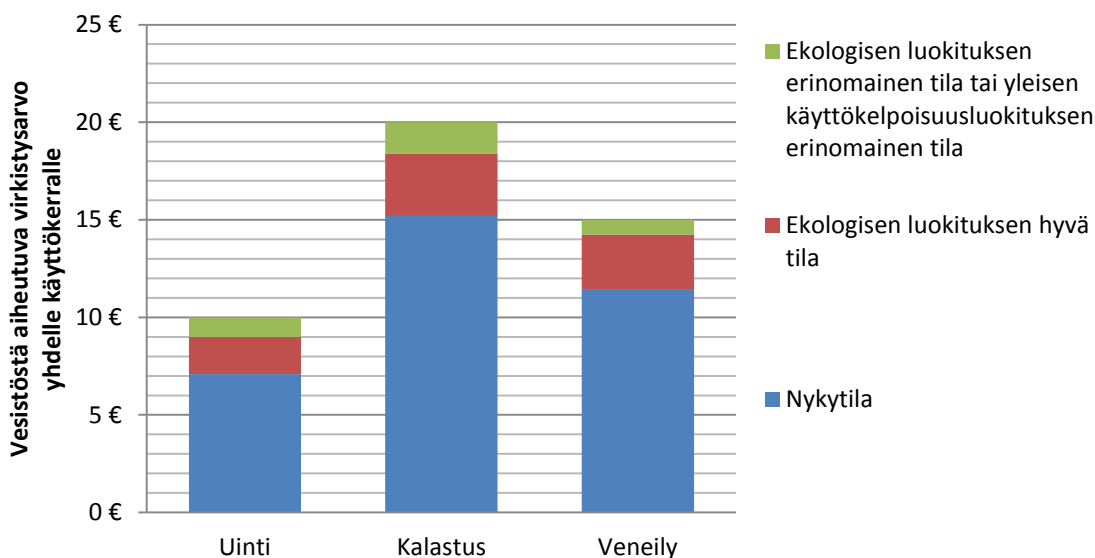
johtuva virkistysarvo nykytilassa on noin 1,8 milj. euroa. Mikäli joki olisi hyvässä ekologisessa tilassa, olisi vuotuinen virkistysarvo VIRVA-mallilla laskettuna myös tässä noin 0,4 milj. euroa suurempi (kuva 39).



Kuva 39. Rantakiinteistöjen vesistöä aiheutuvan arvon muutos (€/vuosi), mikäli nykyinen tyydyttävä ekologinen tila paransi hyvään tai erinomaiseen ekologiseen tilaan (tai käyttökelpoisuusluokituksen erinomaiseen tilaan).

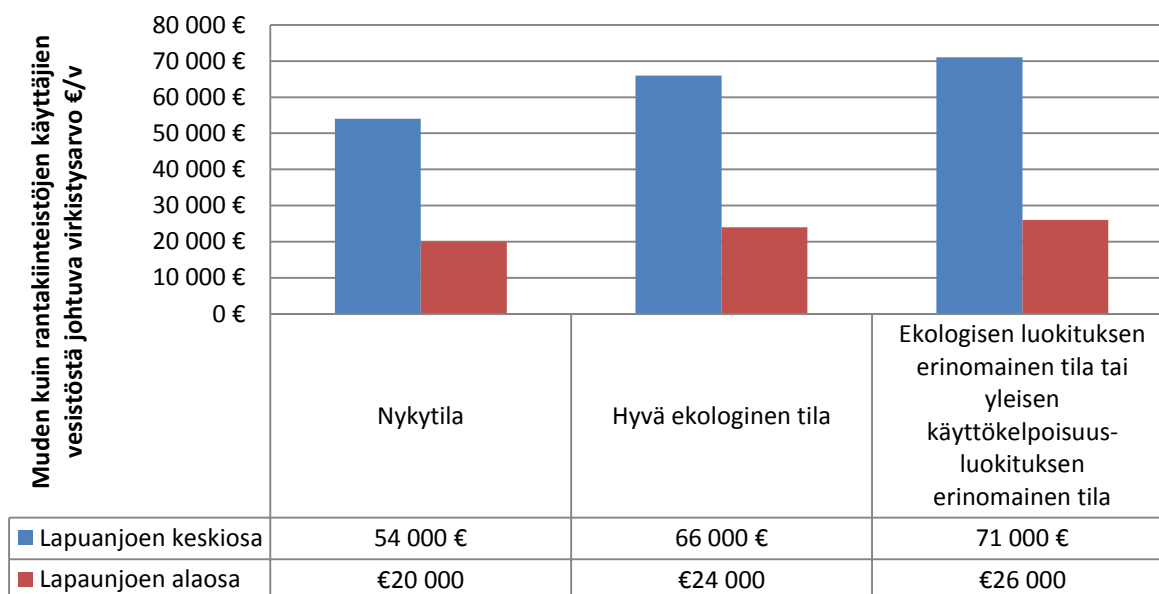
5.2.2 Vedenlaadun paranemisesta syntyvät hyödyt Lapuanjoen ala- ja keskiosan muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille

Tässä luvussa kuvataan vedenlaadun muutoksen vaikutusta muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille. Kuvassa 40 on esitetty kuinka muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien vesistöä johtuva rahamääräinen arvo muuttuu käyttömuodoittain siirryttäessä parempaan tilaan. Tarkastelussa on oletettu yhden virkistyskäyttökerran rahamääräisen arvon olevan yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisessa tilassa 20 €/kalastuskerta, 15 €/veneilykerta ja 10 €/uintikerta (ks. luku 3.6.4). Veneilyn arvo ei kasva tässäkään tarkastelussa ekologisen luokituksen tyydyttävän ja hyvän tilan raja-arvon jälkeen, johtuen veneilylle määritetystä arvofunktiosta. Arvot on laskettu yhdelle käyttäjälle ja yhdelle käyttökerralle ja ne kuvaavat molempia tarkasteltavia osa-alueita.



Kuva 40. Käyttömuodon virkistysarvo/kerta/virkistysjä muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjälle kussakin tarkasteltavassa tilavaihtoehdossa. Virkistyskäyttöarvo kasvaa pylväässä kuvatulla osuudella, mikäli vedenlaatu muuttuu.

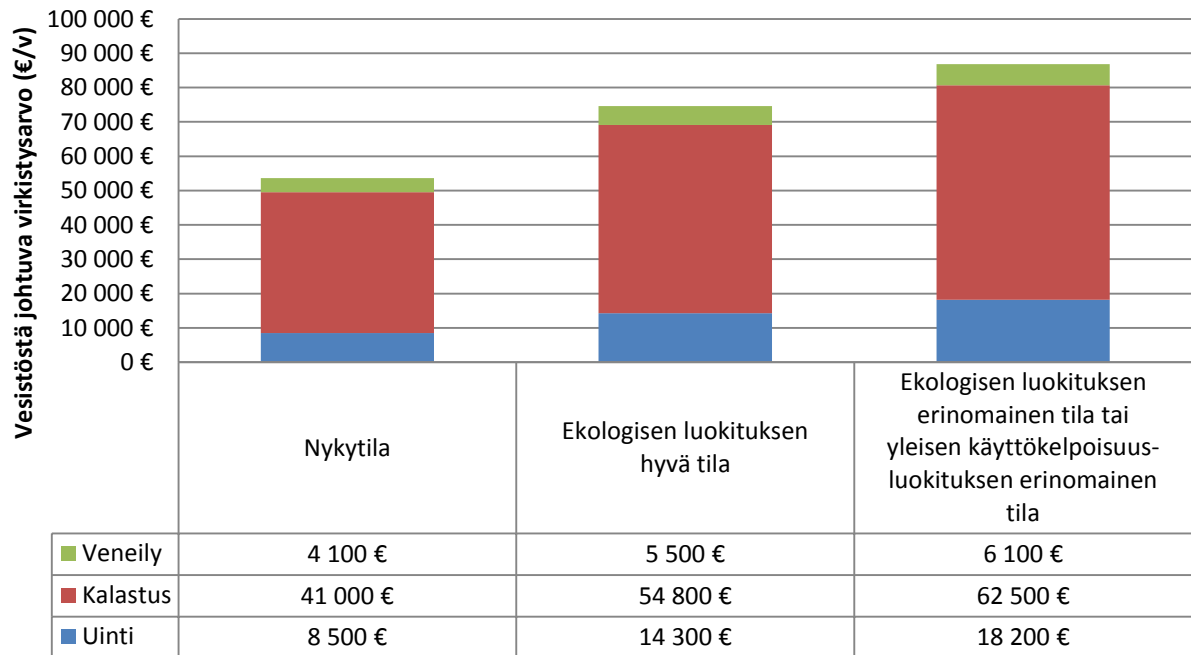
Kuvassa 41 on esitetty tarkasteltaville osa-alueille muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien vesistöä johtuvan virkistysarvon muutos nykytilaan nähden eri tilavaihtoehdoissa. Virkistyskäytön kannalta suurin rahamääräinen vuotuinen virkistysarvo muille kuin rantakiinteistöjen omistajille syntyisi, mikäli saavutettaisi hyvä ekologinen tila.



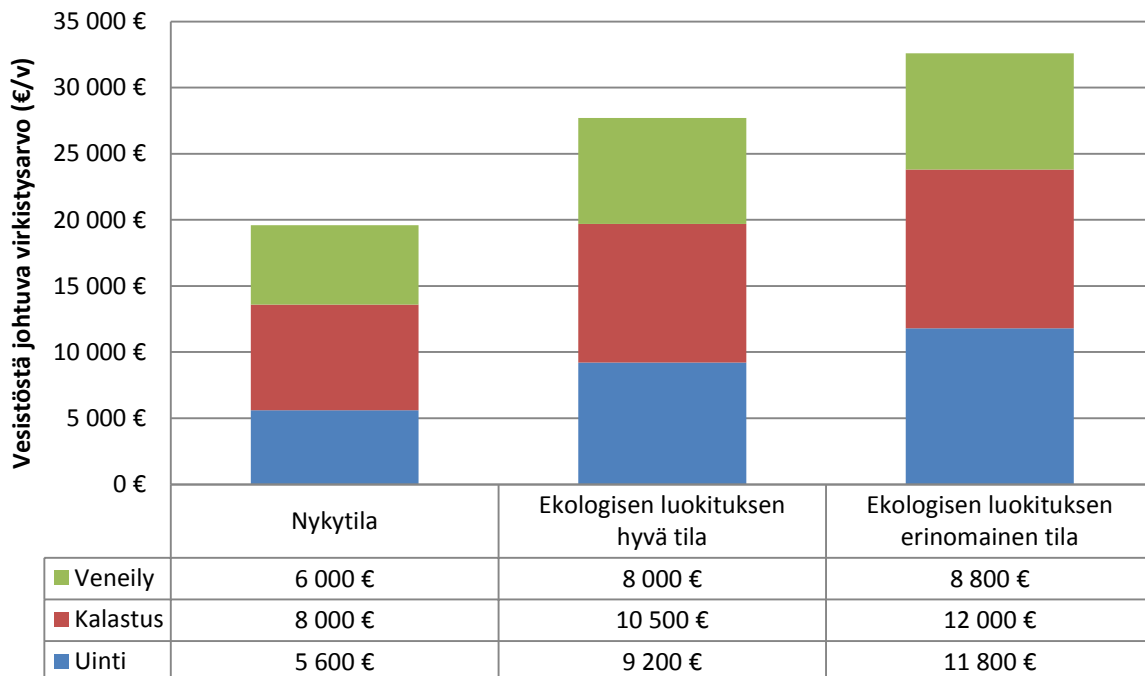
Kuva 41. Vesistöä johtuva virkistysarvo (€/vuosi) Lapuanjoen ala- ja keskiosassa eri tarkasteltavissa tilavaihtoehdoissa.

VIRVA-mallissa voidaan tehdä tarkastelu myös siten, että oletetaan muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien määrän ja käytön intensiteetin kasvavan vedenlaadun parantuessa. Vedenlaadun muuttuessa hyvään tai erinomaiseen ekologiseen tilaan oletetaan käyttäjämäärissä ja intensiteetissä taulukon 10 mukainen muutos. Tulokset, joissa on mahdollinen käyt-

täjämäärän ja –intensiteetin muutos huomioitu, on esitetty Lapuanjoen keskiosalle kuvassa 42 ja Lapuanjoen alaosalle kuvassa 43.



Kuva 42. Lapuanjoen keskiosan vesistöistä johtuva virkistysarvo (€/vuosi) muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille. Tulokset on esitetty käyttömuodoittain ja eri tarkasteltavissa tilavaihtoehtoissa.

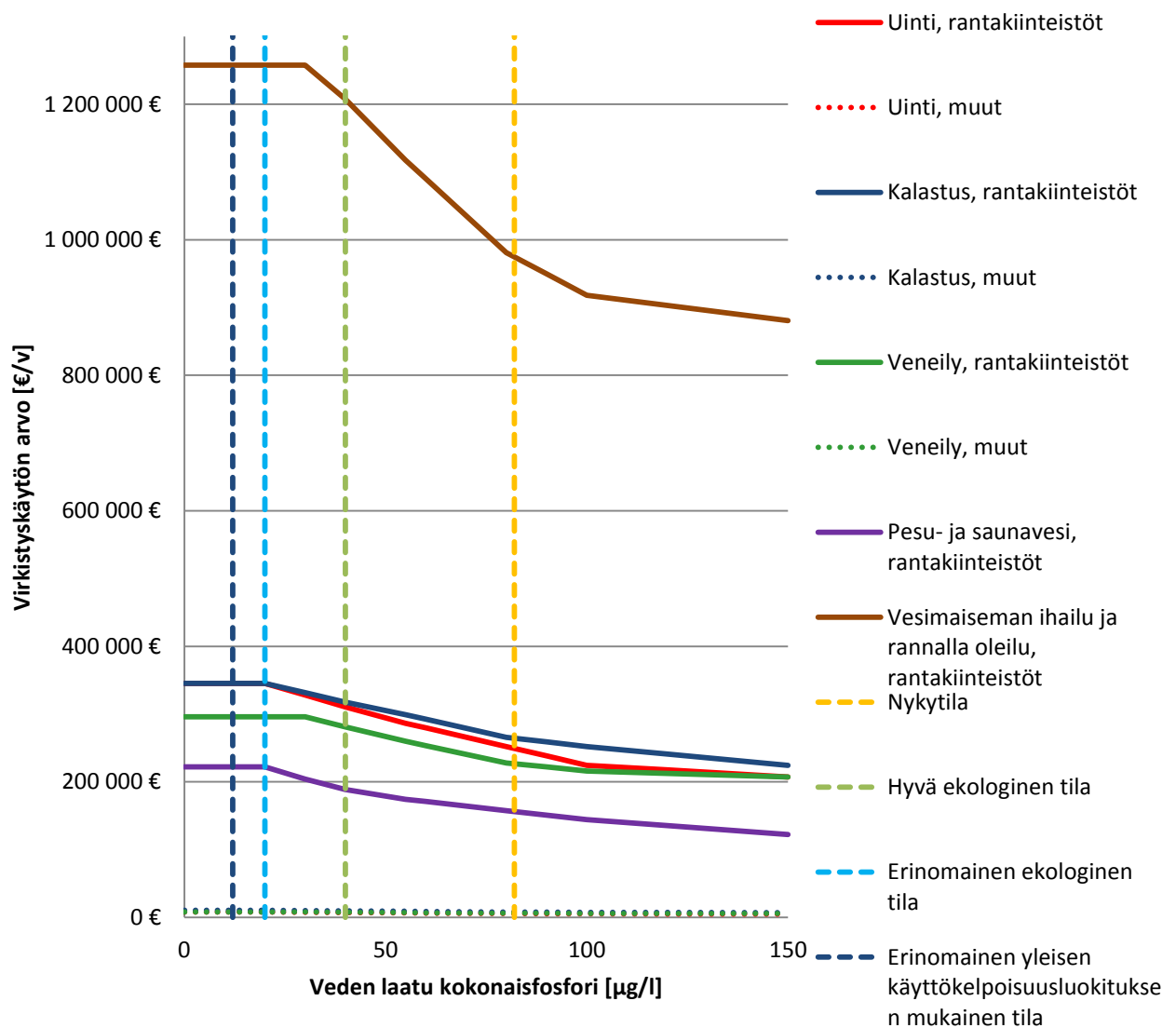


Kuva 43. Lapuanjoen alaosan vesistöistä johtuva virkistysarvo (€/vuosi) muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille. Tulokset on esitetty käyttömuodoittain ja eri tarkasteltavissa tilavaihtoehtoissa. Käyttäjien lukumäärät ovat arvioita ja esitetty kohdassa 4.6.2.

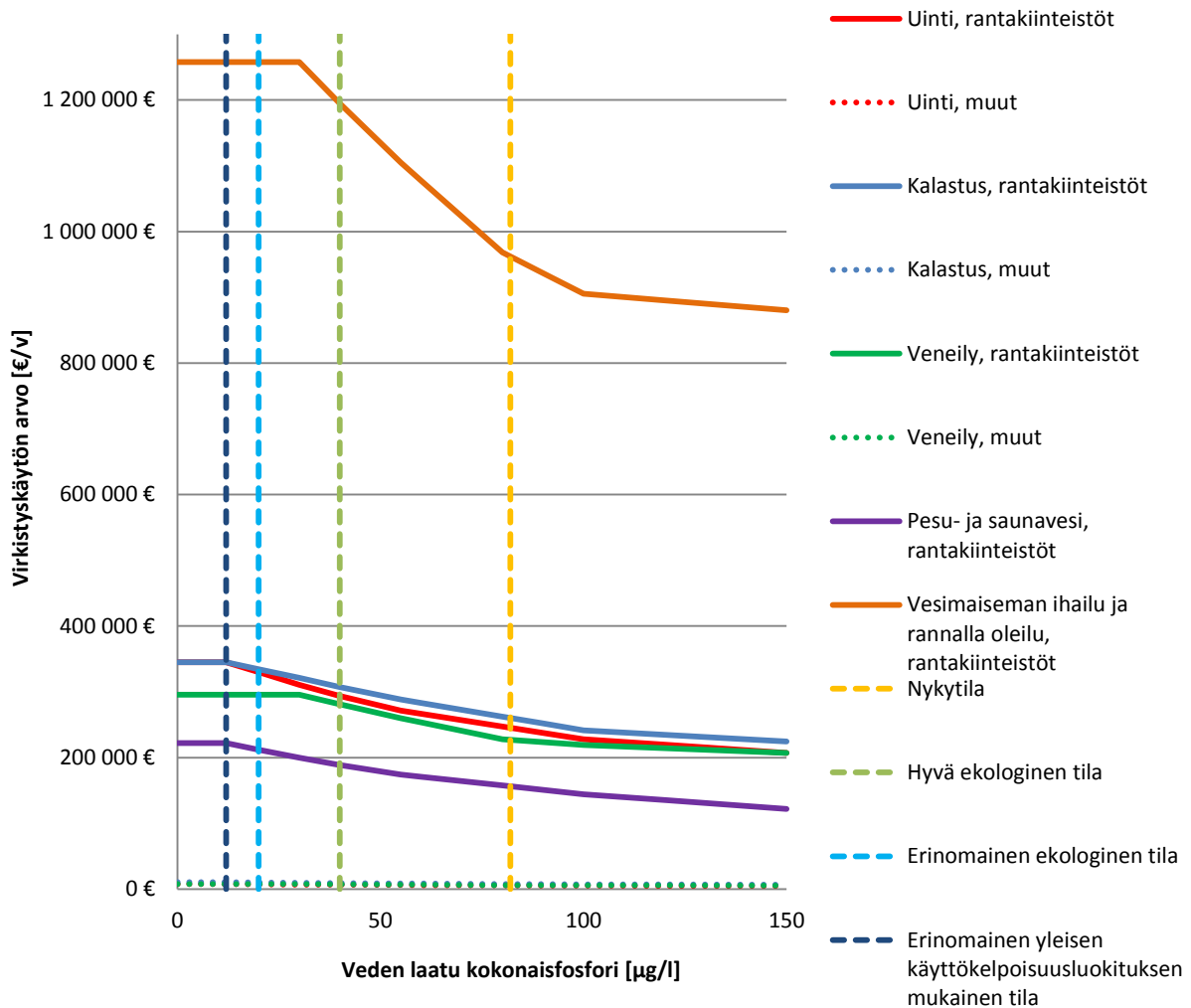
5.2.3 Lapuanjoen ala- ja keskiosan vesistöstä aiheutuva virkistysarvo yhteensä

Tässä kohdassa tarkastellaan vesistöä johtuvaa virkistysarvoa sekä rantakiinteistöjen käyttäjille että muille käyttäjille. Kuvissa 44 (Lapuanjoen keskiosa) ja 45 (Lapuanjoen alaosa) on esitetty käyttömuodoittain ja käyttäjäryhmittäin virkistysarvo vuodessa vedenlaadun suhteen.

Analyysin mukaan rantakiinteistöjen käyttäjät kokevat suurempaa rahamääräistä vesistöä aiheutuvaa vuotuista virkistysarvoa. Rannoilla on runsaasti ranta-asutusta, johon on sidottu suuria pääomia ja tämä taas johtaa ranta-asutuksen suureen virkistyskäyttöarvoon. Vesimaisema ja rannalla oleilu tuo suurimman rahamääräisen virkistysarvon rantakiinteistöjen käyttäjille. Muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille suurin arvo taas koituu kalastuksesta. On kuitenkin huomioitava, että kalastuksessa on mukana myös pilkintä ja veneily ja uintikäyttömuodoissa on huomioitu vain kesäkuukausina tapahtuva harrastaminen.



Kuva 44. Virkistyskäytön arvo (€/v) käyttömuodoittain ja käyttäjäryhmittäin Lapuanjoen keskiosalla.



Kuva 45. Virikisuskäytön arvo (€/v) käyttömuodoittain ja käyttäjäryhmittäin Lapuanjoen alaosalla.

Taulukossa 15 on esitetty vuotuinen virikisuskäytön arvo eri tilavaihtoehtoissa Lapuanjoen keski- ja alaosalle. Arvioissa on mukana sekä rantakiinteistöjen käyttäjät että muut käyttäjät.

Taulukko 15. Virikisuskäytön vesistöistä aiheutuva arvo tarkasteltavissa tilavaihtoehtoissa. Arvioissa on mukana sekä rantakiinteistöjen käyttäjät että muut käyttäjät.

	Lapuanjoen keski-osa	Lapuanjoen alaosa
Nykytila (€/vuosi)	1 782 000 €	1 890 000 €
Ekologisen luokituksen hyvä tila (€/vuosi)	2 216 000 €	2 329 000 €
Ekologisen luokituksen erinomainen tila (€/vuosi) tai yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomainen tila (€/vuosi)	2 370 000 €	2 492 000 €

5.3 Tarkasteluihin liittyvä epävarmuus

VIRVA-mallilla laskettuihin arvoihin liittyy paljon epävarmuutta, sillä lähtöarvojen määrittämisessä ja arvofunktioiden muodostamisessa tehdään monia oletuksia ja asiantuntija-

arvioita. Koska ei ole olemassa yksiselitteisesti oikeaa tapaa esimerkiksi diskonttauskoron valintaan tai tarkasteltavan ajanjakson määrittämiseen, tarvitsee sovellus kattavat herkkyys- ja epävarmuusanalyysit. Hiidenvedellä sovelletun VIRVA-mallin yhteydessä testattiin, mitkä lähtöarvot vaikuttavat eniten mallin lopputulokseen. Tarkastelu toteutettiin muuttamalla kutakin lähtötietoparametria vuorotellen ± 20 prosenttia ja vertaamalla toimenpiteen aiheuttamaa muutosta nykytilan virkistyskäytön kokonaisarvoon. Tarkastelun perusteella merkittävimmin lopputulokseen vaikuttavat tontin arvo (18 %), korkoprosentti (18–20%), tontin arvon vesistöistä aiheutuva osuus (18 %) ja rakennusten määrä (20 %) (Koivisto ym. 2012). Koko tarkastelu on esitetty liitteessä 1.

VIRVA-mallilla arvioitujen rahamääräisten arvojen epävarmuuden suuruuden analysoinnissa päädyttiin käyttämään Monte Carlo -simulointia. Menetelmään on päädytty, sillä se soveltuu moniulotteisiin ongelmiin, joissa useissa lähtötiedoissa tiedetään olevan epätarkkuutta. Lisäksi kaikkien parametrien arvoilla ei ole samaa todennäköisyyttä toteutua. Analyysi perustuu lähtöarvojen satunnaiseen arvontaan annettujen minimi- ja maksimiarvojen väliltä. Analyysi käsittelee annettuja lähtöarvoja siten kuin ne tulevat annetusta tilastollisesta jakaumasta, VIRVA-mallissa käytetään tällä hetkellä tasajakaumaa, mikä normaalijakaumaa enemmän antaa painoa lähelle määritettyjä minimi- ja maksimiarvoja osuville arvoille.

5.3.1 Epävarmuus järvillä

Monte Carlo -simuloinnin tulosten keskiarvo ja VIRVA-mallin oletusarvoilla saatu virkistyskäyttöarvo nykytilassa on esitetty taulukossa 16. VIRVA-mallin tulos nykytilassa on noin 13–14 prosenttia Monte Carlo simuloinnilla saatua tulosta suurempi. Monte Carlo herkkyysanalyysin frekvenssijakauma tarkasteltaville järville aiheutuvasta hyödystä nykytilassa rantakiinteistöjen käyttäjille ja muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille on esitetty liitteessä 1. Samoin liitteessä on esitetty frekvenssijakauma saavutettavasta hyödystä, kun vedenlaatu muuttuu nykytilasta erinomaiseen ekologiseen tilaan.

Taulukko 16. VIRVA-mallilla ja Monte Carlo simuloinnilla laskettu Kuortaneenjärven ja Kauhajärven virkistyskäytön rahamääräinen vuotuinen arvo nykytilassa (Kuortaneenjärvi kok P=61 $\mu\text{g/l}$ ja Kauhajärvi kok P=59 $\mu\text{g/l}$), sekä muutokset mikäli saavutettaisi ekologisen luokituksen hyvä tila (H/T, kok P=45 $\mu\text{g/l}$), ekologisen luokituksen erinomainen tila (E/H, kok P=30 $\mu\text{g/l}$) tai yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukainen erinomainen tila (E/H, kok P=12).

	Vesistöistä johtuva virkistysarvo nykytilassa	Muutos nykytilasta ekologisen luokituksen H/T rajalle	Muutos nykytilasta ekologisen luokituksen E/H rajalle	Muutos nykytilasta yleisen käyttökelpoisuusluokituksen E/H rajalle
Kuortaneenjärvi				
Monte Carlo (€/vuosi)	1 888 000 €	258 000 €	399 000 €	403 000 €
Virva (€/vuosi)	2 128 000 €	242 000 €	453 000 €	453 000 €
Erotus (€/vuosi)	240 000 €	16 000 €	-54 000 €	-50 000 €
Erotus prosentteina suhteessa virvan tulokseen	13 %	7 %	-12 %	-11 %
Kauhajärvi				
Monte Carlo	272 000 €	30 000 €	50 000 €	50 000 €

(€/vuosi)				
Virva (€/vuosi)	310 000 €	30 000 €	60 000 €	60 000 €
Erotus (€/vuosi)	38 000 €	0 €	-10 000 €	-10 000 €
Erotus prosentteina suhteessa virvan tulokseen	14 %	0 %	-17 %	-17 %

5.3.2 Epävarmuus jokiosuuksilla

Monte Carlo -simuloinnin tulosten keskiarvo ja VIRVA-mallin oletusarvoilla saatu virkistyskäyttöarvo nykytilassa on esitetty taulukossa 17. VIRVA-mallin tulos nykytilassa on noin 17 prosenttia Monte Carlo simuloinnilla saatua tulosta suurempi. Kuitenkin ero tasoittuu kun lasketaan tulevaisuuden tilavaihtoehtoja. Monte Carlo herkkyysanalyysin frekvenssijakauma aiheutuvasta hyödystä nykytilassa rantakiinteistöille ja muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille sekä frekvenssijakauma saavutettavasta hyödystä, kun vedenlaatu muuttuu nykytilasta erinomaiseen ekologiseen tilaan, on esitetty myös jokiosuuksille liitteessä 1.

Taulukko 17. VIRVA-mallilla ja Monte Carlo simuloinnilla laskettu Lapuanjoen ala- ja keskiosan virkistyskäytön rahamääräinen vuotuinen arvo nykytilassa (Lapuanjoen alaosa kok P=82 µg/l ja -keskiosa kok P=85 µg/l), sekä muutokset mikäli saavutettaisiin ekologisen luokituksen hyvä tila (H/T, kok P=40 µg/l), ekologisen luokituksen erinomainen tila (E/H, kok P=20 µg/l) tai yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukainen erinomainen tila (E/H, kok P=12).

	Vesistöä johtuva virkistysarvo nykytilassa	Muutos nykytilasta ekologisen luokituksen H/T rajalle	Muutos nykytilasta ekologisen luokituksen E/H rajalle	Muutos nykytilasta yleisen käyttökelpoisuusluokituksen E/H rajalle
Lapuanjoen alaosa				
Monte Carlo (€/vuosi)	1 891 000 €	452 000 €	552 000 €	555 000 €
Virva (€/vuosi)	2 210 000 €	438 000 €	601 000 €	601 000 €
Erotus (€/vuosi)	319 000 €	14 000 €	-49 000 €	-46 000 €
Erotus prosentteina suhteessa virvan tulokseen	17 %	3 %	-8 %	-8 %
Lapuanjoen keskiosa				
Monte Carlo (€/vuosi)	1 782 000 €	457 000 €	554 000 €	554 000 €
Virva (€/vuosi)	2 084 000 €	434 000 €	588 000 €	588 000 €
Erotus (€/vuosi)	302 000 €	23 000 €	-34 000 €	-34 000 €
Erotus prosentteina suhteessa virvan tulokseen	17 %	5 %	-6 %	-6 %

6 Mallin laajennus koko Lapuanjoen vesistöalueelle

VIRVA-mallilla laskettiin virkistyskäyttöarvo kolmelle tilavaihtoehdolle (nykytila, ekologisen luokituksen hyvä tila ja ekologisen luokituksen erinomainen tila tai yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomainen tila) myös koko Lapuanjoen vesistöalueella. Vedenlaadun muutoksen vaikutusta muiden kuin ranta-asukkaiden virkistyskäytölle ei arvioitu ja laskelmat tehtiin myös tässä rantakiinteistöjen vesistöä johtuvalle virkistyskäyttöarvolle.

6.1 Mallin lähtötiedot

Rantakiinteistöille sovellettava VIRVA-malli laskettiin myös koko Lapuanjoelle sekä suurelta osin valuma-alueen järville. Ranta-asutuksen määrä arvioitiin Rakennus- ja huoneisto rekisterin vuoden 2010 asuin- ja vapaa-ajan rakennustiedoista. Taulukossa 18 on esitetty rakennusten määrä vesimuodostumittain. Myös tässä analyysissä huomioidaan vain rantaan rajoittuvat (maksimi 200 metriä rantaviivasta) yhden asunnon kiinteistöt. Analyysissä koko tutkimusalueella käytetään rakennukselle hintaa 62 000 €, Lapuanjoen rantatonteille käytetään sille aiemmin arvioitua rantatontin hintaa, eli 50 000 € (ks. kohta 4.5.1 ja 4.5.2). VIRVA-sovellusta varten määritettiin kokonaisfosforipitoisuuden nykytila, jotka on laskettu HERTA-tietokannasta vuosien 2000-2012 pintavesien kasvukauden keskiarvona. Taulukossa 18 on esitetty pitoisuudet alueittain.

Taulukko 18. Lapuanjoen vesistöalueen alueen yhdenasunnon rantakiinteistöjen lukumäärä (RHR 2010) sekä vesistön tyyppi.

Paikka	Rakennuksia (kpl)	Vesistötyyppi	Nykytila (kok P µg/l)	Tyydyttävän ja hyvän ekologisen luokan raja (kok P µg/l)
Kauhajärvi	49	Runsashumuksiset järvet	59	45
Menkijärvi	28	Matalat runsashumuksiset järvet	38	55
Tiisijärvi	26	Matalat runsashumuksiset järvet	29	55
Hirvijärven tekojärvi	65	Matalat runsashumuksiset järvet	53	55
Kuortaneenjärvi	316	Runsashumuksiset järvet	61	45
Kuorasjärvi	353	Matalat runsashumuksiset järvet	29	55
Jääskänjärvi	114	Matalat runsashumuksiset järvet	49	55
Kuotesjärvi	35	Matalat runsashumuksiset järvet	55	55
Iso Allasjärvi	19	Matalat runsashumuksiset järvet	62	55
Iso Soukkajärvi	50	Matalat humusjärvet	24*	40
Iso Vehkajärvi	10	Matalat humusjärvet	27	40
Kuivasjärvi	7	Matalat runsashumuksiset järvet	74	55
Vetämäjärvi	34	Matalat runsashumuksiset järvet	54*	55
Kaarankajärvi	53	Matalat runsashumuksiset järvet	57*	55
Kätkänjärvi	103	Matalat runsashumuksiset järvet	59	55
Ranta-Töysänjärvi	49	Matalat runsashumuksiset järvet	57*	55

Akkojärvi	57	Matalat runsashumuksiset järvet	46	55
Ponnenjärvi	54	Matalat runsashumuksiset järvet	36	55
Alavudenjärvi	73	Matalat runsashumuksiset järvet	60	55
Iso Liesjärvi	23	Pienet humusjärvet	24	28
Sapsalampi	87	Pienet humusjärvet	24	28
Lapuanjoen ala-osa	525	Suuret turvemaiden joet	82	40
Ekoluoma	23	Keskisuuret turvemaiden joet	94	40
Kauhavanjoki-Hirvijoki	498	Pienet turvemaiden joet - Keskisuuret kangasmaiden joet	129	40
Lapuanjoen keskiosa	469	Suuret kangasmaiden joet	85	35
Lakajoki	42	Keskisuuret turvemaiden joet	92	40
Nurmonjoki	563	Keskisuuret turvemaiden joet	91	40
Kuorasluoma	48	Keskisuuret turvemaiden joet	108	40
Haapaluoma	22	Keskisuuret turvemaiden joet	120	40
Allasjoki	51	Pienet turvemaiden joet	61	40
Kaarankajoki	44	Keskisuuret kangasmaiden joet	113	35
Lapuanjoen yläosa	171	Suuret kangasmaiden joet	73	35
Tapaskanluoma	20	Keskisuuret turvemaiden joet	61	40
Kätkänjoki	51	Keskisuuret turvemaiden joet	66	40
Töysänjoki	123	Keskisuuret kangasmaiden joet	53	35
Pahajoki	27	Keskisuuret kangasmaiden joet	39	35
Yhteensä	4 282			

*ko. vesistöistä ei löytynyt havaintoja tarkasteltavalta aikaväliltä ja näin ollen tieto on eri ajanjaksolta

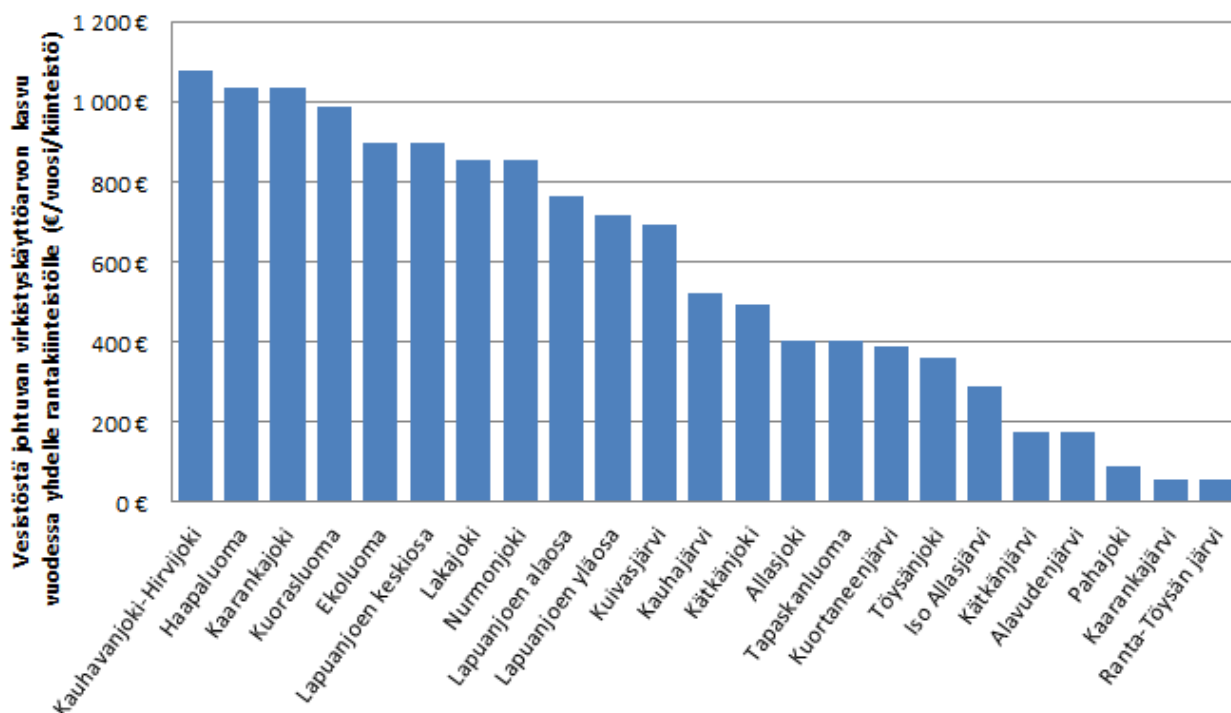
6.1 Muutos nykytilasta hyvään ekologisen luokituksen tilaan

VIRVA-mallilla tarkasteltiin tilannetta, jossa koko Lapuanjoen vesistöalueella saavutettaisiin vesipuitedirektiivin tavoitteiden mukaisesti ekologisen luokituksen hyvä tila. Hyvän ja tyydyttävän ekologisen tilan kokonaisfosforipitoisuuden rajat on esitetty taulukossa 18. Hyvässä ekologisessa tilassa vesistöt ovat käyttökelpoisuudeltaan 0,85-0,94 riippuen vesistön tyyppistä. Tarkastelusta on poistettu ne järvet, jotka ovat kokonaisfosforipitoisuutensa perusteella hyvää paremmassa tilassa.

VIRVA-mallin mukaan Lapuanjoen vesistöalueen vedenlaadun paraneminen hyvään ekologiseen tilaan nostaisi vesistöä johtuvaa virkistysarvoa rantakiinteistöille lähes 2,5 miljoonaa euroa vuodessa (taulukko 19). Kiinteistökohtaisesti pienin hyöty syntyisi Ranta-Töysän järvellä ja Kaarankajärvellä ja suurin kiinteistökohtainen hyöty syntyisi taas Kauhavanjoki-Hirviujoella sekä Haapaluomalla. Arvoon vaikuttaa nykyinen kokonaisfosforipitoisuus ja vesistötyyppi (kuva 46).

Taulukko 19. VIRVA-mallilla lasketut arviot rantakiinteistöjen käyttäjien virkistyskäyttöarvon muutoksesta vedenlaadun muuttuessa nykytilasta tyydyttävän ja hyvän ekologisen tilan rajalle (laskennassa tarvittavat kokonaisfosforipitoisuudet sekä rantakiinteistöjen lukumäärät on esitetty taulukossa 17).

Paikka	Käyttökelpoisuus nykytilassa	Käyttökelpoisuus ekologisen luokituksen hyvässä tilassa	Vesistöä aiheutuvan virkistysarvo nykytilassa (€/vuosi)	Vesistöä aiheutuvan virkistysarvon kasvu (€/vuosi) mikäli saavutetaan ekologisen luokituksen hyvä tila	Vesistöä aiheutuvan virkistysarvon kasvu (€/vuosi/kiinteistö) mikäli saavutetaan ekologisen luokituksen hyvä tila
Kauhajärvi	0,82	0,91	233 000 €	26 000 €	522 €
Kuortaneenjärvi	0,85	0,91	1 746 000 €	123 000 €	390 €
Iso Allasjärvi	0,80	0,85	88 000 €	6 000 €	290 €
Kuivasjärvi	0,73	0,85	30 000 €	5 000 €	696 €
Kaarankajärvi	0,84	0,85	258 000 €	3 000 €	58 €
Kätkänjärvi	0,82	0,85	490 000 €	18 000 €	174 €
Ranta-Töysän järvi	0,84	0,85	239 000 €	3 000 €	58 €
Alavudenjärvi	0,82	0,85	347 000 €	13 000 €	174 €
Lapuanjoen alaosa	0,75	0,92	1 772 000 €	402 000 €	765 €
Ekoluoma	0,72	0,92	75 000 €	21 000 €	900 €
Kauhavanjoki-Hirvijoki	0,68	0,92	1 524 000 €	538 000 €	1 080 €
Lapuanjoen keskiosa	0,74	0,94	1 562 000 €	422 000 €	900 €
Lakajoki	0,73	0,92	138 000 €	36 000 €	855 €
Nurmonjoki	0,73	0,92	1 849 000 €	481 000 €	855 €
Kuorasluoma	0,70	0,92	151 000 €	48 000 €	990 €
Haapaluoma	0,69	0,92	68 000 €	23 000 €	1 035 €
Allasjoki	0,83	0,92	190 000 €	21 000 €	405 €
Kaarankajoki	0,69	0,92	137 000 €	46 000 €	1 035 €
Lapuanjoen yläosa	0,78	0,94	600 000 €	123 000 €	720 €
Tapaskanluoma	0,83	0,92	75 000 €	8 000 €	405 €
Kätkänjoki	0,81	0,92	186 000 €	25 000 €	495 €
Töysänjoki	0,86	0,94	476 000 €	44 000 €	360 €
Pahajoki	0,92	0,94	112 000 €	2 000 €	90 €
Yhteensä/keskiarvo			12 346 000 €	2 435 000 €	12 346 000 €



Kuva 46. Kiinteistökohtainen vesistöstä aiheutuvan virkistyskäyttöarvon kasvu vuodessa kullekin tarkasteltavalle vesimuodostumalle. Muutos nykytilasta ekologisen luokituksen hyvän ja tyydyttävän tilan rajalle.

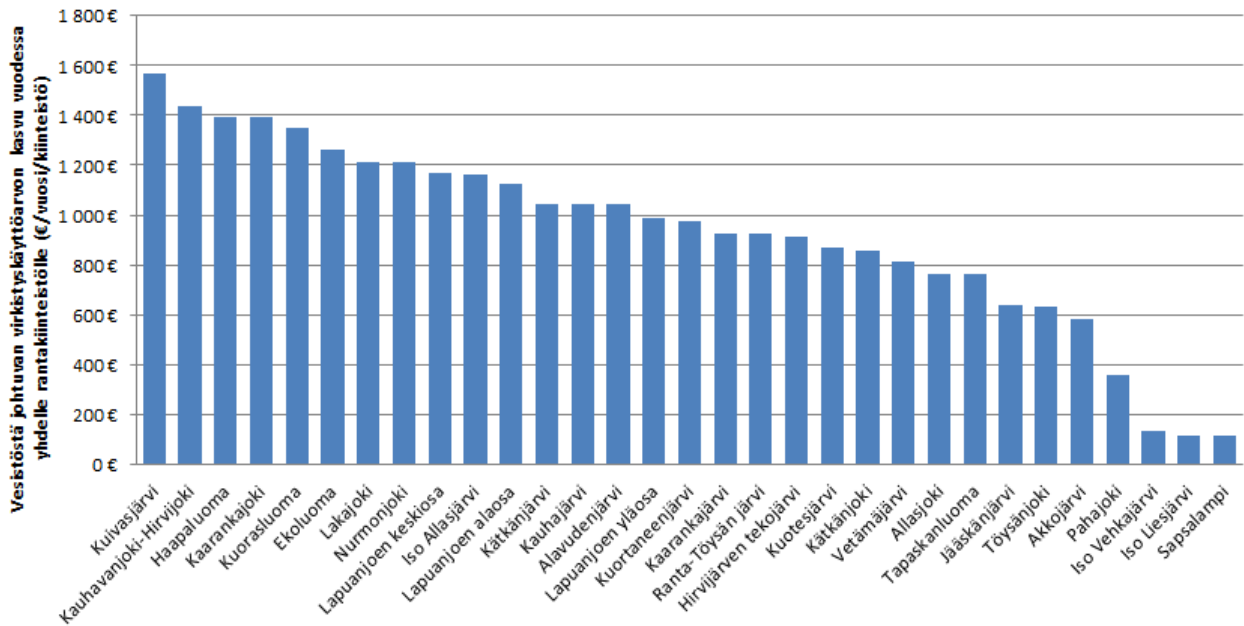
6.2 Muutos nykytilasta yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaiseen tilaan

VIRVA-laskelma tehtiin myös tilanteelle, jossa koko vesistö olisi yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisessa tilassa. Arvio tehtiin myös kiinteistökohtaisesti. Vesistöstä johtuvan virkistyskäyttöarvon arvioitiin olevan suurin Kauhavanjoki-Hirvijoen ja Nurmonjoella, johtuen jokiosuuskien nykyisestä huonosta tilasta sekä rantaan rajoittuvien kiinteistöjen lukumäärästä. VIRVA-mallin mukaan Lapuanjoen vesistöalueen vedenlaadun paraneminen yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaiseen tilaan nostaisi vesistöstä johtuvaa virkistysarvoa rantakiinteistöille yli 4 miljoonaa euroa vuodessa. On kuitenkin muistettava, että yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaista tilaa ei voida kaikissa tarkasteltavissa järvisissä ja jokiosuuksilla saavuttaa, johtuen niiden luontaisesta tyypistä. Yhden kiinteistön vuotuinen vesistöstä johtuva virkistysarvon kasvu on esitetty kuvassa 47.

Taulukko 20. VIRVA-mallilla lasketut arviot rantakiinteistöjen käyttäjien virkistyskäyttöarvon muutoksesta vedenlaadun muuttuessa nykytilasta yleisen käyttökelpoisuusluokituksen hyvän ja erinomaisen tilan rajalle. (Laskennassa tarvittavat kokonaisfosforipitoisuudet sekä rantakiinteistöjen lukumäärät on esitetty taulukossa 17).

Paikka	Vesistöstä aiheutuvan virkistysarvon kasvu (€/vuosi) mikäli saavutetaan yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomainen tila	Vesistöstä aiheutuvan virkistysarvon kasvu (€/vuosi/kiinteistö) mikäli saavutetaan yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomainen tila
Kauhajärvi	51 000 €	1 044 €

Hirvijärven tekojärvi	59 000 €	910 €
Kuortaneenjärvi	308 000 €	975 €
Jääskänjärvi	73 000 €	638 €
Kuotesjärvi	30 000 €	870 €
Iso Allasjärvi	22 000 €	1 160 €
Iso Vehkajärvi	1 000 €	130 €
Kuivasjärvi	11 000 €	1 566 €
Vetämäjärvi	28 000 €	812 €
Kaarankajärvi	49 000 €	928 €
Kätkänjärvi	108 000 €	1 044 €
Ranta-Töysän järvi	45 000 €	928 €
Akkojärvi	33 000 €	580 €
Alavudenjärvi	76 000 €	1 044 €
Iso Liesjärvi	3 000 €	116 €
Sapsalampi	10 000 €	116 €
Lapuanjoen alaosa	591 000 €	1 125 €
Ekoluoma	29 000 €	1 260 €
Kauhavanjoki- Hirvijoki	717 000 €	1 440 €
Lapuanjoen keskiosa	549 000 €	1 170 €
Lakajoki	51 000 €	1 215 €
Nurmonjoki	684 000 €	1 215 €
Kuorasluoma	65 000 €	1 350 €
Haapaluoma	31 000 €	1 395 €
Allasjoki	39 000 €	765 €
Kaarankajoki	61 000 €	1 395 €
Lapuanjoen yläosa	169 000 €	990 €
Tapaskanluoma	15 000 €	765 €
Kätkänjoki	44 000 €	855 €
Töysänjoki	77 000 €	630 €
Pahajoki	10 000 €	360 €
Yhteensä/keskiarvo	4 039 000 €	929 €



Kuva 47. Kiinteistökohtainen vesistöistä aiheutuvan virkistyskäyttöarvon kasvu vuodessa paikkakunnittain. Muutos nykytilasta käyttökelpoisuusluokituksen erinomaiseen tilaan.

7 Johtopäätökset

VIRVA-malli kuvaa vedenlaadun ja veteen liittyvän virkistyskäytön muutosta hyödyntämällä virkistyskäyttömuodoille muodostettuja arvofunktoita ja niiden avulla saatavaa käyttökelpoisuuskerrointa. Mallia on aiemmin sovellettu Karvianjoen vesistöön, Suomenlahden rannikkoalueelle sekä Hiidenvedelle ja Paimionjoen vesistöalueelle. Tarkasteltavat käyttömuodot mallissa ovat uinti, vesimaiseman ihailu ja rannalla oleilu, veneily, pesu- ja saunavedenotto sekä kalastus. Jokaiselle käyttömuodolle muodostettiin arvofunktiot, jotka kuvaavat vedenlaadun vaikutusta virkistyskäyttömuotoon. Vedenlaadun mittarina käytettiin vesimuodostumien kokonaisfosforipitoisuutta. Koska Lapuanjoen vesistöalueella on vesistöjä, joiden ongelmat eivät ole VIRVA-mallin mittareilla, kokonaisfosfori- tai klooriyli-pitoisuuksien avulla tarkasteltavissa, jouduttiin osa vesimuodostumista jättämään pois koko vesistöalueen tarkastelusta. Arvofunktiot muodostettiin vesistöalueella toteutetun kyselytutkimuksen, yleisen käyttökelpoisuusluokituksen ja ekologisen luokituksen raja-arvojen sekä asiantuntija-arvioiden perusteella.

Lapuanjoen vesistöalueella on erikokoisia järviä ja VIRVA-malli olettaa suurten järvien vesistöistä johtuvan virkistysarvon olevan suurempi kuin pienten järvien. Oletus perustuu Mattilan (1995) tarkasteluihin. Lapuanjoen vesistöalueella oletettiin suurten järvien (> 5 km²) rantakiinteistöjen vesistöistä johtuvan virkistysarvon olevan 70 %, pienten järvien 60 % ja jokien 40 %. Mallin tulosten perusteella suurin osa vesistöalueen virkistyskäyttöarvosta muodostuu ranta-asutuksesta. Tulos johtuu siitä, että alueella on runsaasti ranta-asutusta ja siihen on sidottu suuria pääomia. Rantakiinteistöjen perusteella ja muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille laskettujen rahamääräisten virkistysarvojen vertailussa on otettava huomioon, että rantakiinteistöillä saattaa olla monia, jopa kymmeniä, käyttäjiä joiden kesken rantakiinteis-

töjen vesistöistä aiheutuva virkistysarvo jakautuu, kun taas muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien rahamääräinen virkistysarvo on laskettu per henkilö.

VIRVA-mallilla saatavat rahamääräiset arviot vesistön virkistyskäyttöarvosta kuvastaa vain yhtä taloudellisen kokonaisarvon osa-aluetta, todellista käyttöä. Se ei huomioi esimerkiksi tulevaisuuden sukupolvien mahdollisuutta hyötyä puhtaammista vesistöistä tai yleisesti ihmisten arvostusta siitä, että vesiympäristö on olemassa.

Tuloksiin liittyy paljon epävarmuutta, muun muassa jo mallin vaatimien lähtöoletusten suhteen. Esimerkiksi muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille sovelletussa VIRVA-mallissa yhden käyttökerran arvo on määritetty hyvin suoraviivaisesti. Lisäksi epävarmuutta liittyy arvo-funktioiden muodon määrittämiseen, joka tapahtuu pitkälti asiantuntijatyönä. Yksinkertaistuksen vuoksi malliin tulee valita mittariksi klorofylli- tai kokonaisfosforipitoisuus, joka kuvastaa mahdollisimman hyvin vastaajien virkistyskäyttökokemuksia ko. vesistöissä. VIRVA – mallitarkastelu pyrkii kuvaamaan vedenlaadun vaikutusta virkistyskäytön arvoon ilman tottumisvaikutusta, on täysin kyselytutkimuksen tulosten ja asiantuntijan tulkinnan varassa, kuinka tottumisvaikutus huomioidaan. On myös huomioitava, että yksittäisten käyttäjien kokema hyöty tai haitta voi olla huomattavasti suurempi kuin arvofunktion avulla määritetty. Arvofunktioiden oletetaan kuitenkin kuvaavan keskimääräistä vaikutusta.

On muistettava, että malli on yksinkertaistus todellisuudesta ja tarkasteluun sisältyy sellaisia tekijöitä, joihin liittyy epävarmuutta ei ole mahdollista poistaa. Mallin tuloksia hyödyntäessä on huomioitava, että tulokset ovat suuntaa-antavia ja suuruusluokkaa osoittavia. Hyödynnettäessä on tarkoituksenmukaisempaa tarkastella laskettua vaihteluväliä kokonaisuudessaan, eikä niinkään yhtä arvoa. VIRVA-mallin tarkoituksena on kuitenkin tuottaa kaikille vesistöalueille yhteismitallista tietoa, jota voidaan käyttää vesienhoitotoimenpiteiden kustannusten ja hyötyjen vertailuun.

Lähteet

- Ahtiainen, H. 2008. Järven tilan parantamisen hyödyt. Esimerkkinä Hiidenvesi. Suomen ympäristö 47. Suomen ympäristökeskus. 79 s.
- Artell, J., Pouta E., Huhtala A., Ahtiainen H., Lankia T. & Neuvonen M. 2010. Vesiensuojelun taloudelliset hyödyt Suomessa. MTT Taloustutkimus ja Metsäntutkimuslaitos.
- Artell, J., Pouta, E. & Ahtiainen, H. 2012. Subjective versus objective measures in the valuation of water quality. Konferenssipaperi. European Association of Environmental and Resource Economists, Rome.
- Ilmatieteenlaitos. Helletilastot. Saatavilla: <http://ilmatieteenlaitos.fi/helletilastot>.
- Kleemola, P. 1968. Virkistysarvon määrittäminen. Vesitalous 3: 5-7.
- Koivisto, U., Hjerpe, T., Seppälä, E. & Marttunen, M. 2012 Vedenlaadun muutoksen rahamääräiset vaikutukset vesistön virkistyskäyttöön – VIRVA-mallin sovellus Hiidenveden järvi-alueella. Käsikirjoitus 2/2013.
- Kyber, M. 1981. Vesistön likaantumisen virkistyskäytölle aiheuttamat haitat ja niiden arviointi katselmustoimituksessa. Tiedotteita / Valtion teknillinen tutkimuskeskus, 23.
- Lankia, T. 2010. Kesämökkikäynnin virkistysarvon määrittäminen matkakustannusmenetelmällä. Pro Gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, Maatalous- ja metsätieteellinen tiedekunta, taloustieteen laitos, ympäristöekonomia. 104 s.
- Lehtoranta, V. 2011. Vesijärven Enonselän kunnostuksen rahallinen arvo. Suomen ympäristökeskus. Käsikirjoitus 12/2011.
- Lehtoranta, V., Seppälä, E., Koskenius, A.-K. 2013. Willingness to pay for water level regulation in Lake Pielinen, Finland. Journal of Environmental Economics and Policy .
- Maanmittauslaitos 2007. Kiinteistöjen kauppatilasto 2006. Helsinki.
- Maanmittauslaitos 2008. Kiinteistöjen kauppatilasto 2007. Helsinki.
- Maanmittauslaitos 2009. Kiinteistöjen kauppatilasto 2008. Helsinki.
- Maanmittauslaitos 2010. Kiinteistöjen kauppatilasto 2009. Helsinki.
- Maanmittauslaitos 2011. Kiinteistöjen kauppatilasto 2010. Helsinki.
- Maanmittauslaitos 2012. Kiinteistöjen kauppatilasto 2011. Helsinki.
- Marttunen ym 2012

Mattila, T. 1995. Rantakiinteistöjen virkistysarvo ja vesistöjen likaantumisen vaikutus siihen. Suomen ympäristökeskuksen moniste 6. Suomen ympäristökeskus. 101 s.

Metla. Luonnon virkistyskäytön valtakunnallinen inventointi -tutkimus, 2008-2011 (LVVI 2). <http://128.214.52.218/metinfo/monikaytto/lvvi/tietoa-ulkoilusta.htm>

Mustajoki J. & Marttunen, M. 2009. Vedenlaadun vaikutuksia virkistyskäyttöön kuvaava Excel-malli (VIRVA). Mallin kehitys ja sovellusmahdollisuudet Hiidenvedellä ja Karvianjärvellä. Julkaisematon käsikirjoitus. Suomen ympäristökeskus.

Määttä, K. & Pulliainen, K. 2003. Johdatus ympäristötaloustieteeseen. Talentum, Helsinki. 224 s.

Neuvonen, M., Sievänen, T. ja Korhonen, K. 2009. Rannikkoalueen virkistyskäytön kysyntä. Metlan työraportteja. 32 s.

Ovaskainen, V. 1999. Virkistyskalastuksen taloudellisesta arvottamisesta. Julkaisussa: Pohjanlahden vaelluskalojen tila ja tulevaisuus. Kalantutkimuspäivät 1999. RKTL, Kala- ja riistaraportteja 167: 15-18.

Ovaskainen, V., Mikkola, J. & Pouta, E. 2001. Estimating recreation demand with on-site data: An application of truncated and endogenously stratified count data models. Journal of Forest Economics 7(2): 125-144.

Pouta, E. & Ovaskainen, V. 2006. Assessing the recreational demand for agricultural land in Finland. Selostus: Maatalousympäristön virkistyskysynnän arviointi. Agricultural and Food Science 15(4): 375-387.

Pöyry 2012. Lapuanjoen kalataloudellisesta tarkkailusta vuonna 2012?

Rakennustutkimuskeskus. Suomi rakentaa.fi – Neuvontaa rakentajille ja remontoijille. Saatavilla: <http://www.suomirakentaa.fi/lomarakentaja/suunnittelu-ja-valmistelu/lomarakentamisen-kustannukset>.

Sinisalmi, T., Mustonen, T. & Lahti, M. 1990. Päijänteen ja Konnivesi-Ruotsalaisen säännöstelyjen kehittäminen. Säännöstelyn vaikutukset rantojen virkistyskäyttöön. Suomen ympäristö 308. 73 s.

Suomen Pankki. Päivitetty 3.1.2012. Peruskoron muutokset vuodesta 1867. http://www.suomenpankki.fi/fi/tilastot/tase_ja_korko/Pages/tilastot_markkina_ja_hallinnolliset_korot_peruskoron_muutokset_fi.aspx

Stedman, C. R., Ventelä, A.-M., Arvola, L., Helminen., H. & Sarvala, J. 2003. Lake quality and sense of place: A comparison of Finland and the United States, with implications for tourism development. Konferenssipaperi.

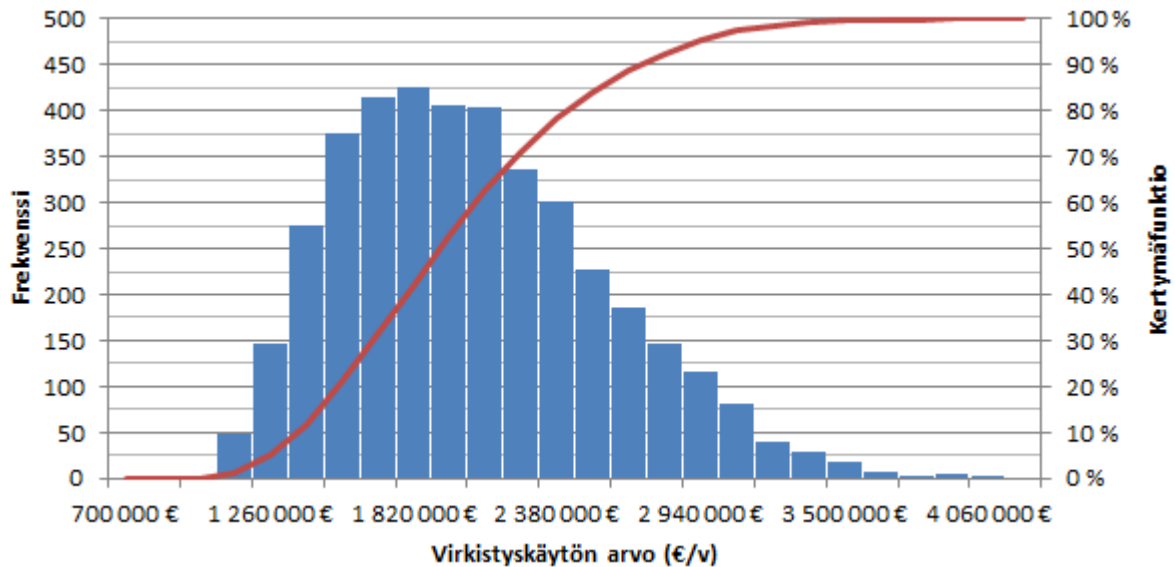
Tilastokeskus 2011. Kesämökit 2011.
http://tilastokeskus.fi/til/rakke/2011/rakke_2011_2012-05-25_kat_001.fi.html.

Tilastokeskus 2012. Rakennukset ja kesämökit 2011. Suomen virallinen tilasto 2012.

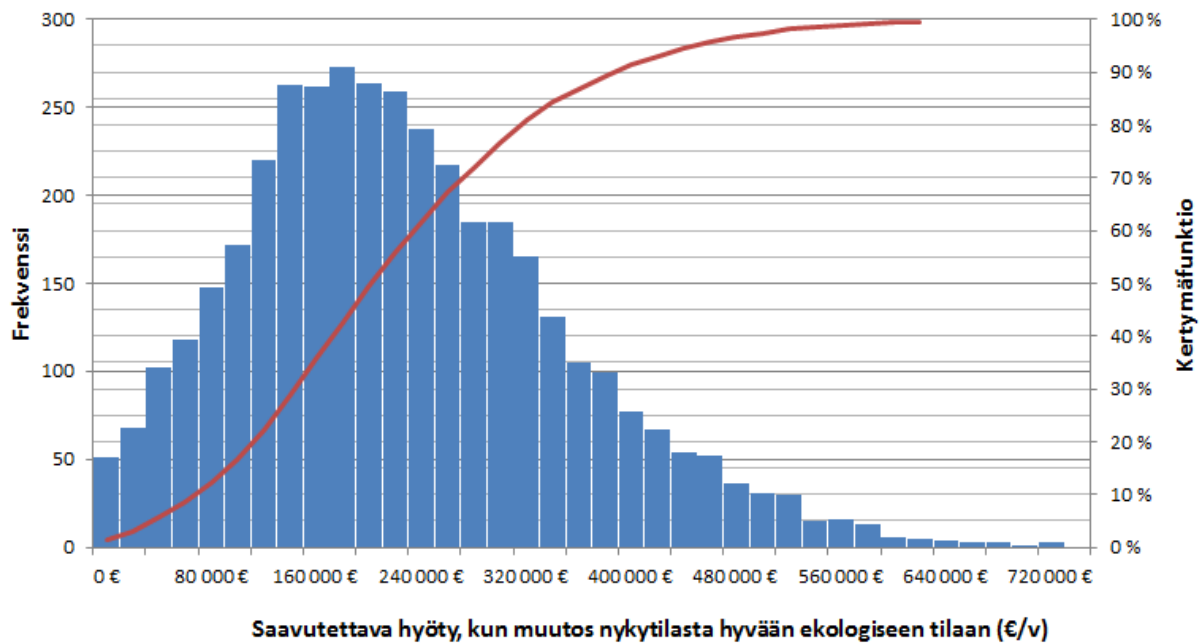
Vesterinen, J., Pouta, E., Huhtala, A. & Neuvonen, M. 2010. Impacts of changes in water quality on recreation behavior and benefits in Finland. *Journal of Environmental Management* 91(4): 984–994.

Liite 1

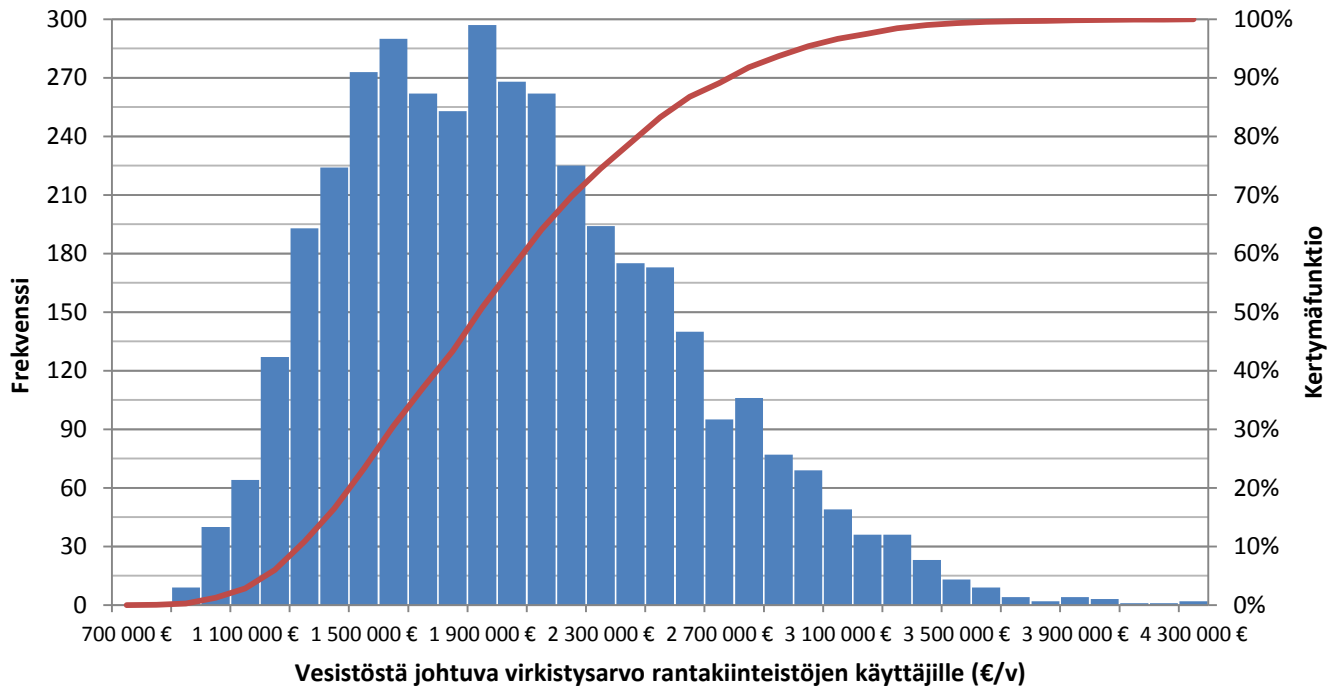
Epävarmuus ja Monte Carlo-simulointi



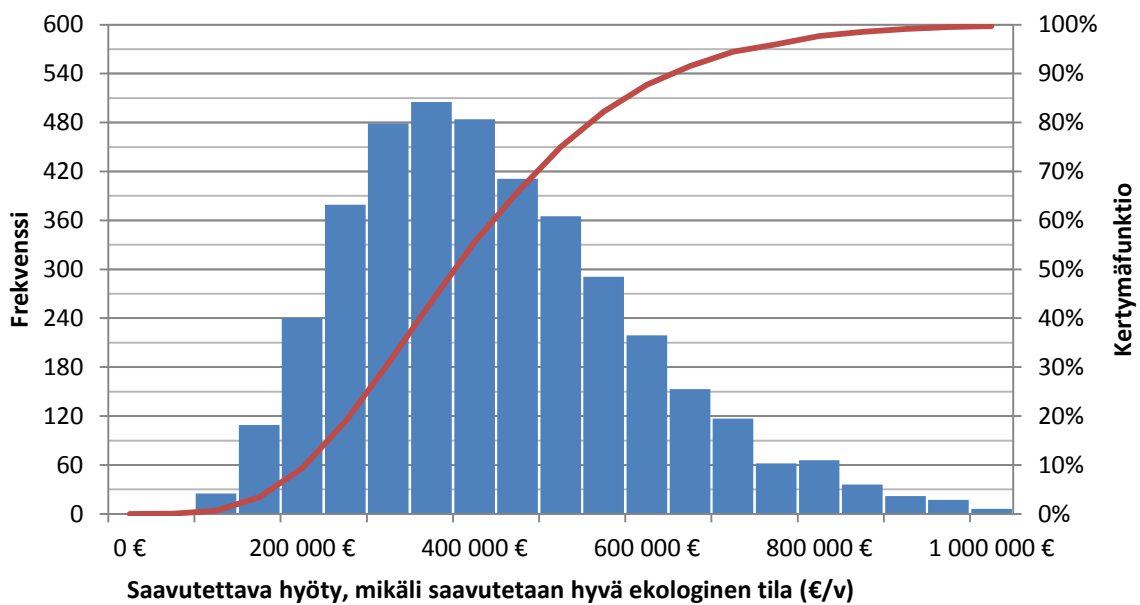
Monte Carlo simuloinnin frekvenssijakauma tarkasteltaville järville aiheutuvasta rahamääräisestä hyödystä vuodessa nykytilassa rantakiinteistöjen käyttäjille ja muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille.



Monte Carlo simuloinnin frekvenssijakauma järvillä saavutettavasta hyödystä, kun vedenlaatu muuttuu nykytilasta erinomaiseen ekologiseen tilaan rantakiinteistöjen käyttäjille ja muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille.



Monte Carlo simuloinnin frekvenssijakauma tarkasteltaville jokiosuuksille aiheutuvasta rahamääräisestä hyödystä vuodessa nykytilassa rantakiinteistöjen käyttäjille ja muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille.



Monte Carlo simuloinnin frekvenssijakauma jokiosuuksilla saavutettavasta hyödystä, kun vedenlaatu muuttuu nykytilasta erinomaiseen ekologiseen tilaan rantakiinteistöjen käyttäjille ja muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille.

Herkkyystarkastelu - paljonko ± 20 prosentin muutos vaikuttaa virkistyskäytön arvoon

	Muutoksen osuus alkuperäisestä virkistyskäytön kokonaisarvosta		Erotus (prosenttiyksikköä)
	-20 %	20 %	
Uinti	-4 %	4 %	-0,1 %
Kalastus	-4 %	3 %	-0,4 %
Veneily	-6 %	6 %	0,1 %
Saunominen	-1 %	1 %	0,2 %
Vesimaisema	-6 %		
Tontin arvo	-18 %	18 %	0 %
Rakennuksen arvo	-2 %	2 %	0 %
Käyttökustannukset	-1 %	1 %	0 %
Korko%	-18 %	21 %	3 %
Kuoletusaika	3 %	1 %	2 %
Uinnin arvo	-0,3 %	0,3 %	0 %
Uinti_k	-0,3 %	0,3 %	0 %
Uinti_i	-0,3 %	0,3 %	0 %
Kalastuksen arvo	-0,01 %	0,01 %	0 %
Kalastus_k	-0,01 %	0,01 %	0 %
Kalastus_i	-0,01 %	0,01 %	0 %
Veneilyn arvo	-0,01 %	0,01 %	0 %
Veneily_k	-0,01 %	0,01 %	0 %
Veneily_i	-0,01 %	0,01 %	0 %
Tontin arvosta vesistöstä aiheutuva osuus %	-18 %	18 %	0 %
Rakennuksen arvosta vesistöstä aiheutuva osuus %	-2 %	2 %	0 %
Rakennusten määrä	-20 %	20 %	0 %

Liite 2

Lapuanjoen ala- ja keskiosan sekä Kuortaneenjärven ja Kauhajärven VIRVA-sovelluksen tulokset minimi- ja maksimiarvoilla laskettuna.

Lapuanjoen alaosa							
Minimi		Uinti	Kalastus	Veneily	Saunomi- nen	Vesimaise- ma	Yhteensä
	Käyttökelpoi- suuskerroin- kerroin	0,62	0,67	0,67	0,60	0,68	
	Ranta- asukkaat	80 000 €	86 000 €	74 000 €	50 000 €	317 000 €	607 000 €
	Muut käyttä- jät	2 500 €	3 500 €	2 700 €			10 000 €
	Yhteensä	83 000 €	89 000 €	76 000 €	50 000 €	317 000 €	615 000 €
Mak- simi		Uinti	Kalastus	Veneily	Saunomi- nen	Vesimaise- ma	Yhteensä
	Käyttökelpoi- suuskerroin- kerroin [-]	0,82	0,87	0,87	0,80	0,88	
	Ranta- asukkaat	1 029 000 €	1 084 000 €	929 000 €	647 000 €	3 991 000 €	7 681 000 €
	Muut käyttä- jät	11 000 €	15 600 €	11 700 €			40 000 €
	Yhteensä	1 040 000 €	1 100 000 €	941 000 €	647 000 €	3 991 000 €	7 719 000 €
Lapuanjoen keskiosa							
Minimi		Uinti	Kalastus	Veneily	Saunomi- nen	Vesimaise- ma	Yhteensä
	Käyttökelpoi- suuskerroin- kerroin [-]	0,61	0,66	0,66	0,60	0,67	
	Ranta- asukkaat	73 000 €	79 000 €	68 000 €	46 000 €	292 000 €	559 000 €
	Muut käyttä- jät	2 300 €	11 400 €	1 500 €			20 000 €
	Yhteensä	76 000 €	91 000 €	70 000 €	46 000 €	292 000 €	574 000 €
Mak- simi		Uinti	Kalastus	Veneily	Saunomi- nen	Vesimaise- ma	Yhteensä
	Käyttökelpoi- suuskerroin- kerroin [-]	0,81	0,86	0,86	0,80	0,87	
	Ranta- asukkaat	946 000 €	1 004 000 €	861 000 €	597 000 €	3 690 000 €	7 097 000 €
	Muut käyttä- jät	21 000 €	100 300 €	8 900 €			130 000 €
	Yhteensä	967 000 €	1 104 000 €	870 000 €	597 000 €	3 690 000 €	7 227 000 €

Kauhajärvi							
		Uinti	Kalastus	Veneily	Saunominen	Vesimaise- ma	
	Käyttökelpoi- suuskerroin- kerroin [-]	0,71	0,72	0,74	0,66	0,74	Yhteensä
	Ranta- asukkaat	19 000 €	7 000 €	7 000 €	10 000 €	42 000 €	85 000 €
	Muut käyttä- jät	9 100 €	900 €	1 200 €			10 000 €
	Yhteensä	28 000 €	8 000 €	8 000 €	10 000 €	42 000 €	96 000 €
Mak- simi		Uinti	Kalastus	Veneily	Saunominen	Vesimaise- ma	
	Käyttökelpoi- suuskerroin- kerroin [-]	0,91	0,92	0,94	0,86	0,94	Yhteensä
	Ranta- asukkaat	206 000 €	72 000 €	74 000 €	109 000 €	443 000 €	904 000 €
	Muut käyttä- jät	78 400 €	7 900 €	6 700 €			90 000 €
	Yhteensä	284 000 €	80 000 €	80 000 €	109 000 €	443 000 €	997 000 €
Kuortaneenjärvi							
		Uinti	Kalastus	Veneily	Saunominen	Vesimaise- ma	
	Käyttökelpoi- suuskerroin- kerroin [-]	0,70	0,71	0,72	0,64	0,73	Yhteensä
	Ranta- asukkaat	138 000 €	49 000 €	50 000 €	71 000 €	301 000 €	608 000 €
	Muut käyttä- jät	46 600 €	16 300 €	1 900 €			60 000 €
	Yhteensä	184 000 €	65 000 €	52 000 €	71 000 €	301 000 €	673 000 €
Mak- simi		Uinti	Kalastus	Veneily	Saunominen	Vesimaise- ma	
	Käyttökelpoi- suuskerroin- kerroin [-]	0,90	0,81	0,92	0,84	0,93	Yhteensä
	Ranta- asukkaat	1 423 000 €	446 000 €	511 000 €	752 000 €	3 076 000 €	6 207 000 €
	Muut käyttä- jät	405 200 €	125 700 €	10 700 €			540 000 €
	Yhteensä	1 828 000 €	572 000 €	521 000 €	752 000 €	3 076 000 €	6 749 000 €