

Vesiensuojelun hyödyt Suomenlahdella

– Vedenlaadun vaikutukset vesistön virkistyskäyttöön
VIRVA-mallilla arvioituna

Elina Seppälä, Turo Hjerppe ja Mika Marttunen



Vesiensuojelun hyödyt Suomenlahdella

– Vedenlaadun vaikutukset vesistön virkistyskäyttöön
VIRVA-mallilla arvioituna

Elina Seppälä, Turo Hjerppe ja Mika Marttunen



S Y K E

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 34 | 2014
Suomen ympäristökeskus (SYKE)
Vesikeskus

Taitto: Ritva Koskinen
Kannen kuva: Ympäristöhallinnon kuvapankki, Tapio Heikkilä

Julkaisu on saatavana ainoastaan internetistä:
<https://helda.helsinki.fi/syke>

ISBN 978-952-11-4375-5 (PDF)
ISSN 1796-1726 (verkkoj.)

ALKUSANAT

Suomenlahti tarjoaa niin rannikon asukkaille kuin muualta tuleville virkistyville erinomaisen virkistysmahdollisuuden. Sen rehevyys ja siitä aiheutuvat seurannaisvaikutukset haittaavat kuitenkin ajoittain virkistyskäyttöä.

Vesistön virkistyskäyttöarvon muutosta arvioidaan Suomen ympäristökeskuksessa kehitetyn Excel-pohjaisen VIRVA-mallin avulla. Mallia on sovellettu vuosina 2010-2014 kahdeksalle pilottialueelle. Mallia on pyritty soveltamaan erilaisille vesistöalueille, jotta sen käyttökelpoisuudesta saataisiin hyvä yleiskuva. Tässä raportissa kuvattu sovellus on ainoa merialueelle tehty. Hanke on toteutettu osana kansallista EU:n Life+ -rahoitteista GisBloom-hanketta (<http://www.syke.fi/hankkeet/gisbloom>).

Tässä raportissa esitämme arvion taloudellisista hyödyistä, mikäli Raaseporin rannikkoalueen ja koko Suomenlahden vedenlaatu paranisi hyvään ekologiseen tilaan. Virkistyskäyttäjien näkemyksiä ja kokemuksia selvitettiin kyselytutkimuksella, joka toteutettiin yhteistyössä IBAM-hankkeen kanssa (Integrated Bayesian risk analysis of ecosystem management in the Gulf of Finland, IBAM) -tutkimushankkeen kanssa (www.helsinki.fi/science/fem/ibam).

Haluamme kiittää Virpi Lehtorantaa, Sonja-Maria Ignatiusta ja Ulla Koivistoa avusta menetelmän kehittämisessä. Lisäksi haluamme kiittää Ljudmila Vesikkoa sujuvasta yhteistyöstä kyselytutkimuksen toteutuksessa.

SISÄLLYS

Alkusanat	3
Raportissa käytettäviä käsitteitä	7
1 Johdanto	8
2 Raaseporin rannikkoalueen virkistyskäyttö ja nykytila	10
3 VIRVA-malli	12
3.1 Lähtökohdat ja yleiset periaatteet	12
3.2 Rantakiinteistöjen käyttöön perustuva sovellus	14
3.3 Muuhun virkistyskäyttöön perustuva sovellus	16
3.4 Vesistöjen laatuoluokitukset ja niiden hyödyntäminen VIRVA-sovelluksessa	17
4 VIRVA-mallin lähtötiedot	19
4.1 Kyselytutkimus Suomenlahden rannikkoalueen rantakiinteistöjen omistajille	19
4.2 Vedenlaatua kuvaavan mittarin valinta	20
4.3 Käyttökelpoisuuskertoimen arvon määrittäminen nykytilassa	21
4.4 Arvofunktioiden määrittäminen.....	23
4.5 Rantakiinteistöjen käyttäjille sovelletun VIRVA-mallin lähtötiedot.....	28
4.6 Muulle virkistyskäytölle sovelletun VIRVA-mallin lähtötiedot Raaseporin alueella	29
4.6.1 Käyttäjien määrä	29
4.6.2 Käyttöintensiteetin muutos, mikäli vedenlaatu muuttuu	30
4.6.3 Käyttökerran hinta.....	31
5 VIRVA-mallin tulokset Raaseporin rannikkoalueella	33
5.1 Virkistys- käyttökelpoisuuden arvo nykytilassa.....	33
5.2 Rantakiinteistöjen virkistysarvon muutos vedenlaadun muuttuessa	35
5.3 Muun virkistyskäytön arvon muutos vedenlaadun muuttuessa.....	37
5.4 Rantakiinteistöjen ja muun virkistyskäytön virkistysarvon muutos yhteensä vedenlaadun muuttuessa	39
5.5 Tarkasteluihin liittyvä epävarmuus	41
6 Mallin laajennus koko SuomenlahdenSuomen puoleiselle rannikko-alueelle	43
6.1 Mallin lähtötiedot.....	43
6.2 Muutos nykytilasta hyvään ekologisen luokituksen tilaan.....	44
6.3 Muutos nykytilasta yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaiseen tilaan.....	46
7 Johtopäätökset	47

Lähteet	50
Liitteet	52
Liite 1. Suomenlahden ranta-asukkaille lähetetyn kyselyn vedenlaatua ja virkistyskäyttöä koskevan osion kysymykset.....	52
Liite 2. Käyttömuotokohtaisten arvofunktioiden muodostaminen	55
Liite 3. Tontin ja rakennuksen vesistöä aiheutuvan arvo-osuuden määrittäminen	58
Liite 4. Muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien lukumäärän arviointi ...	60
Liite 5. Mallin lähtötietojen oletus-, minimi- ja maksimiarvot	62
Liite 6. Hangon ja Vironlahden välisen alueen virkistysarvon muutos tarkasteltavissa tilavaihtoehtoissa laskettuna minimi ja maksimiarvoilla	63
Kuvailulehdet	64

Raportissa käytettäviä käsitteitä:

Arvofunktio	Käyttökelpoisuuskertoimien avulla muodostettu laskeva funktio, joka kuvaa vesistön käyttökelpoisuutta eri tilavaihtoehtoissa.
Käyttökelpoisuuskerroin	Kuvaa vesistön käyttökelpoisuutta eri virkistyskäyttömuodoille valitun vedenlaadun mittarin suhteena. Käyttökelpoisuuskertoimet muodostetaan kyselytutkimukseen vastanneiden henkilöiden käyttökokemusten sekä asiantuntija-arvioiden perusteella.
Muu virkistyskäyttö	Henkilöt, joilla ei ole mahdollisuutta käyttää rantakiinteistöjä, mutta he käyttävät esimerkiksi yleisiä uimarantoja, veneilevät tai kalastavat vesistöissä.
Muun virkistyskäytön hyöty	Vesistön virkistyskäytöstä syntyvä hyöty muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille. Vuotuinen rahallinen arvo, jonka käyttäjät saavat siitä, että he voivat virkistäytyä vesistöissä. Rahamääräinen arvio perustuu yhdelle virkistyskäyttökerralle määritettyyn euromääräiseen arvoon.
Painoarvo virkistyskäyttömuodolle	Jokainen tarkasteltava virkistyskäyttömuoto saa VIRVA-mallissa painoarvon sen mukaan, kuinka aktiivisesti alueella virkistäytyvät henkilöt harrastavat kyseistä käyttömuotoa. Tarkasteltavien virkistyskäyttömuotojen painoarvojen summa on 1.
Rantakiinteistö	Enintään 200 metrin päässä rantaviivasta sijaitseva kiinteistö, jota käytetään vakituiseen tai loma-asumiseen.
Rantakiinteistöjen käyttäjät	Henkilöt, joilla on mahdollisuus käyttää omaa tai jonkun muun omistamaa rantakiinteistöä.
Rantakiinteistön vesistön virkistyskäyttöarvo	Vesistön virkistyskäytöstä syntyvä hyöty rantakiinteistöjen käyttäjille. Vuotuinen rahallinen arvo, jonka rantakiinteistöjen käyttäjät saavat siitä, että he voivat virkistäytyä vesistöissä. Rahamääräinen arvio perustuu osuuteen rantakiinteistön hinnasta.
Summa-arvofunktio	Painoarvojen ja virkistyskäyttömuotokohtaisten arvofunktioiden avulla laskettu arvofunktio, joka kuvaa vesistön käyttökelpoisuutta rantakiinteistöjen käyttäjille. Summa-arvofunktiossa on huomioitu kaikki VIRVA-malliin sisällytetyt vesistöistä riippuvat käyttömuodot ja niille annetaan painoarvo sen mukaan, kuinka paljon käyttömuotoa harjoitetaan.
VIRVA- malli	VIRVA- malli on Excel-työkalu, jolla arvioidaan virkistyskäytön laadun, määrän ja arvon muutosta vedenlaadun muuttuessa.

1 Johdanto

Tässä raportissa selvitetään vesistön virkistyskäyttöarvon muutosta Raaseporin rannikkoalueen ja Suomenlahden tilan paranemisesta. Vesistön virkistyskäyttöarvoa arvioidaan Suomen ympäristökeskuksessa kehitetyn Excel-pohjaisen VIRVA-laskentamallin avulla (Mustajoki ja Marttunen 2009). Työ on tehty osana GisBloom-hanketta (www.ymparisto.fi/syke/gisbloom). Hankkeen 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 Karvianjoen valuma-alueelle (Marttunen ym. 2012a). GisBloom-hankkeessa VIRVA-mallia on sovellettu seitsemälle eri pilottialueelle, joihin kuuluu niin järviä kuin jokiosuuksia. Tässä raportissa kuvattava työ on mallin ensimmäinen sovellus merialueelle.

Itämeren tilan parantamiseksi on laadittu Baltic Sea Action Plan eli Itämeren toimintasuunnitelma, jonka tavoitteena on ekologisen tilan parantaminen. Meristrategiadirektiivin (2008/56/EY) tavoitteena taas on luoda yhteiset puitteet niille EU-jäsenvaltioiden toimenpiteille, jotka ovat tarpeen meriympäristön hyvän tilan saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi vuoteen 2020 mennessä. Lisäksi EU:n vesipuitteidirektiivin vesienhoitosuunnitelmien mukaan rannikkovesien hyvä ekologinen tila tulee saavuttaa viimeistään vuoteen 2027 mennessä.

Itämerelle ja Suomenlahdelle asetettujen ympäristötavoitteiden kustannusten ja tilan parantamisella saavutettavien hyötyjen arviointi ja vertailu tukee toimenpiteiden kohdentamista ja mitoittamista koskevaa suunnittelua ja päätöksentekoa. Kustannuksia voidaan arvioida esimerkiksi jätevedenpuhdistuksessa sekä metsä- ja maataloudessa tehtävien toimenpiteiden kustannusten perusteella. Jotta vedenlaadun paranemisesta aiheutuvat hyödyt eivät jäisi aliarvostetuiksi, tulisi ympäristöhyödyt arvottaa eli muodostaa niille hinta, joka kuvaa ihmisten arvostusta koskien tiettyä ympäristöhyödykettä.

Ympäristöhyödykkeen hinta voidaan muodostaa ns. arvottamistutkimusten avulla, joita on tehty jonkin verran Itämeren alueella. Kokonaisuudessaan Itämereen liittyviä arvottamistutkimuksia on tehty vuoteen 2008 mennessä 56 ja tämän jälkeen tutkimusten määrä on edelleen kasvanut. Esimerkiksi Söderqvist ja Scharin (2000) tarkastelivat taloudellista arvoa nykyistä metrin suuremmalle näkösyvyydelle Tukholman saaristossa ja Kinell (2008) toteutti vastaavan tutkimuksen Ruotsin Himmelfjärdenissä. Kosenius (2004) tarkasteli turistien maksuhalukkuutta haitallisten leväkukintojen vähenemisestä Suomenlahdella.

VIRVA-mallissa lähtökohtana on se, että rantakiinteistöjen hinnasta tai yhden virkistyskerran arvosta suuri osa on seurausta vesimaisemasta ja vesistön tarjoamista virkistysmahdollisuuksista. Vedenlaadun muutoksilla on vaikutusta virkistyskäytön laatuun ja määrään ja edelleen vesistövirikistysarvoon. VIRVA-mallin sovellus Raaseporin alueelle ja Suomenlahdelle täydentää aikaisempia arvottamistutkimuksia. On kuitenkin syytä korostaa, että tehtyjen taloudellisten arvottamistutkimusten tulokset ja VIRVA-mallin arviot eivät ole vertailukelpoisia, koska ne mittavat eri asioita.

Raportti on jäsennetty seuraavasti. Toisessa luvussa esitellään tutkimusalue, eli Raaseporin rannikkoalue. Kolmas luku keskittyy työssä käytettävän VIRVA-mallin esittelyyn. Neljännessä luvussa esitellään tarkastelussa käytetty kyselytutkimus ja muut mallin vaatimat lähtötiedot. Viidennessä luvussa kuvataan mallin tulokset Raaseporin rannikkoalueelle ja kuudennessa mallin laajennos koko Suomenlahden rannikolle Vironlahdesta Hankoon. Viimeinen luku sisältää työn johtopäätökset ja pohdintaa.

2 Raaseporin rannikkoalueen virkistyskäyttö ja nykytila

Raaseporin rannikkoalue valittiin kohdealueeksi, koska vesien ekologinen tila on enimmäkseen huono tai välttävä. Lisäksi virkistyskäyttöä koskevassa kyselyssä (luku 4.1) oli runsaasti vastaajia Raaseporin rannikkoalueelta. Raaseporin rannikkoalueella on runsaan ranta-asutuksen lisäksi myös paljon muunlaista virkistyskäyttöä. Esimerkiksi huviveneilijöitä ja kalastajia vieraillee alueen vesillä runsaasti. VIRVA-malli, jota on sovellettu aiemmin vain sisävesille, sovitettiin ensin Raaseporin rannikolle ja tarkastelua myöhemmin laajennettiin kattamaan koko Suomenlahden rantakiinteistöjen virkistyskäyttöhyödyt.

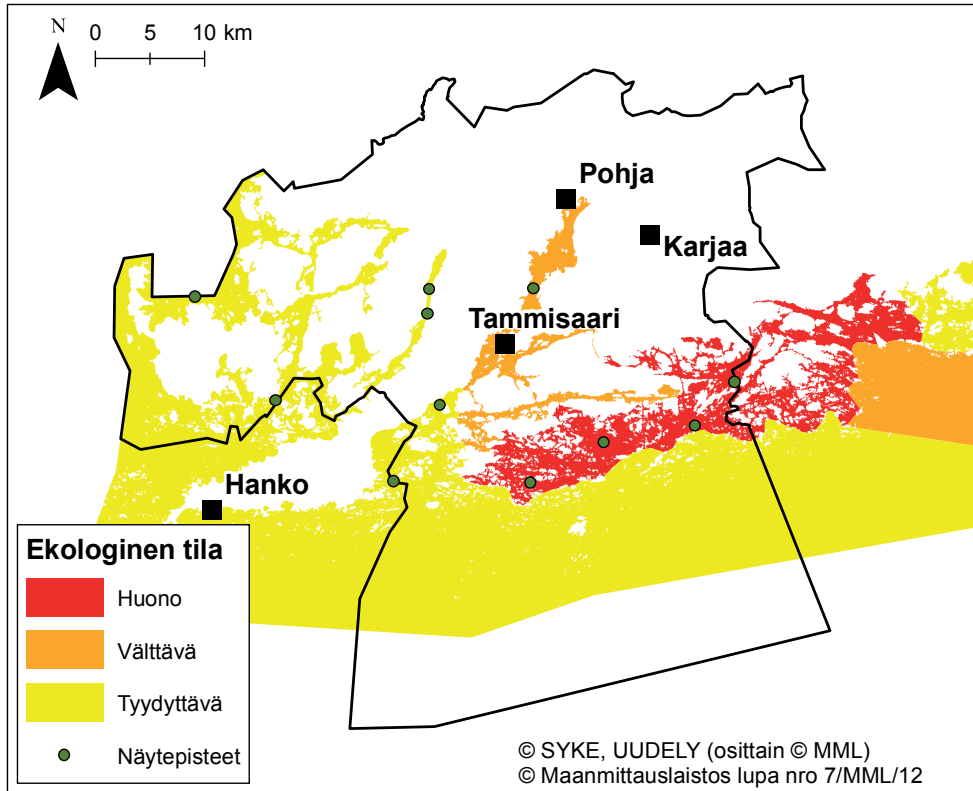
Raaseporin rannikkoalue kuuluu maantieteellisesti Suomenlahden länsiosaan ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen. Alueen vedenlaatua seuraavista havaintopisteistä syvin kohta on Hankoniemen Längden havaintopisteellä, jossa syvyys on noin 60 m (HERTTA-tietokanta) kun taas koko Suomenlahden keskisyyvyys on 37 metriä ja suurin syvyys 123 metriä (Alenius). Rannikkoalue on laaja, Raaseporin merialueen pinta-ala on noin 1 150 km². Virkistyskäytöllä on rannikkoalueella suuri merkitys. Raaseporin rannikolle sijoittuu paljon loma- sekä vakituista asutusta mutta myös luonnonsuojelu- ja ulkoilualueita. Alueella on leirintäalueita, uimarantoja ja pienvenesatamia. Alueella sijaitsee myös Tammisaaren saariston kansallispuisto, joka tarjoaa erityisesti veneilijöille hyvät puitteet retkeilyyn ja luontomatkailuun. Kansallispuisto koostuu merialueesta ja saarista, alueella sijaitsee mm. Algön ja Jussarön saaret.

Jokamiehen oikeus mahdollistaa rannoilla liikkumisen ja veneellä rantautumisen suuressa osassa rannikkoaluetta, missä rantaa ei ole rakennettu tai luonnonsuojellisia esteitä ei ole (Neuvonen ym. 2009). Neuvosen ym. (2009) mukaan rannikon väestöstä vuoden aikana ulkoilevat lähes kaikki, eli noin 96 prosenttia, ja 73 prosenttia rannikon asukkaista harrastaa luonnon vesissä uimista. Tärkeimpiä rannikon ja saariston vesialueisiin liittyviä ulkoiluharrastuksia ovat uinnin lisäksi veneily, kalastus ja rannalla oleilu.

Raaseporin rannikkoalueen tila on luokiteltu pääosin tyydyttäväksi, välttäväksi tai huonoksi hapettomien pohja-alueiden ja korkeiden klorofyllipitoisuuksien vuoksi (kuva 1). Hapettomuuden vuoksi pohjaeläimistö puuttuu laajoilta alueilta. Suomenlahden rannikkovesien laajimmat välttävään ja huonoon ekologiseen luokkaan kuuluvat alueet ovatkin itäisen Suomenlahden lisäksi juuri Raaseporin rannikkoalueen saaristossa. Heikkoon tilaan vaikuttavatkin mm. suuri maataloudesta ja haja-asutuksesta tuleva ravinnekkuormitus (HERTTA-tietokanta). Ravinnekkuormituksen kasvu on saatu pysäytettyä ja osin kääntymään laskuun. Lasku ei kuitenkaan ole ollut riittävä kääntämään rannikon tilan kehitystä parempaan suuntaan. (Lappalainen ym. 2012).

Rannikon huono tila heijastuu virkistyskäyttöön veden sameuden ja ajoittaisten voimakkaiden sinileväkukintojen vuoksi (Suomen ympäristökeskus 2010). Veden sameus aiheuttaa uinnille erityisesti esteettistä haittaa. Sinileväkukinnat voivat aiheuttaa iho-ongelmia ja myrkytysoireita. Lisäksi perheissä, joissa on pieniä lapsia tai kotieläimiä, runsaat sinileväkukinnat saattavat rajoittaa oleskelua ranta-alueella

ja aiheuttaa ylimääräistä huolta. Ongelmia on myös verkko- ja rysäkalastuksessa pyydysten likaantuessa entistä nopeammin. Lisäksi rehevöityminen vaikuttaa alueen kalastoon, esimerkiksi särkikalojen (särki, lahna) runsastumisena.



Kuva 1. Raaseporin rannikkoalue. Merialueet on merkitty karttaan punaisella, oranssilla tai keltaisella värillä sen mukaan, mihin ekologisteen luokkaan kyseinen merialue on määritetty vuoden 2010 luokituksen mukaan. Raasepori on rajattu kuvaan mustalla viivalla.

3 VIRVA-malli

VIRVA-mallilla voidaan tarkastella vedenlaadun muutoksen vaikutusta vesistön virkistysarvoon rahamääräisesti. Kohdassa 3.1 kuvataan VIRVA-mallia yleisesti. Kohdassa 3.2 keskitytään rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvon laskentaan ja kohdassa 3.3 muun virkistyskäytön arvon määrittämiseen. Kohdassa 3.4 esitellään, kuinka vesistöjen laatuluokitusta voidaan hyödyntää VIRVA-mallissa.

3.1

Lähtökohdat ja yleiset periaatteet

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 virkistyskäytön määrän kautta. Esimerkiksi vedenlaadun heikentymisen seurauksena virkistäytymisen miellyttävyyden vähenee, käyttäjälle aiheutuu 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 virkistyskäyttäjä tottuu vallitsevaan vedenlaatuun ja mahdollisesti muuttaa omaa virkistyskäyttämistään siten, että kokee vedenlaadun muutokset vähemmän haitallisina.

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 olostaan. VIRVA-mallilla tarkastellaan taloudellisesta kokonaisarvosta vain todellisen käytön arvoa. Esimerkiksi rakentamattomia rantatontteja ei oteta laskelmissa huomioon, vaikka niillä tulevaisuudessa saattaa olla virkistysarvoa.

VIRVA-sovellus (kuva 2) aloitetaan määrittämällä tutkimusalue, joka tässä raportissa on Raaseporin rannikkoalue ja koko Suomenlahden Suomen puoleinen alue. Koska VIRVA-mallin avulla pyritään selvittämään vesistöä aiheutuva virkistysarvo ja sen muutos mahdollisimman kattavasti, tehdään laskelmat VIRVA-mallilla erikseen rantakiinteistöjen käytölle ja muulle virkistykselle (myöhemmin 'muu virkistyskäyttö'). Molempiin sovelluksiin määritetään tarkasteltavat virkistyskäyttömuodot, jotka tässä tapauksessa ovat rantakiinteistöjen käyttäjille uinti, kalastus, veneily ja vesimaiseman ihailu sekä rannalla oleilu. VIRVA-mallissa muuhun virkistyskäyttöön kuuluvat uinti, kalastus ja veneily, silloin kuin se ei tapahdu rantakiinteistöltä.

Vedenlaadun muutosten vaikutuksia virkistyskäyttöarvoon tutkitaan mallissa tilavaihtoehtojen avulla. Tarkasteltavat tilavaihtoehdot määritetään tapauskohtaisesti. Virkistysarvon muutosta nykytilasta ekologisen luokituksen hyvään tilaan on perusteltua tarkastella, sillä vesipuitedirektiivin mukainen tavoite on saavuttaa kaikissa pintavesissä hyvä ekologinen tila viimeistään vuoteen 2027 mennessä. Muita tilavaihtoehtoja, joita tässä raportissa tarkastellaan, ovat: erinomainen ekologinen tila ja yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomainen tila.

Yleisessä käyttökelpoisuusluokituksessa tarkastellaan vesistön tilaa ihmisen näkökulmasta ja kuvataan vesien vedenlaatua sekä sopivuutta vedenhankintaan, virkistyskäyttöön ja kalavesiksi (luku 3.4). Luokitusta on hyödynnetty arvofunktioiden muodostamisessa virkistyskäytön laadun määrittämiseen soveltuvien parametrien kuten levähaittojen, näkösyvyyden ja kalojen makuvirheiden osalta.

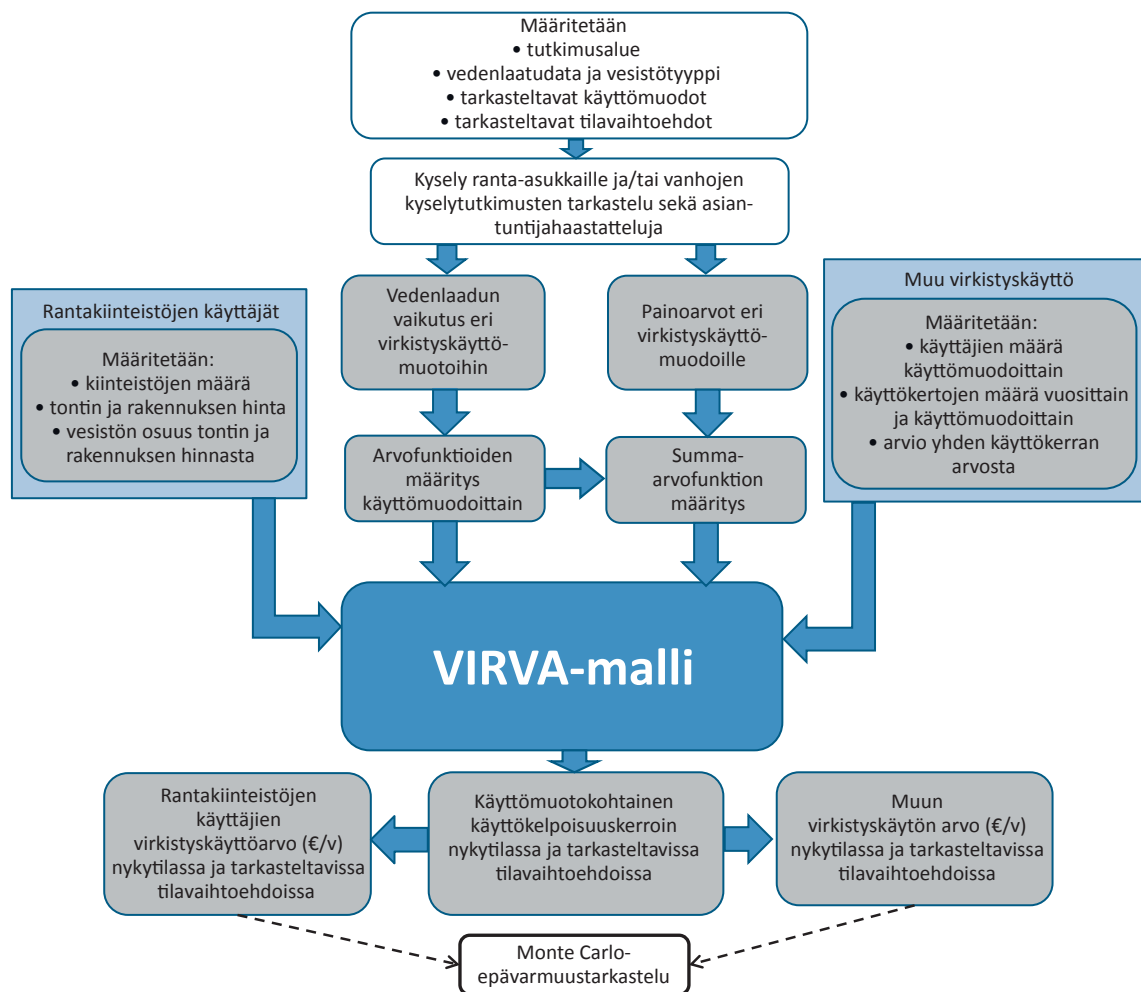
VIRVA-mallia sovellettaessa tarvitaan tietoa nykyisen vedenlaadun vaikutuksesta virkistyskäyttöön. Vaikutusta voidaan selvittää kyselytutkimuksella tutkimusalueen ranta-asukkaille ja muille virkistysjille. Suomenlahden ranta-asukkaille toteutettu kyselytutkimus on esitelty kohdassa 4.1. Kyselytutkimuksen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

Vedenlaadun ja virkistyskäyttöarvon välistä riippuvuutta kuvataan käyttömuoto-kohtaisten arvofunktioiden avulla (luku 4.4), joiden kulmakerroin kuvaa vedenlaadun ja virkistyskäyttöarvon välistä herkkyyttä.

Rantakiinteistöjen käyttäjille sovellettava malli tarvitsee lähtötietoina rantakiinteistöjen lukumäärän, tontin ja rakennuksen keskimääräisen hinnan sekä virkistyskäyttöarvon osuuden tontin ja rakennuksen hinnasta. Muulle virkistyskäytölle sovellettavaan malliin määritetään arvio yhden virkistyskerran arvosta, virkistysjien lukumäärä ja yhden virkistyskäyttäjän virkistyskäyttökertojen määrä vuodessa. Raaseporin rannikkoalueelle määritetyt lähtötiedot löytyvät rantakiinteistöjen käyttäjille kohdasta 4.5 ja muulle virkistyskäytölle kohdasta 4.6.

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 vedenlaatuilanteissa. Laskentaperiaatteet esitetään tarkemmin rantakiinteistöjen käyttäjille ja muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille kohdissa 3.2 ja 3.3.

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 -tarkastelun avulla, joka soveltuu ongelmiin, joissa useissa lähtötiedoissa esiintyy epävarmuutta. Monte Carlo -simulointi Raaseporin rannikkoalueelle sovelletulle VIRVA-mallille on esitetty kohdassa 5.5.



Kuva 2. Prosessikaavio VIRVA-tarkastelun vaiheista.

3.2

Rantakiinteistöjen käyttöön perustuva sovellus

Rantakiinteistöllä tarkoitetaan tässä raportissa korkeintaan 200 metrin päässä ranta-viivasta sijaitsevaa yhden asunnon kiinteistöä, joka voi toimia vapaa-ajanasuntona tai ympärivuotisessa käytössä. Kerros- ja rivitaloja ei siis huomioida. Ranta-asukkaiden kokeman hyödyn oletetaan VIRVA-mallissa olevan verrannollinen alueen keskimääräisen tontin ja rakennuksen nykyarvoon. Toisin sanoen ranta-asukkaalle aiheutuu rantakiinteistön hankintainvestoinnista kustannuksia ja vastineeksi hän saa mm. vesistön tarjoamia virkistysmahdollisuuksia, joiden suuruus riippuu vesistön tilasta. On kuitenkin huomiotava, ettei rannan virkistysarvo aina ole suoraan riippuvainen kiinteistöön sijoitetusta rahamäärästä. Tähän pohjautuen tarkastelualueen rakennukset ja tontit (maakunnittain) 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 rantakiinteistöjen käytön määrää.

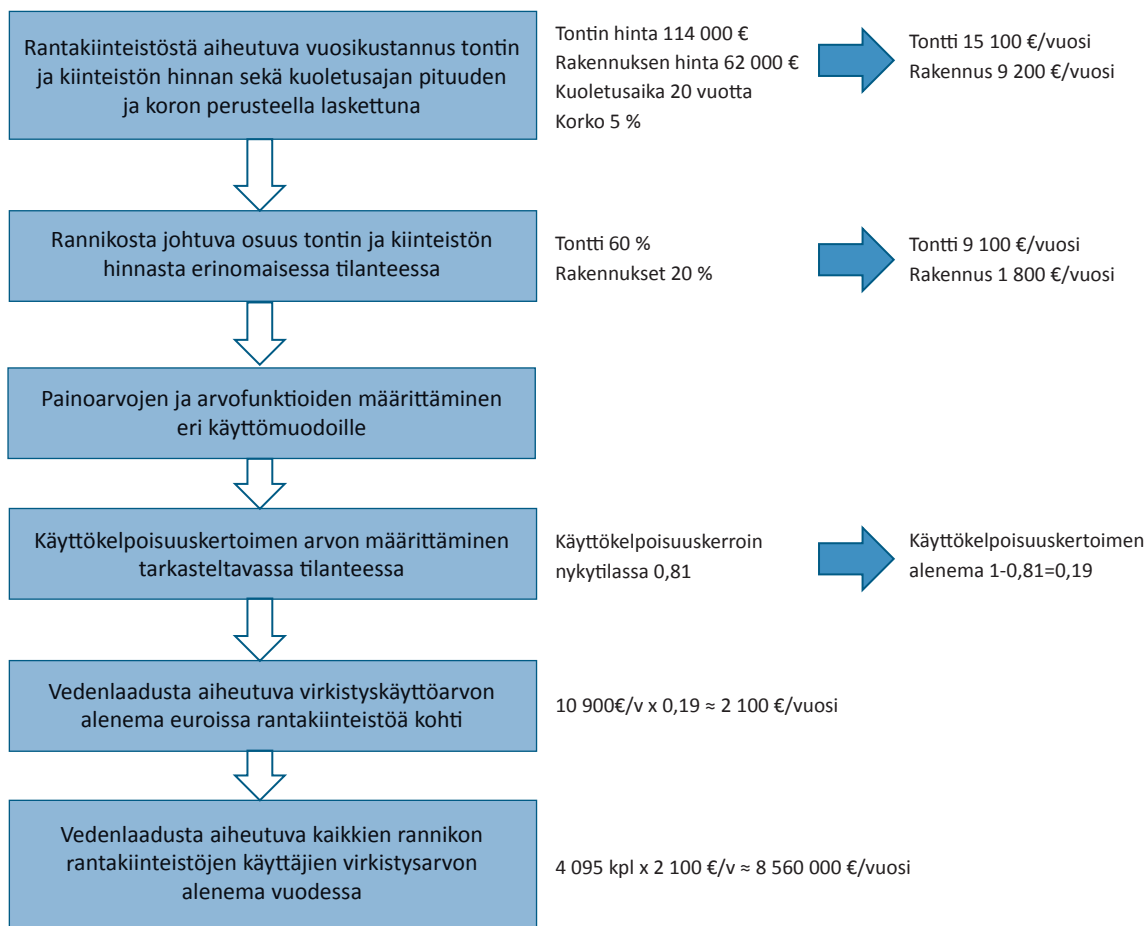
Kiinteistön vuotuisen nykyarvon oletetaan koostuvan rantakiinteistön hankintakustannuksista, kuoletusajasta ja korkoprosentista. Nykyarvo sisältää vesistöä aiheutuvan virkistysarvon lisäksi muita arvoja esimerkiksi maalla tapahtuvan vedestä riippumattomaan virkistysarvon ja olemassaoloarvon. Nykyarvo saadaan laskettua kaavalla 1.

$$P \cdot \left(\frac{1 + \text{korko}}{100} \right)^{\text{kuoletusaika}}, \quad (1)$$

jossa P tarkoittaa tontin tai rakennuksen hintaa. Jakamalla tulos 20 vuoden ajanjaksolle saadaan vuotuinen arvo. Kiinteistön hinnasta laskettu vesistön virkistyskäyttöarvo on siten pääomitettu arvo ja käytetään laskelmissa oletusarvona. Laskelmissa halutaan erottaa vesistön virkistyskäyttöarvo, jonka oletetaan olevan tietty osuus rakennuksen ja kiinteistön kokonaisvirkistysarvosta. Aiempiin tutkimuksiin perustuen rantakiinteistön vesistön virkistyskäyttöarvo erinomaisessa tilassa on noin 15-30 % rakennuksen (Kyber 1981) ja 80 % tontin arvosta (Mattila 1995). Aiempien tutkimusten perusteella vesistön virkistyskäyttöarvon osuus kiinteistön hinnasta vaihtelee maantieteellisen sijainnin, vesistötyypin, vesistön koon ja sen mukaan, sijaitseeko tontti rannalla vai saarella (Mattila 1995). VIRVA-mallissa käyttäjä voi harkinnan mukaan huomioida esimerkiksi vesistötyypin ja järvien osalta sen, onko järvi iso (yli 5 km²) vai pieni (alle 5 km²). Tässä tarkastelussa rantakiinteistöjen virkistysarvon on oletettu olevan sama koko Suomenlahden alueella.

Yhdelle rantakiinteistölle vuodessa syntyvä vesistön virkistyskäyttöarvon alenema nykytilassa saadaan kertomalla rantakiinteistön vesistön virkistyskäytön vuosiarvo käyttökelpoisuuden muutosta kuvaavalla kertoimen arvolla. Se saadaan vähentämällä arvosta yksi (yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomainen tila) käyttökelpoisuuskertoimen arvo tarkasteltavassa tilanteessa (luku 4.4).

Vedenlaadusta johtuva virkistyskäyttöarvon alenema voidaan määrittää vesistökohtaisesti tai jopa koko vesistöalueelle, kertomalla yksittäiselle kiinteistölle laskettu vesistöä aiheutuva arvo kaikkien rantakiinteistöjen lukumäärällä. Rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvon vuosittaisen aleneman määrittäminen VIRVA-mallilla on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvon vuosittaisen aleneman määrittäminen VIRVA-mallilla ja Raaseporin alueen laskennassa käytetyt ja lasketut arvot.

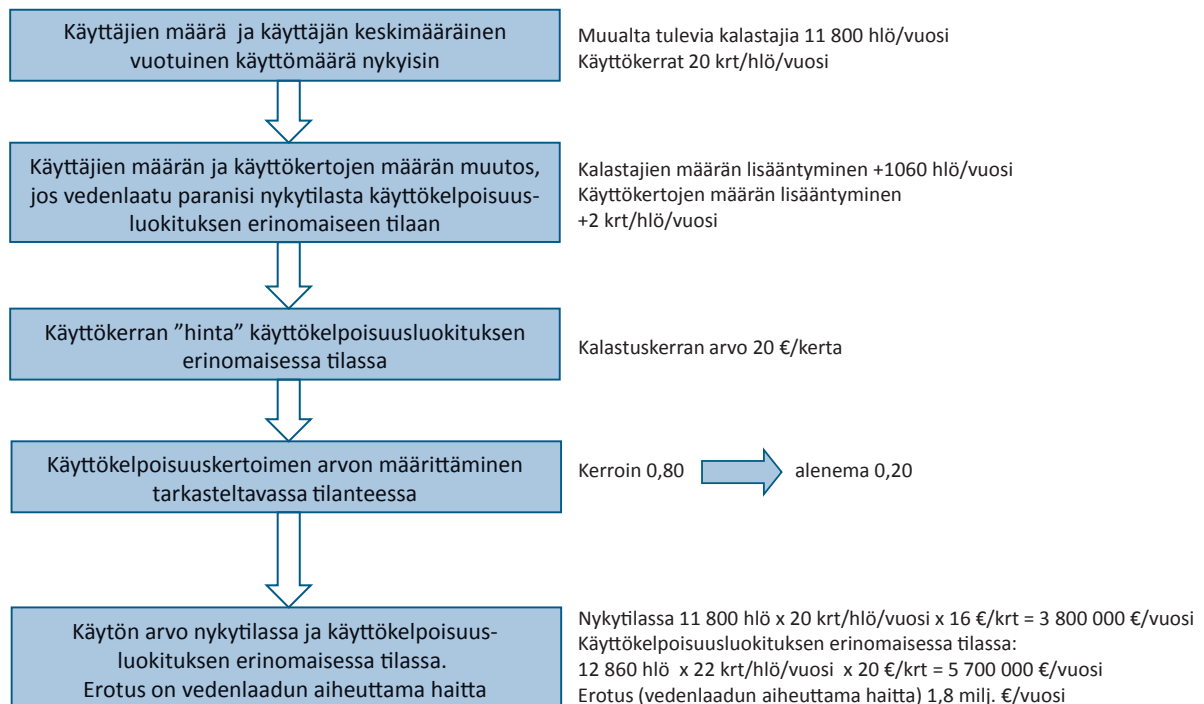
3.3

Muuhun virkistyskäyttöön perustuva sovellus

Rahamääräinen arvio voidaan määrittää myös muulle 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. Myös tässä sovelluksessa käytetään arvofunktion käyttökelpoisuuskerrointa kuvaamaan yhden käyttökerran virkistysarvossa tapahtuvaa muutosta vedenlaadun muuttuessa. Kuvassa 4 on esitetty peruseriaate, kuinka muun virkistyskäytön arvo määritetään VIRVA-mallilla. Vedenlaadun heikentymisestä virkistysarvolle syntyvä rahamääräinen haitta saadaan, kun vähennetään erinomaisen tilan virkistysarvosta tarkasteltavan tilanteen virkistysarvo.

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

Rantakiinteistöjen perusteella ja muulle virkistyskäytölle laskettujen rahamääräisten virkistysarvojen vertailussa on otettava huomioon, että rantakiinteistöillä saattaa olla monia, jopa kymmeniä, käyttäjiä joiden kesken rantakiinteistöjen vesistöistä aiheutuva virkistysarvo jakautuu. Muun virkistyskäytön rahamääräinen virkistysarvo lasketaan per henkilö.



Kuva 4. Muun virkistyskäytön kalastuksen arvon määrittäminen VIRVA-mallilla.

3.4

Vesistöjen laatuluokitukset ja niiden hyödyntäminen VIRVA-sovelluksessa

Vuonna 2000 annetun Euroopan unionin vesipuitedirektiivin edellyttämien toimien seurauksena vesistöt on tyypitelty ja luokiteltu ekologisen tilan mukaisiin luokkiin (Vuori ym. 2009). Itämeren tilan parantamiseksi HELCOM (Itämeren merellisen ympäristön suojelukomissio, Helsingin komissio) on kehittänyt Baltic Sea Action Planin eli Itämeren suojelun toimintaohjelman, jonka mukaan Itämerellä tulisi saavuttaa hyvä ekologinen tila vuoteen 2021 mennessä. Hyvä ekologinen tila saavutetaan, mikäli seuraavat ehdot toteutuvat:

- 1) ravinnepitoisuudet ovat lähellä luonnollista tasoa,
- 2) vesi on puhdasta (indikaattorina näkösyvyys),
- 3) leväpitoisuudet ovat luonnollisella tasolla,
- 4) kasvien ja eläinten luonnollinen levinneisyys ja esiintyminen ja
- 5) happitasot ovat luonnollisella tasolla.

Tässä tarkastelussa koko Raaseporin rannikon (lounainen sisä- ja ulkosaaristo) oletetaan yksinkertaisuuden vuoksi olevan tyydyttävässä tilassa ja a-klorofyllipitoisuuden olevan 7 µg/l (HERTTA -tietokanta). Tyydyttävässä tilassa ei yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan esiinny kalojen makuvirheitä, mutta levähaittoja esiintyy toistuvasti. Mikäli vedenlaatu paranisi yleisen käyttökelpoisuusluokituksen hyvään tilaan, levähaittoja olisi satunnaisesti ja erinomaisessa tilassa niitä ei esiintyisi lainkaan. Vedenlaadun heikkeneminen välttävään tilaan puolestaan lisäisi levähaittoja sekä kalojen makuvirheitä (Taulukko 1).

Taulukko 1. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen ja ekologisen luokituksen luokkarajat, sekä levähaitat, kalojen makuvirheet ja näkösyvyys eri luokissa. VIRVA-mallissa käytetään lounaiselle sisäsaaristolle määritettyjä a-klorofyllipitoisuuksia.

		Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Huono
Yleinen käyttökelpoisuusluokitus						
	Klorofylli-a µg/l	<2	2-4	4-12	12-30	>30
	Levähaitat	ei	satunnaisesti	toistuvasti	yleisiä	runsaita
	Kalojen makuvirheet	ei	ei	ei	yleisiä	yleisiä
	Näkösyvyys (m)	>2,5	1-2,5	<1		
Ekologinen luokitus						
Lounainen sisäsaaristo	Chl-a µg/l	<2,4	2,4-3,7	3,7-10	10-20	>20
Lounainen ulkosaaristo	Chl-a µg/l	<1,9	1,9-2,9	2,9-8	8-16	>16

Taulukossa 2 on esitetty a-klorofyllipitoisuudet Suomenlahden osissa, joihin VIRVA-malli tullaan raportin lopussa laajentamaan rantakiinteistöjen käyttäjille suunnatun mallin avulla.

Taulukko 2. Kyselytutkimuksen vastaajien lukumäärät sekä kokonaisfosfori- ja a-klorofyllipitoisuudet sekä mittauksen määrät osa-alueittain Suomenlahdella. (HERTTA-tietokanta). Osa-alueet on esitetty kuvassa 5.

	Vastaajia	Kokonaisfosfori		Klorofylli-a	
		µg/l	Mittauksia (kpl)	µg/l	Mittauksia (kpl)
Lounainen saaristo	70	29,4	525	7,2	733
Suomenlahti, länsiosa	66	38,2	583	12,1	918
Suomenlahti, keskiosa	39	29,7	123	10,5	175
Suomenlahti, itäosa	74	26,1	1 116	7,6	1 240

4 VIRVA-mallin lähtötiedot

Tässä luvussa kuvataan VIRVA-sovelluksen lähtötiedot. Kohdassa 4.1 esitetään kyselytutkimuksen tuloksia ja kohdassa 4.2 perustelut vedenlaatua kuvaavan mittarin valinnalle, sekä kuinka kyselytutkimuksen tuloksia hyödynnetään käyttökelpoisuuskertoimien arvojen ja eri virkistyskäyttömuodoille laadittujen arvofunktioiden määrittämisessä. Lopuksi esitellään rantakiinteistöjen ja alueelle muualta tulevien virkistyskäyttäjien virkistyskäyttöarvoa laskettaessa tarvittavat tiedot.

4.1

Kyselytutkimus Suomenlahden rannikkoalueen rantakiinteistöjen omistajille

Keväällä ja kesällä 2011 toteutettiin kyselytutkimus (Laukkonen ym. 2012) yhteistyössä Suomenlahtea uhkaavien riskien yhteisvaikutusten arviointi (Integrated Bayesian risk analysis of ecosystem management in the Gulf of Finland, IBAM) -tutkimushankkeen kanssa (www.helsinki.fi/science/fem/ibam). Tutkimuksen otoksena olivat Suomenlahden rannikkoalueen rantakiinteistöjen omistajat (585 vapaa-ajan asunnon omistajaa ja 415 vakituisen asunnon omistajaa). Kysely lähetettiin Virolahden ja Hangon välisiin rannikolla sijaitseviin kuntiin (14 kuntaa). Otos valittiin paikkatieto-ohjelman avulla siten, että otokseen saatiin 500 metrin päässä rantaviivasta sijaitsevat kiinteistöt. Lomake lähetettiin näiden kiinteistöjen 18–75 -vuotiaille omistajille. Kyselyyn saatiin 281 vastausta ja siten vastausprosentti oli n. 37 %.

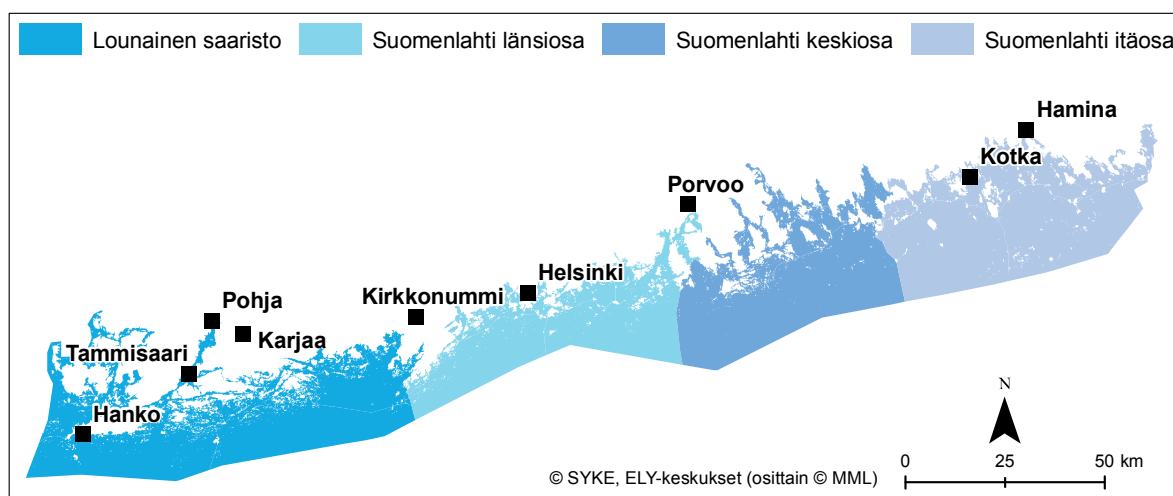
Suuri osa kyselyn kysymyksistä liittyi Suomenlahden ruovikoitumiseen, mutta sen kolmannessa osassa kartoitettiin VIRVA-mallissa tarvittavia tietoja vedenlaadun vaikutuksesta virkistyskäyttöön (liite 1). Vastaajia pyydettiin kuvaamaan vedenlaatua asuntonsa läheisyydessä, ja kuinka se on soveltunut vastaajan tai hänen perheenjäsenten virkistyskäyttöön. Lisäksi esitettiin erilaisia vedenlaatua kuvaavia väittämiä ja pyydettiin vastaajaa ottamaan kantaa, kuinka hyvin ne vastaavat hänen omia näkemyksiä. Vastaajilta myös kysyttiin, ovatko he havainneet vedenlaadun muuttuneen viime vuosina ja onko vedenlaadun mahdollisilla muutoksilla ollut vaikutusta vastaajan tai hänen perheenjäsentensä virkistyskäyttöön. Lopuksi kartoitettiin mahdollisen haitan suuruutta ja mitkä tekijät ovat vaikuttaneet virkistyskäyttöön kielteisesti.

Kyselytutkimusten tulosten mukaan noin 70 % kaikista vastaajista pitää Suomenlahden vedenlaatua tyydyttävänä tai huonona. Vain hieman yli prosentti vastaajista pitää sitä erinomaisena. Lisäksi lähes 60 % vastaajista oli sitä mieltä, että vedenlaatu vaihtelee paljon ja että ajoittain se on haitannut virkistyskäyttöä. 70 % vastaajista on havainnut vedenlaadussa kielteisen muutoksen asuntonsa lähivesillä viime vuosien aikana. Vastaajista 52 % oli vähentänyt virkistyskäyttöään viime vuosina heikentyneen vedenlaadun johdosta. Vajaa kolmannes vedenlaadun kielteisen muutoksen havainneista vastaajista ei ole vähentänyt virkistyskäyttöään.

Vedenlaatua kuvaavan mittarin valinta

VIRVA-mallin vedenlaatua kuvaava mittari, on joko pintaveden pitkän ajan (noin 10 vuotta) a-klorofylli- tai kokonaisfosforipitoisuus. Tarkasteltava mittari valitaan tapauskohtaisesti hyödyntämällä kyselytutkimusaineistoa. Mittari pyritään valitsemaan siten, että se selittäisi vastaajien kokemuksia ja käsitystä vesistön tilasta tai vedenlaadusta mahdollisimman hyvin.

Tarkastelussa Suomenlahden merialue jaettiin maantieteellisesti neljään osaan, Suomenlahden itä-, länsi- ja keskiosaan sekä lounaiseen saaristoon siten, että jokaiselta alueelta saatiin edustava määrä kyselylomakkeeseen vastanneita henkilöitä (kuva 5). Neljään osa-alueeseen päädyttiin vastaajien maantieteellisen jakautuman ja havaintopisteiden määrän perusteella. Raasepori sijaitsee Lounaisen saariston alueella.



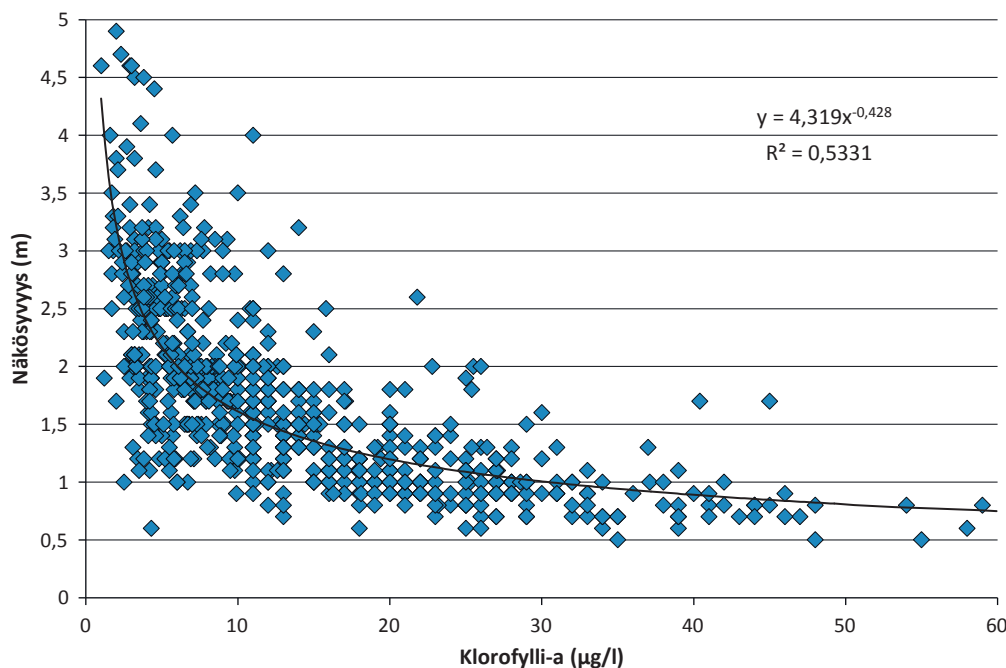
Kuva 5. Tarkasteluja varten Suomenlahden merialue jaettiin maantieteellisesti neljään osaan.

Vastaajien kokemuksia vedenlaadusta verrattiin havaittuihin klorofylli-a ja kokonaisfosforipitoisuuksiin. Tätä varten analysoitiin prosenttiosuus vastaajista, jotka ovat kokeneet rannikkovedenlaadun huonoksi tai tyydyttäväksi. Tulosten perusteella mielipiteissä ei ole suurta hajontaa eri osa-alueiden kesken (taulukko 3). Lisäksi määritettiin HERTTA-tietokannan avulla kasvukauden a-klorofylli- ja kokonaisfosforipitoisuudet. Tarkastelussa huomattiin, että vedenlaatua kuvaavien mittareiden korrelaatioissa vastausten kanssa, ei ole suurta eroa. Tarkastelussa päätettiin kuitenkin valita klorofylli-a vedenlaatua kuvaavaksi mittariksi. Klorofylli-a:n valintaa puoltaa se, että sitä pidetään tärkeimpänä meren biologista toimintaa kuvaavana muuttujana, kun arvioidaan vesistön rehevöitymisen astetta tai veden yleistä käyttökelpoisuusluokitusta (Suominen 2003).

Taulukko 3. Suomenlahdella tehdyn kyselytutkimuksen vastaajien jakautuminen osa-alueisiin, sekä heidän mielipiteensä vedenlaadusta. Taulukossa on esitetty myös kasvukauden pintavesitilastoihin vuosilta 2000-2011 perustuvat kokonaisfosfori ja a-klorofyllipitoisuudet osa-alueittain sekä mitausten lukumäärä. (HERTTA-tietokanta).

	Vastaajat, joiden mielestä vedenlaatu huono tai tyydyttävä	n (Vastaajat)	Kokonaisfosfori		Klorofylli a	
			µg/l	n	µg/l	n
Lounainen saaristo	81 %	70	29	525	7	733
Suomenlahti, Länsi	77 %	66	38	583	12	918
Suomenlahti, Keski	87 %	39	30	123	11	175
Suomenlahti, Itä	80 %	74	26	1 116	8	1 240

A-klorofyllipitoisuuden ja näkösyvyyden välistä korrelaatiota tarkasteltiin tutkimalla pitkän aikavälin tuloksia (kuva 6). Tarkastelun perusteella a-klorofyllipitoisuus korreloi näkösyvyyden kanssa ja myös tämä puoltaa klorofyllin käyttöä mittarina. Näkösyvyys vaikuttaa virkistyskokemuksen laatuun, sillä kirkas vesi koetaan sameaa miellyttävämmäksi. Pohjan näkeminen voi vaikuttaa myös uinnin ja veneilyn miellyttävyyteen ja turvallisuuteen; esimerkiksi uimari näkee pohjan muodot ja veneilijä voi tähystää ja välttää rannan läheisiä kiviä ja kareja.

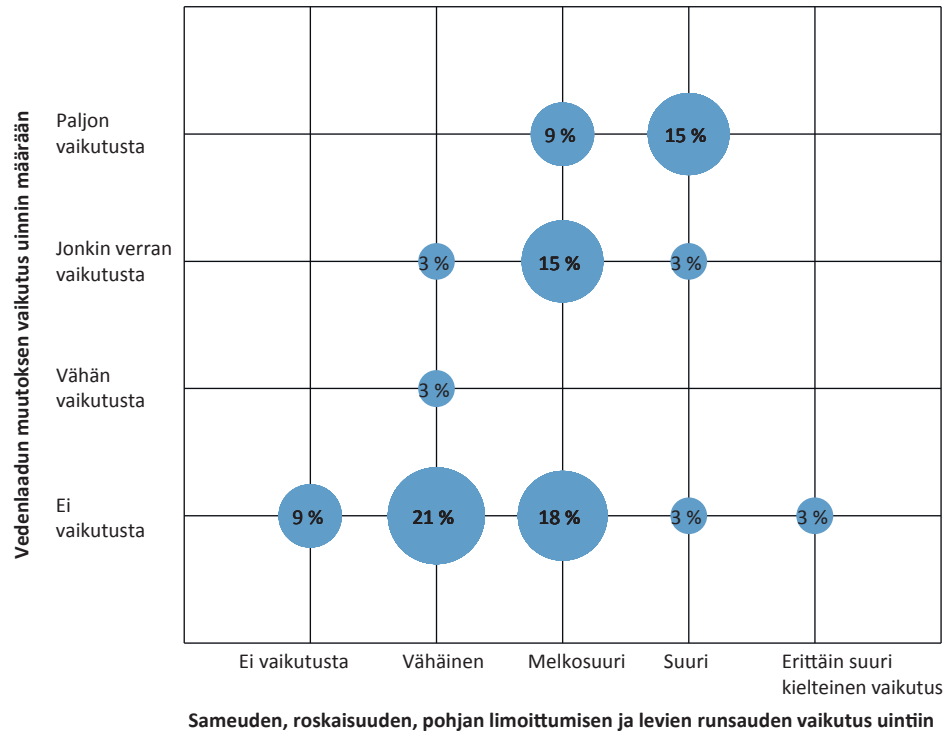


Kuva 6. Näkösyvyyden ja a-klorofyllipitoisuuden välinen suhde. Mittaukset on tehty Suomenlahden rannikolla 1.6-30.9. välisenä aikana vuosina 1962-2011 (HERTTA-tietokanta). Huomioitu mittaukset, jotka on tehty kohdissa, joissa syvyys on 10 metriä tai alle. N=1434.

4.3

Käyttökelpoisuuskertoimen arvon määrittäminen nykytilassa

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. Eri käyttömuodoille laadittavien arvo-funktioiden muodostamisessa käytettiin kyselylomakkeen kysymyksiä: 28 "Onko vedenlaadun muutoksilla ollut vaikutusta teidän tai perheenjäsentenne virkistyskäytön määrään viime vuosina?" ja 30 "Miten seuraavat vesistön käyttöä heikentävät tekijät ovat vaikuttaneet virkistyskäyttöönne?". Kysymyksen 30 eri tekijöistä muodostettiin jokaiseen virkistyskäyttömuotoon vaikuttavia yhdistelmiä. Esimerkiksi uinnin virkistysarvoon vaikuttaviksi tekijöiksi määritettiin veden sameus, veden roskaisuus ja levien runsaus. Näistä tekijöistä laskettiin vastausten perusteella keskiarvo ja keskiarvoa verrattiin ristiintaulukoinnin avulla kysymyksen 28 vastaukseen eli mahdolliseen vedenlaadusta johtuvan virkistyskäytön määrän muutokseen. Kuvassa 7 on esitetty esimerkki vastausyhdistelmästä vedenlaadun vaikutuksesta uinnin määrään ja laatuun Suomenlahden keskiosassa.



Kuva 7. Vastaajien mielipide veden sameudesta, roskaisuudesta, pohjan limoittumisesta ja levien runsauden vaikutuksesta uintikokemuksen laatuun suhteessa vedenlaadun vaikutukseen uinnin määrään. Ympyröissä olevat prosenttiosuudet kuvaavat, kuinka kyselyyn vastanneiden osuudet jakaantuivat eri vastausyhdistelmiin.

Kullekin vastausyhdistelmälle määritettiin asiantuntija-arviona painokertoimet lineaarisesti siten, että kertoimien arvot kerrottiin niiden vastanneiden osuudella, jotka olivat vastanneet väittämiin ko. vastausyhdistelmän mukaisesti. Painokertoimet on esitetty kuvassa 8.

Kunkin vastausyhdistelmän ja painokertoimien avulla laskettiin vedenlaadusta johtuvat käyttökelpoisuuskertoimet eri käyttömuodoille. Käyttökelpoisuuskertoimen ollessa 1, vedenlaatu on erinomainen, ja soveltuu kyseessä olevan käyttömuodon harjoittamiseen erinomaisesti. Arvolla 0 vesistö ei sovellu kyseisen käyttömuodon harjoittamiseen. Kuvan 8 painokertoimien ja kuvan 7 kysymyspariin vastanneiden osuudella laskettiin taulukon 4 mukaiset käyttökelpoisuuskertoimet kullekin tarkasteltavalle käyttömuodolle.

		Ei vaikutusta	Vähäinen vaikutus	Melkосуuri vaikutus	Suuri vaikutus	Erittäin suuri vaikutus
Heikentyneen vedenlaadun vaikutus virkistyskäytön määrään	Ei vaikutusta	1	0,9	0,8	0,7	0,6
	Vähäinen vaikutus	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
	Jonkin verran vaikutusta	0,75	0,65	0,55	0,45	0,35
	Paljon vaikutusta	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2

Kuva 8. Kullekin vastausyhdistelmälle määritetyt painokertoimet.

Lasketut käyttökelpoisuuskertoimet ovat pääosin johdonmukaisia ennakko-oletusten kanssa. Käyttökelpoisuuskertoimet ovat pienimmät uinnin ja kalastuksen osalta, joissa ollaan enemmän kosketuksissa veteen, kuin veneilyssä sekä vesimaiseman ihailussa ja rannalla oleilussa. Lasketut kertoimet eivät kuitenkaan kaikilta osin ole linjassa kohdealueen rehevyytason kanssa. Esimerkiksi lounaisen saariston klorofyllipitoisuus on pienempi kuin Suomenlahden itäosassa, mutta silti myös uinnille laskettu käyttökelpoisuuskerroin on pienempi lounaisessa saaristossa. Poikkeamat johtuvat todennäköisesti siitä, että alueet ovat laajoja ja alueiden sisäiset erot vedenlaadussa ovat hävinneet keskiarvoja laskettaessa. Vedenlaatuhavaintoja ei ole painotettu alueen vastaajien maantieteellisen jakauman perusteella.

Taulukko 4. Kyselytutkimuksen vastausten ja vuosien 2000-2011 mitattujen pintaveden a-klorofyllipitoisuuksien mukaan lasketut käyttökelpoisuuskertoimet virkistyskäyttömuodoille Suomenlahden eri osissa.

	Klorofylli-a µg/l	Uinti	Vesimaiseman ihailu ja rannalla oleilu	Kalastus	Veneily
Lounainen saaristo	7	0,70	0,78	0,75	0,79
Suomenlahti, Itä	8	0,73	0,77	0,81	0,79
Suomenlahti, Keski	11	0,67	0,79	0,71	0,80
Suomenlahti, Länsi	12	0,71	0,79	0,77	0,79

4.4

Arvofunktioiden määrittäminen

VIRVA-mallissa kuvataan vedenlaadun vaikutusta virkistysarvoon käyttömuoto-kohtaisilla arvofunktiolla. Niiden muodolla eli sillä, kuinka voimakkaasti vedenlaadun oletetaan vaikuttavan virkistyskäyttöarvoon, on ratkaiseva vaikutus tarkastelun lopputulokseen. Arvofunktion muodon määrittäminen onkin VIRVA-tarkastelun keskeisiä vaiheita.

Arvofunktioiden määrittämistä varten luotiin yleiset periaatteet, joita on noudatettu VIRVA-mallin sovelluksissa. Muodostamisessa käytetään apuna sekä yleisen käyttökelpoisuusluokituksen että ekologisen tilaluokituksen raja-arvoja. Yleiset periaatteet ovat seuraavat:

- Arvofunktioita määritettäessä otetaan huomioon vesistön luontaiset ominaispiirteet, koska VIRVA-mallilla arvioidaan ihmistoiminnasta aiheutuvan vedenlaatumuutoksen vaikutusta vesistön virkistyskäyttöarvoon.
- Ihannetilassa eli parhaassa tilassa, jonka ko. vesistö voi saavuttaa ottaen huomioon sen luontaiset ihmisestä riippumattomat ominaispiirteet, käyttökelpoisuuskerroin on yksi.
 - Karuimmissa vesistöissä ihannetila määräytyy yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisen tilan raja-arvon perusteella.
 - Luontaisesti rehevien vesistötyyppien tapauksessa ihannetila jatkuu suurempaan ravinnepitoisuuteen.
 - Rannalla oleilulla ja vesimaisemalla sekä veneilyllä käyttökelpoisuuskerroimen arvo on yksi erinomaisen ja hyvän ekologisen luokan rajalle asti.
- Taitepisteiden määrittäminen
 - Arvofunktio saavuttaa teoriassa nollan hyvin suurilla ravinnepitoisuuksilla. Hyvin rehevissä vesistöissäkään ei Suomessa havaituilla ravinnepitoisuuksilla virkistyskäyttöarvo laske nollaan. Poikkeuksen muodostaa sauna- ja pesuvedenotto, joka on huomioitu sisävesille tehdyissä VIRVA-sovelluksissa.

- Kyselytutkimuksen/haastattelujen perusteella lasketut käyttökelpoisuus-kertoimet tukevat taitepisteiden määrittämistä, mutta pelkästään niihin ei voida nojautua kyselytutkimuksen epävarmuustekijöiden vuoksi (esim. vedenlaadun alueelliset ja ajalliset vaihtelut).
- Hyödynnetään yleisen käyttökelpoisuusluokituksen raja-arvoja soveltuvien parametrien, kuten a-klorofyllipitoisuuden, näkösyvyyden, levähaittojen ja kalojen makuvirheiden osalta (taulukko 1).
- Välttävän ja huonon tilan raja-arvon määrittäminen
 - Käyttökelpoisuuskerroin yleisen käyttökelpoisuusluokituksen välttävän ja huonon tilan rajalla on sama kaikilla tarkastelualueilla ja määritetty asiantuntija-arviona.
 - Luontaisesti rehevissä vesistöissä käytetään samoja kiinteitä käyttö-kelpoisuuskerroimen arvoja ekologisen luokituksen välttävän ja huonon tilan rajalla.
- Arvofunktioiden määrittäminen eri käyttömuodoille
 - Herkkyyjärjestys vedenlaadussa tapahtuville muutoksille pääsääntöisesti herkkimmästä vähiten herkkään:
 1. uinti, 2. kalastus, 3. vesimaiseman ihailu ja rannalla oleilu ja 4. veneily.
 - Virkistyskäyttöarvon muutos on sama riippumatta siitä, onko kyse tilan huononemisesta vai paranemisesta. Ts. a-klorofyllipitoisuuden nousu tasosta 7 µg /l tasoon 9 µg /l (tila heikkenee) aiheuttaa yhtä suuren muutoksen kuin muutos tasosta 9 µg /l tasoon 7 µg /l (tila paranee).
- Lopuksi käydään palautekeskustelu arvofunktioiden muodoista kyseessä olevan tutkimusalueen asiantuntijoiden kanssa.

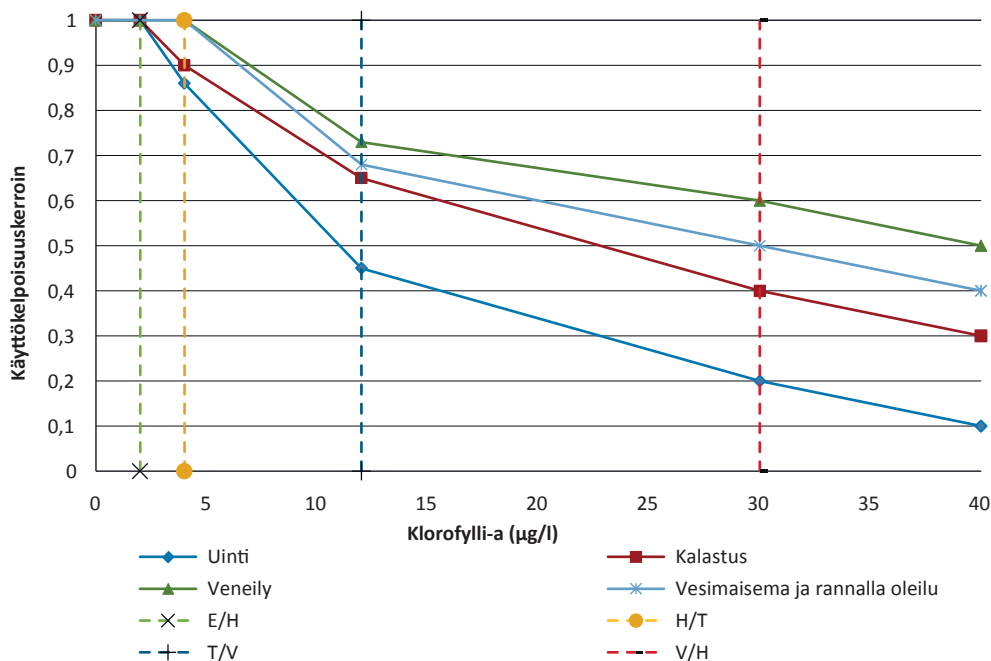
Raaseporin rannikkoalueen VIRVA-sovelluksessa käyttömuodoille muodostettiin yleisen käyttökelpoisuusluokituksen, asiantuntija-arvion ja kyselytutkimusten tulosten avulla arvofunktiot. Arvofunktioiden muoto kuvaa vedenlaadun vaikutuksen voimakkuutta uinnin, veneilyn, kalastuksen sekä vesimaiseman ja rannalla oleilun virkistysarvoon. Mitä loivempi on arvofunktion muoto, sitä pienempi on vedenlaadun vaikutus rannikon virkistyskäyttömuodolle. Kunkin käyttömuodon arvofunktiolle määritettiin pisteet, joissa arvofunktion kulmakerroin muuttuu. Taitepisteiden määrittämisessä hyödynnettiin merialueelle laadittuja yleisen käyttökelpoisuusluokituksen luokkarajoja. Käyttömuotokohtaiset arvofunktiot ja niiden muodostamisen perustelut on kuvattu liitteessä 2.

Arvofunktioiden muodon määrittämisessä on pyritty huomioimaan haittoihin sopeutuminen. Haittoihin sopeutuminen kuvaa tilannetta, jossa virkistyskäyttäjä on tottunut vallitsevaan vedenlaatuun ja on mahdollisesti muuttanut omaa virkistyskäyttäytymistään siten, ettei enää koe vedenlaadun muutoksia kovinkaan haitallisina. Lisäksi tilanne on voitu myös hyväksyä (Ignatius 2012). Esimerkiksi henkilö saattaa tottua siihen, että hän käy uinnin jälkeen suihkussa tai tottuu kalastamaan kalalajeja, jotka elävät sameissa vesissä. Ignatius (2012) tutki tottumisvaikutusta haastatteleamalla virkistyjiä Paimionjoen vesistössä. Hän havaitsi, että tilanteeseen tottuminen on helpointa niillä virkistyskäyttökäyttäjillä, joissa ei tapahdu suuria vaihteluja virkistyskäyttökäytön aikana. Virkistyskäyttökäytön aikana jokseenkin vakioina pysyvät mm. sameus (luontaisesti savisameat ja humuspitoiset vesistöt), vesikasvillisuus sekä pohjan laatu. Sen sijaan esimerkiksi sinileväkukinnat ovat ajoittaisia ja voivat aiheuttaa esiintyessään huomattavaa haittaa virkistyskäytölle.

Jotkin Suomenlahden kyselytutkimuksen perusteella lasketuista käyttökelpoisuuskerroimien arvoista sijaitsevat arvofunktioiden yläpuolella. Jos oletetaan, että tämä johtuu virkistyskäyttäjien tottumisesta ja sopeutumisesta vallitsevaan tilanteeseen, niin silloin arvofunktion määrittäminen tämän pisteen alapuolelle voidaan pitää perusteltuna, koska VIRVA-mallilla pyritään kuvaamaan vedenlaadun vaikutusta

virkestyskäyttöön ilman haittoihin sopeutumista. Haittoihin tottuminen ja sopeutuminen on kuitenkin hyvin monimutkainen asia, eikä sitä siksi pystytä täysin huomiomaan VIRVA-mallissa.

Kuvassa 9 on esitetty kaikkien tarkasteltavien käyttömuotojen arvofunktiot, sekä yleisen käyttökelpoisuusluokituksen luokkarajat. VIRVA-mallin arvofunktioiden muodostamisen yleisten periaatteiden mukaisesti käyttömuotokohtaisten arvofunktioiden vertaaminen toisiinsa on viimeinen vaihe ennen palautekeskusteluja alueen toimijoiden kanssa.



Kuva 9. Uinnin, kalastuksen, veneilyn sekä vesimaiseman ja rannalla oleilun arvofunktiot, sekä yleisen käyttökelpoisuusluokituksen luokkarajat. E/H = erinomaisen ja hyvän luokan raja, H/T = hyvän ja tyydyttävän luokan raja, T/V = tyydyttävän ja välttävän luokan raja ja V/H = välttävän ja huonon luokan raja.

Arvofunktioiden muodon perustelun tukena voidaan käyttää myös kyselytutkimuksen avoimia vastauksia. Merkittävästi alentuneesta käyttökelpoisuudesta kertovat esimerkiksi seuraavat avoimiin vastauskohtiin kirjoitetut arviot:

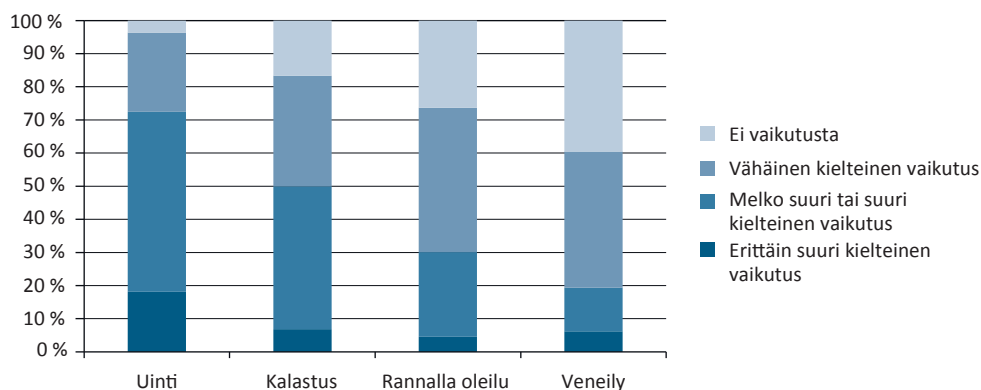
*"Sinilevä rajoittaa uimista",
 "Sinilevä häiritsee perheen vapaa-ajan viettoa esim. uintia ja saunomista saaren mökillä",
 "Helteillä levää niin paljon, ettei aina pääse uimaan. Vesi usein hyvin sameaa"
 "Vesi on sameaa ja siinä ei ole mukava uida".*

Vastausten perusteella vedenlaatu haittasi lisäksi myös kalastusta:

"Veden sameus lisääntynyt, näkyvyys kesä-elokuussa tuskin koskaan yli 1,5 m, jää jopa alle 1 m. Ajoittain sinileväkukintaa. Säännöllinen päivittäinen 90-luvun lopulle jatkunut verkkokalastus käytännössä loppunut. Sinilevien esiintyminen vähentänyt ja estänyt uintia".

Arvofunktioiden jyrkkyyttä voidaan perustella kyselylomakkeen kysymyksen 27 avulla: *"Kuinka suurta haittaa vedenlaadusta on aiheutunut teidän tai perheenjäsenenne käytölle viimevuosina?"* Analyysiin otettiin mukaan ne vastaajat, jotka kyselylomakkeen kysymyksessä 25 vastasivat huomanneensa vedenlaadussa tapahtuneen jonkin asteisia kielteisiä muutoksia. Tulokset on esitetty kuvassa 10. Tulokset ovat ennako-oletusten mukaisia. Käyttömuodoista uinti on herkin vedenlaadun muutoksille,

sillä vastaajista lähes kaikki on kokenut jonkinasteisia kielteisiä vaikutuksia. Toiseksi herkin käyttömuoto on kalastus, jonka harjoittajista 7 % on kokenut erittäin suuren kielteisen vaikutuksen ja 43 % suuren tai melko suuren kielteisen vaikutuksen. Noin neljännnes vastaajista kokee, että vedenlaadun kielteisillä muutoksilla ei ole vaikutusta rannalla oleiluun, mutta suuri osa (74 %) vastaajista kokee kuitenkin jonkinasteista kielteistä vaikutusta. Vähiten vedenlaatu vaikuttaa veneilyyn, sillä lähes 40 % vedenlaadun kielteisen muutoksen havainneista vastaajista ei koe vedenlaadun vaikuttavan siihen.



Kuva 10. Vedenlaadun kielteisen muutoksen havainneiden vastaajien haitan suuruus käyttömuotoittain (Rannalla oleilu n=138, uinti n=138, kalastus n=102 ja veneily n=129).

Rantakiinteistöille sovellettavassa VIRVA-mallissa kullekin käyttömuodolle muodostetusta arvofunktiosta muodostetaan ns. summa-arvofunktiio. Summa-arvofunktiio määritetään siten, että kunkin käyttömuodon arvofunktiot yhdistetään tietyn painoarvon perusteella. Painoarvo taas määräytyy sen mukaan, kuinka merkittävä kyseinen käyttömuoto on ranta-asukkaalle. Käyttömuotojen merkitys vaihtelee vesistöittäin ja siksi se tulee määrittää tapaus- tai tyyppikohtaisesti. Jokivesistöissä rannalla oleilun ja maiseman on havaittu muodostavan yli puolet jokiveden virkistyskäyttöraivosta, kun taas merialueilla vastaava osuus on noin kolmannes. Lisäksi esimerkiksi vesistön koon voidaan olettaa vaikuttavan veneilymääriin.

Käyttömuodon 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 perustuvilla painoarvoilla tarkoitetaan laskettua käyttömuotojen tärkeysjärjestystä sen mukaan, kuinka monena päivänä vastaajat ovat harrastaneet ko. käyttömuotoja. Vedenlaadun parantuessa painoarvot käyttömuotojen kesken saattavat muuttua, esimerkiksi uinnista saattaa tulla huomattavasti tärkeämpi käyttömuoto parhaassa mahdollisessa tilassa. VIRVA-mallissa painoarvo lasketaan nykytilassa käyttöön perustuen.

Painoarvot määritettiin kahden kyselytutkimuksen avulla, joissa tutkimusalueena on ollut Suomenlahti. Ahtiainen (2007) tutki taloudellisista arvottamismenetelmistä ehdollisen arvottamisen menetelmällä maksuhalukkuutta öljyntorjuntakapasiteetin parantamisesta Suomenlahdella. Arvottamiskyselyissä selvitetään tyyppillisesti myös vastaajien suhdetta tarkasteltavaan ympäristöhyödykkeeseen, tällä voidaan selittää mahdollisia syitä maksuhalukkuuteen tai – haluttomuuteen. Tutkimus toteutettiin lähettämällä kyselylomake 1 000 suomalaiselle ja vastausprosentiksi saatiin 37 %.

Painokertoimien määrittämisessä käytetty toinen tutkimus on Suomenlahdella toteutettu ruovikoitumiseen liittyvä kyselytutkimus (ks. kohta 4.1). Analyysi tehtiin kysymyksestä 9: ”Kuinka usein harrastatte seuraavia asioita Suomenlahden rannalla alueella avovesikaudella?” Kalastusta koskevaa painoarvo laskettiin huomioimalla harrastuspäivät kohdista ”verkkokalastus” ja ”muu vapaa-ajankalastus”. Uinnin kohdalla

painoarvo laskettiin huomioimalla vastaukset kohdista ”uiminen” ja ”sukellus” ja vesimaiseman ihailun ja rannalla oleilun osalta ”kävely ranta-alueella” ja ”luonnon havainnointi”. Voidaan olettaa vastaajien kävelevän rannalla ja havainnoivan luontoa samanaikaisesti ja näin ollen virkistyspäivien määrästä otettiin keskiarvo ja pyöristettiin saatu lukumäärä ylöspäin. Kysely lähetettiin vain rantakiinteistöjen omistajille, joten analyysiin otettiin mukaan kaikki vastaajat. Saadut painokertoimet kullekin käyttömuodolle on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Eri käyttömuodoille määritetyt painokertoimet vanhojen kyselytutkimusten perusteella.

	Suomenlahti ¹⁾	Suomenlahti ²⁾	Painoarvo
Uiminen	0,32	0,27	0,29
Kalastus	0,22	0,14	0,18
Veneily	0,22	0,21	0,21
Vesimaiseman ihailu ja rannalla oleilu	0,25	0,39	0,32

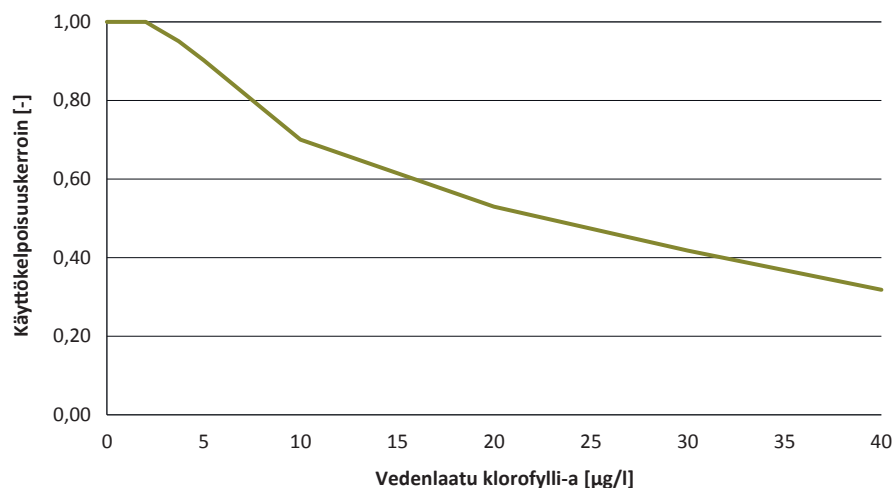
¹⁾ K 2: Here are listed ways to spend leisure time. During how many days did you spend time in the Gulf of Finland in the year 2005 in the following ways? (N=303)

²⁾ K 9: Kuinka usein keskimäärin harrastatte seuraavia asioita Suomenlahden alueella avovesikaudella? (N=287)

Painokertoimien sekä käyttömuotokohtaisten arvofunktioiden avulla määritetty summa-arvofunktio Suomenlahden rannikkoalueen rantakiinteistöille on esitetty kuvassa 11. Summa-arvofunktion piste x_i muodostetaan seuraavalla kaavalla:

$$x_i = k_a \times p_a + k_b \times p_b + k_c \times p_c + k_d \times p_d + k_e \times p_e + k_f \times p_f , \quad (2)$$

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



Kuva 11. Käyttömuotokohtaisten arvofunktioiden ja painoarvojen perusteella muodostettu summa-arvofunktio Raaseporin rannikkoalueen rantakiinteistöille.

Rantakiinteistöjen käyttäjille sovelletun VIRVA-mallin lähtötiedot

Rantakiinteistöille sovellettavaan VIRVA-malliin tarvittavat lähtötiedot on koottu taulukkoon 6. Mallissa rantatontin keskimääräiseksi kooksi oletetaan 5 000 m² Mattilan (1995) mukaisesti. Rantatontin hinta on laskettu 5 000 m² tontille käyttäen Maanmittauslaitoksen kiinteistöjen kauppahintarekisterin vuosina 2002-2011 myytyjen haja-asutusalueella sijaitsevien rantaan rajoittuvien lomatonttien hintojen keskiarvoa. Tontin keskimääräiseksi hinnaksi saatiin 114 000 €.

Koska vesistön virkistyskäyttöarvon ei voida olettaa muuttuvan sen mukaan, kuinka suuria rakennuksia rannalle rakennetaan, pidetään rakennuksen koko laskelmissa vakiona. Laskelmissa käytetään 48 m² olevan rakennuksen arvoa, joka oli kaikkien loma- ja vapaa-ajan asumiseen käytettävien rakennusten keskipakko vuonna 2011 (Tilastokeskus 2012). Rakennustutkimuskeskus on arvioinut kesäasuttavan mökin rakennuskustannuksien olevan noin 1 300 €/m², jolloin rakennuksen hinnaksi saadaan 48m² *1 300 €≈62 000 €.

Vesistöstä aiheutuva arvo tontin ja rakennuksen hinnassa on arvioitu Mattilan (1995) ja Kyberin (1981) mukaan. Lisäksi tätä tutkimusta varten vertailtiin Maanmittauslaitoksen kiinteistöjen kauppahintarekisterin kauppahintoja rantaan rajoittuvien ja sisämaan rakennettujen ja rakentamattomien tonttien osalta. Tarkempi kuvaus tontin ja rakennuksen vesistöstä aiheutuvan arvo-osuuden määrittämisestä löytyy liitteestä 3.

Tilastokeskuksen mukaan Suomen kunnista Raaseporissa on kuudenneksi eniten kesämökkejä (Tilastokeskus 2011). Rakennus- ja huoneistorekisterin 2010 mukaan rantakiinteistöjä, jotka ovat maksimissaan 200 metrin päässä meren rantaviivasta, on 4 095 (taulukko 7). VIRVA-mallissa huomioidaan vain yhden asunnon kiinteistöt, koska esimerkiksi kerrostaloasunnoissa vesistön virkistyskäyttöä ei voida yhdenmukaistaa kesämökillä tapahtuvaan virkistyskäyttöön.

Taulukko 6. Rantakiinteistöjen käyttäjille sovelletun VIRVA-mallin lähtötiedot.

Yhteiset tekijät	Oletus
Tontin hinta (€)	114 000
Rakennuksen hinta (€)	62 000
Kuoletusaika (vuotta)	20
Korko (%)	5 %
Vesistöstä aiheutuva arvo tontin hinnassa (%)	60 %
Vesistöstä aiheutuva arvo rakennuksen hinnassa (%)	20 %
Rantakiinteistön vesistöstä riippuva vuotuinen virkistysarvo (€/kiinteistö/vuosi)	10 900

Taulukko 7. Raaseporin rannikkoalueen ranta-asutus. Etäisyys merestä enintään 200m (RHR 2010).

	Rakennuksia
Loma-asutus	3 321
Vakituinen asutus	774
Yhteensä	4 095

Muulle virkistyskäytölle sovelletun VIRVA-mallin lähtötiedot Raaseporin alueella

Rannikkovesistöistä nauttivat rantakiinteistöjen asukkaiden lisäksi myös suuri joukko, jotka eivät rantakiinteistöä omista ja jotka hyödyntävät yleisiä uimarantoja tai venesatamia. Vedenlaadun parantuminen saattaisi lisätä heidän kiinnostusta käyttää merialuetta useammin ja se voisi tuoda alueelle myös täysin uusia käyttäjiä. Tilan heikentymien puolestaan vähentäisi nykyisten virkistyskäyttäjien kiinnostusta ja näin ollen rannikon virkistyskäyttöarvon voidaan olettaa laskevan. Lähtötiedot VIRVA-mallin soveltamiseen muulle virkistyskäytölle on esitetty alaluvuissa 4.6.1, 4.6.2 ja 4.6.3.

4.6.1

Käyttäjien määrä

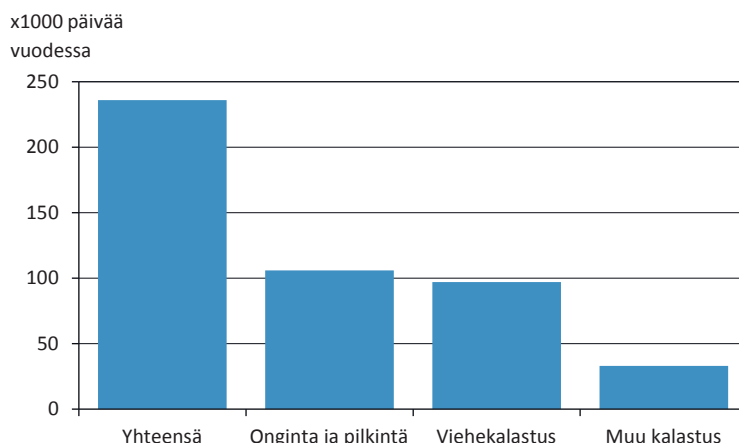
Uimareiden, kalastajien ja veneilijöiden määrät on esitetty taulukossa 8. Uimareiden lukumäärää voidaan arvioida suuntaa-antavasti palveluin varusteltujen uimarantojen perusteella, joita Raaseporin rannikkoalueella on 15 (Neuvonen ym. 2009). Näistä uimarannoista neljä suurinta on ns. EU-uimarantoja, joista löytyy tilastoja kävijämääristä. Arvion mukaan Raaseporin uimarannoilla käy 2 500 uimaria ja tehdään yhteensä noin 60 000 uintikertaa 15.6.–31.8. välisenä aikana. Tarkempi kuvaus uimareiden määrän arvioinnista on esitetty liitteessä 4.

Merenkululaitoksen (2005) mukaan Tammisaaren vierasvenesatamissa yöpyi vuosina 2000–2003 2 836 - 3 231 venekuntaa vuodessa. Lisäksi elokuussa 2012 Raaseporin kaupungin matkailuneuvonta arvioi vierasvenesatamissa yöpyvän kesän aikana yhteensä 3 500 venettä. Raaseporissa arvioitiin olevan veneilykaudella 1.6.-31.8. noin 2 000 venekuntaa ja veneilykertoja yhteensä noin 44 000. Tarkempi kuvaus veneilijöiden määrän arvioinnista on esitetty liitteessä 4.

Vuonna 2005 Tammisaari-Snappertuna alueella vapaa-ajan kalastusta harrastettiin 236 000 päivänä, kun otetaan huomioon kaikki pyyntimuodot (Uudenmaan TE-keskus, kalatalousryhmä 2009). Kaikilla pyyntimuodoilla tarkoitetaan ongintaa, pilkintää, viehekalastusta ja muuta kalastusta (kuva 12) VIRVA-tarkastelun kannalta ongelmallista on, että arviossa ovat mukana myös ranta-asukkaat ja rantakiinteistöistä tapahtuva kalastus sisältyy rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvon laskentaan. Tuplalaskennan välttämiseksi tehtiin seuraavasti; ranta-asukkaiden lukumäärä (vakituiset ja loma-asukkaat) arvioitiin ja lukumäärä kerrottiin kalastusintensiteetillä. Saatu tulo vähennettiin kokonaiskalastuspäivien määrästä. Näin laskien saatiin muiden kalastajien määräksi noin 6 000 ja kalastuspäivien noin 120 000 vuodessa.

Taulukko 8. Muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien lukumäärät ja harrastuskertojen lukumäärät käyttömuodoittain.

Käyttömuoto	Harrastajien lukumäärä	Harrastuskertoja yhteensä
Uinti	2 500	60 000
Kalastus	6 000	120 000
Veneily	2000	44 000



Kuva 12. Tammisaari-Snappertuna alueella virkistyskalastettiin lähes 250 000 päivänä vuodessa. Virkistyskalastus jakautui ongintaan ja pilkintään sekä viehekalastukseen ja muuhun kalastukseen.

4.6.2

Käyttöintensiteetin muutos, mikäli vedenlaatu muuttuu

VIRVA-mallissa voidaan huomioida, että vedenlaadun parantuessa tai heikentyessä, muuttuu myös käyttäjien ja käyttökertojen määrä. Raaseporin rannikkoalueen sovelluksessa oletetaan, että mikäli vedenlaatu paranee nykyisestä tyydyttävästä ekologisesta tilasta hyvään tilaan, tapahtuu muutos myös käyttäjämäärässä ja -intensiteetissä. Hyvän ja erinomaisen tilan välille muutosta ei oleteta tapahtuvan.

Neuvonen ym. (2009) toteuttamassa LVVI2 tutkimuksessa on kuvattu virkistyskäyttöä kuvaavia lukuja, joiden perusteella tehtiin karkea arvio eri harrastuskertojen määrästä rannikkoalueilla vuosittain. Arvio on esitetty taulukossa 10. Arvioitujen käyttökertojen ja Suomenlahden alueelle toteutetun kyselytutkimuksen avulla laskettiin VIRVA-mallissa tarvittava käyttäjämäärän muutos vedenlaadun heikkenemisen seurauksena. Muutos laskettiin kyselylomakkeen kysymyksen 28 avulla: *”Onko vedenlaadun muutoksilla ollut vaikutusta teidän tai perheenjäsentenne virkistyskäytön määrään viime vuosina?”* Vastausvaihtoehtoja oli seitsemän: käyttö on **lisääntynyt parantuneen** vedenlaadun vuoksi 1. vähän 2. jonkin verran 3. paljon tai käyttö on **vähentynyt huonontuneen** vedenlaadun vuoksi 4. vähän 5. jonkin verran 6. paljon tai 7. ei vaikutusta/vaikea arvioida. Vastausten jakautuminen on esitetty taulukossa 9. Kaikista vastaajista noin 11% vastasi käytön lisääntyneen. Näitä vastaajia ei kuitenkaan huomioitu tässä analyysissä.

Skenaarioiden muodostamisessa laskennassa ei huomioitu käytön lisääntymistä, koska melko pieni osuus vastaajista (uinnin osalta 12 vastaajaa ja veneilyn sekä kalastuksen osalta 11 vastaajaa) ilmaisi virkistyskäyttönsä lisääntyneen. Näillä alueilla vedenlaatu on voinut parantua. Kaikista vastaajista 13 % ilmoitti vedenlaadun parantuneen. Laskennassa oletettiin, että mikäli käyttö on vähentynyt paljon, on se vähentynyt 80 % jonkin verran 40 % ja vähän 20 %. Taulukossa 10 on esitetty laskettu muutos hyvän ekologisen tilan saavuttamisesta, sekä intensiteetti hyvässä tilassa. Vedenlaadun parantuessa edelleen hyvästä ekologisesta tilasta erinomaiseen tilaan, ei intensiteetissä odoteta enää tapahtuvan muutosta.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että vedenlaadun muutos vaikuttaa kolmesta tarkasteltavasta käyttömuodosta eniten uinnin intensiteettiin seuraavaksi kalastuksen ja vähiten veneilyyn. Tulos on ennako-oletusten mukainen, sillä uinnissa ollaan suoraan kosketuksissa veden kanssa ja kalastuksessa vedenlaatu heijastuu lajistoon sekä mahdollisiin makuhaittoihin ja pyydysten likaantumiseen.

Taulukko 9. Vastausten jakautuminen Suomenlahden rantakiinteistöjen omistajille tehdyn kyselyn kysymykseen 28. ”Onko vedenlaadun muutoksilla ollut vaikutusta teidän tai perheenjäsentenne virkistyskäytön määrään viime vuosina?” n=281.

	Uinti (n=111)	Kalastus (n=98)	Veneily (n=103)
Vähentynyt vähän	6,3 %	16,3 %	26,2 %
Vähentynyt jonkin verran	36 %	32,7 %	17,5 %
Vähentynyt paljon	43,2 %	10,2 %	4,9 %
Ei vaikutusta	3,6 %	29,6 %	40,8 %

Taulukko 10. Intensiteetti nykytilassa ja muutos, mikäli vedenlaatu muuttuu.

	Intensiteetti nykytilassa (ka/vuosi)	Muutos, mikäli vedenlaatu muuttuu hyvään ekologiseen tilaan	Intensiteetti hyvässä ekologisessa tilassa (ka/vuosi)
Uinti	24	+ 20 %	30
Veneily	22	+ 6 %	24
Kalastus	20	+ 9 %	22

4.6.3

Käyttökerran hinta

VIRVA-mallia varten tulee myös määrittää yhden virkistyskäyttökerran rahamääräinen arvo, mikäli kohdevesistö olisi erinomaisessa tilassa. Raaseporin rannikkoaluetta koskevissa tarkasteluissa päädyttiin käyttämään uinnille ja kalastukselle samoja arvioita yhden virkistyskerran hinnasta kuin aiemmin Karvianjoen vesistöalueelle sovelletussa VIRVA-mallissa: yhden uintikerran hinnaksi määritettiin yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisessa tilassa 10 euroa ja kalastuskerran 20 euroa. Määrittämisen apuna hyödynnettiin aikaisempia taloudellisia arvottamistutkimuksia, joissa on arvioitu yhden virkistyskäynnin arvoa (ks. Marttunen ym. 2012b). Muissa vesistöissä tehtyjen arvottamistutkimusten tuloksia voi käyttää vain suuntaa-antavina ja tarkasti harkiten, sille ne ovat tutkimusalue- ja tapauskohtaisia. Lisäksi osa Suomessa toteutetuista arvottamistutkimuksista on jo varsin vanhoja.

Uuintikerran hinnan määrittämiseksi erinomaisessa tilassa käytettiin lisäksi uimahallien kertalipun hintaa eli 10 euroa, joka on vahvasti yhteiskunnan tukema ja hallinnollisesti päätettynä kuvastaa uuintikerran ala-arvoa. Uimahallissa käyntiä ei kuitenkaan voi suoraan verrata luonnonvesissä virkistäytymiseen, johon liittyy myös luontokokemus.

Veneilykerran hinta määritettiin arvioimalla keskimääräinen veneisiin sidottu pääoma ja laskemalla sille vuotuinen arvo käyttäen 5 % korkoa ja 20 vuoden kuoletusaikaa. Yhden veneilykerran arvo laskettiin jakamalla vuotuinen veneen arvo LVVI2-tutkimuksen (Neuvonen ym. 2009) mukaisella keskimääräisellä käytönintensiteetillä, joka on 20 veneilykertaa vuodessa. Veneisiin sidottua pääomaa arvioitiin Saimaalla tehdyn selvityksen perusteella (Keto ym. 2005). Koska merialueen veneiden voidaan olettaa olevan keskimäärin suuria järviäkin suurempia, voidaan tätä arviota pitää konservatiivisena.

Uinti-, kalastus- ja veneilykerran virkistysarvoihin liittyy suurta epävarmuutta, joten yhden virkistyskerran oletusarvoille määritettiin vaihteluvälit siten, että uinnin ja kalastuksen minimi- ja maksimiarvot ovat ± 50 prosenttia oletusarvosta. Veneilyn virkistysarvon minimi- ja maksimiarvoina käytettiin puolestaan ± 20 prosenttia oletusarvosta. Yhdelle käyttökerralle arvioidut rahamääräiset minimi-, oletus- ja maksimivirkistysarvot on esitetty taulukossa 11.

Taulukko II. Uinnan, kalastuksen ja veneilyn arvioidut oletus, minimi ja maksimiarvot yhdelle käyttäjälle ja yhdelle käyttökerralle erinomaisessa tilassa.

Käyttökerran arvioitu virkistysarvo	Minimiarvo €/käyttökerta	Oletusarvo €/käyttökerta	Maksimiarvo €/käyttökerta
Uinti	5	10	15
Kalastus	10	20	30
Veneily	100	125	150

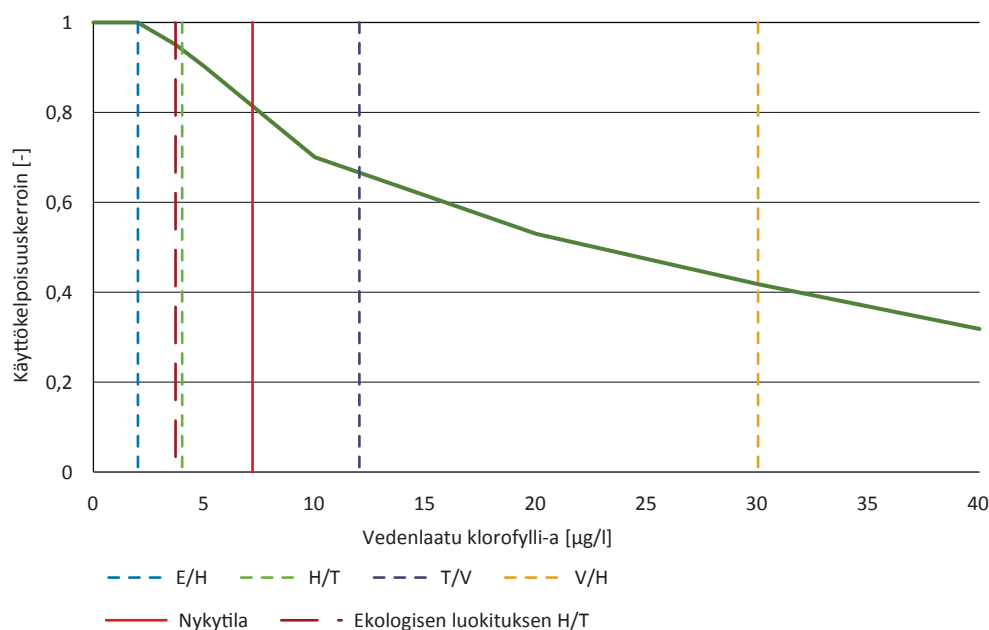
5 VIRVA-mallin tulokset Raaseporin rannikkoalueella

Tässä luvussa kuvataan VIRVA-mallin tulokset Raaseporin rannikkoalueelle. Kohdassa 5.1 kuvataan nykyisestä vedenlaadusta johtuva käyttökelpoisuuden alenema, rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvo ja muun virkistyskäytön arvo. Kohdassa 5.2 kuvataan arvon muutos rantakiinteistöjen käyttäjille, mikäli vedenlaadussa saavutettaisiin ekologisen luokituksen hyvä tai erinomainen tila tai yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomainen tila. Kohdassa 5.3 on esitetty kohtaa 5.2 vastaava tarkastelu muulle virkistyskäytölle. Kohdassa 5.4 yhdistetään rantakiinteistöjen käyttäjille ja muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille tehdyt laskelmat. Luvun lopussa tarkastellaan VIRVA-mallilla saatuihin tuloksiin liittyvää epävarmuutta.

5.1

Virkistys- käyttökelpoisuuden arvo nykytilassa

Yksi VIRVA-mallin keskeinen tulos on vesistön käyttökelpoisuuden alenema nykytilassa. Kuvassa 13 on esitetty ranta-asutuksen summa-arvofunktio, nykytila, käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisen tilan ja ekologisen luokituksen erinomaisen, hyvän ja tyydyttävän tilan rajat. Tarkastelussa on käytetty lounaisen sisäsaariston ekologisen luokituksen raja-arvoja. Nykytilassa Raaseporin rannikkoalueen a-klorofyllipitoisuus on arvioitu olevan noin 7 µg/l. Se on määritetty HERTTA-tietokannasta kesäajan pintaveden pitkän aikavälin pitoisuuksien mukaan. Käyttökelpoisuuden



Kuva 13. Ranta asutuksen summa-arvofunktio, nykytila, käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisen ja hyvän tilan raja (E/H), hyvän ja tyydyttävän tilan raja (H/T), tyydyttävän ja välttävän tilan raja (T/V) sekä välttävän ja huonon tilan raja (V/H). Lisäksi kuvassa on esitetty lounaisen sisäsaariston ekologisen luokituksen hyvän ja tyydyttävän tilan raja (H/T).

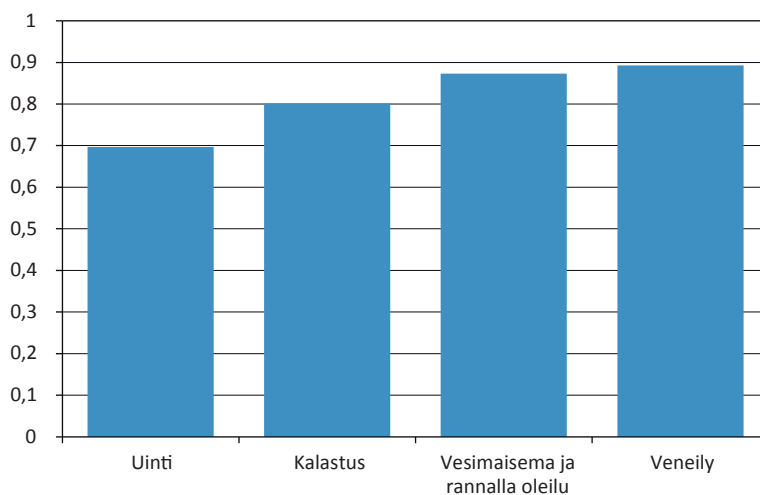
alenema nykytilassa on rantakiinteistöjen virkistyskäytölle noin 20 % verrattuna ihannetilaa eli yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaiseen tilaan.

Vesistön virkistyskäyttökelpoisuuden alenema käyttömuodoittain nykytilassa on esitetty kuvassa 14. Uinti käyttömuotona on herkin vedenlaadun vaihteluille ja sen käyttökelpoisuuskerroin nykytilassa on käyttömuodoista alhaisin (0,70). Toiseksi pienin käyttökelpoisuuskerroin on kalastuksella, joka on 0,80. Vesimaisema ja rannalla oleilu saa nykytilassa kertoimen 0,87. Alenema on seurausta mm. leväkukintojen aiheuttamista rajoituksista ja huolesta koskien kotieläinten ja lasten rannalla oloa. Vähiten haittaa nykytilassa syntyy veneilylle, jonka käyttökelpoisuuskerroin on 0,89.

Lähtötietojen perusteella laskettiin Raaseporin rannikkoalueen vesistä aiheutuvalle virkistyskäytölle rahamääräinen arvo kuvissa 3 ja 4 esitettyjen laskentaperiaatteiden mukaisesti. Arviot vesistön virkistyskäyttöarvosta laskettiin erikseen rantakiinteistöjen käyttäjille ja muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille. Tulokset on esitetty taulukossa 12.

Tulosten perusteella rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvosta 32 % koostuu vesimaisemasta ja rannalla oleilusta (kuva 15). Uinnin ja veneilyn osuus on lähes yhtä suuri, noin 24 %. Kalastuksen osuus vesistön on noin 20 %. Veneilyn ja kalastuksen erottaminen on vaikeaa, koska usein ne liittyvät vahvasti toisiinsa.

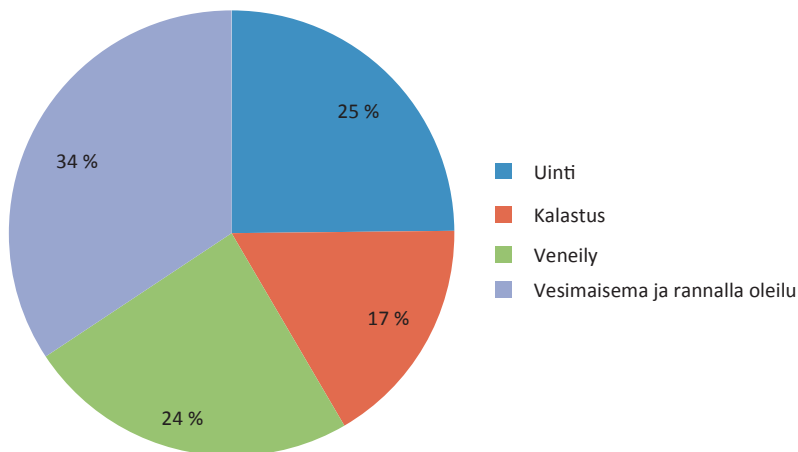
Muun virkistyskäytön arvo muodostuu nykytilassa pääosin veneilystä (kuva 16). Virkistyskalastajien (ml. pilkkijät) määrä arvioitiin huomattavasti suuremmaksi kuin uimareiden tai veneilijöiden, mutta veneisiin sidottu pääoma on alueella suuri, mikä vuoksi yhdelle käyntikerralle arvioitu rahamääräinen hyöty on veneilylle muita käyttömuotoja suurempi. Uinnin osuus on pienin, tämä ei niinkään johdu käyttäjämääristä vaan uintikerran alhaisemmasta arvioidusta virkistyskäyttökerran arvosta sekä osittain myös melko suuresta vedenlaadusta johtuvan virkistyskäyttökerran arvon alenemasta.



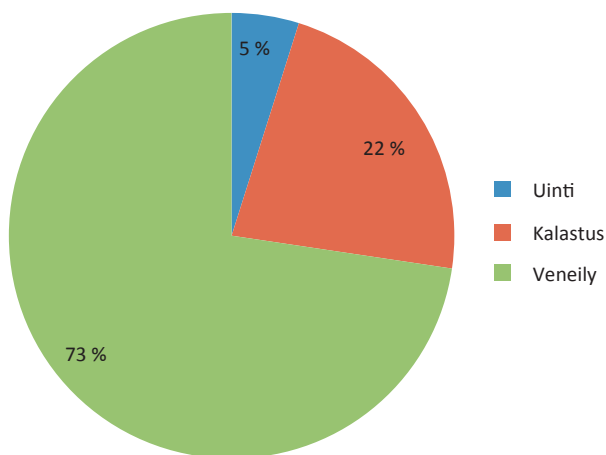
Kuva 14. Käyttökelpoisuuskerroin nykytilassa (a-klorofyllipitoisuus on 7 µg/l) käyttömuodoittain.

Taulukko 12. Käyttömuotojen käyttökelpoisuuskertoimet nykytilassa sekä nykyinen vesistä aiheutuva vuotuinen virkistysarvo rantakiinteistöjen käyttäjille ja muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille.

	Uinti	Kalastus	Veneily	Vesimaisema ja rannalla oleilu	Yhteensä
Käyttökelpoisuus-kerroin	0,70	0,80	0,89	0,87	
Rantakiinteistöjen käyttäjät (€/v)	9 020 000 €/v	6 080 000 €/v	8 770 000 €/v	12 470 000 €/v	36 340 000 €/v
Muut kuin rantakiinteistöjen käyttäjät (€/v)	420 000 €/v	1 920 000 €/v	6 200 000 €/v	Ei arvioitu	8 600 000 €/v
Yhteensä(€/v)	9 440 000 €/v	8 000 000 €/v	15 000 000 €/v	12 470 000 €/v	45 000 000 €/v



Kuva 15. Rantakiinteistön vesistön virkistyskäyttöarvon nykyarvon jakautuminen eri käyttötömuotojen kesken.



Kuva 16. Muun virkistyskäytön arvon jakautuminen eri käyttömuotojen kesken nykytilassa.

5.2

Rantakiinteistöjen virkistysarvon muutos vedenlaadun muuttuessa

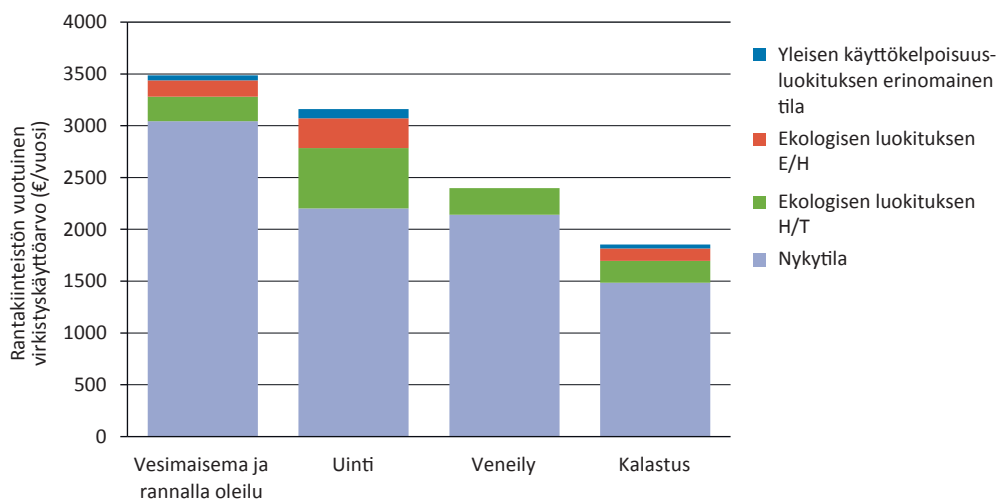
Seuraavaksi arvioidaan VIRVA-mallin avulla rantakiinteistöjen käyttäjien ja muun virkistyskäytön vesistöstä johtuvaa rahamääräistä virkistyskäyttöarvoa sekä sen muutosta eri tilavaihtoehtoissa. Tarkasteltavat vaihtoehdot ovat:

1. nykyisestä tyydyttävästä tilasta ekologisen luokituksen hyvän ja tyydyttävän tilan rajalle (klorofylli-a 3,7 µg/l),
2. nykyisestä tyydyttävästä tilasta ekologisen luokituksen hyvän ja erinomaisen tilan rajalle (klorofylli-a 2,4 µg/l) ja
3. nykyisestä tyydyttävästä tilasta yleisen käyttökelpoisuusluokituksen hyvän ja erinomaisen tilan rajalle (klorofylli-a 2 µg/l).

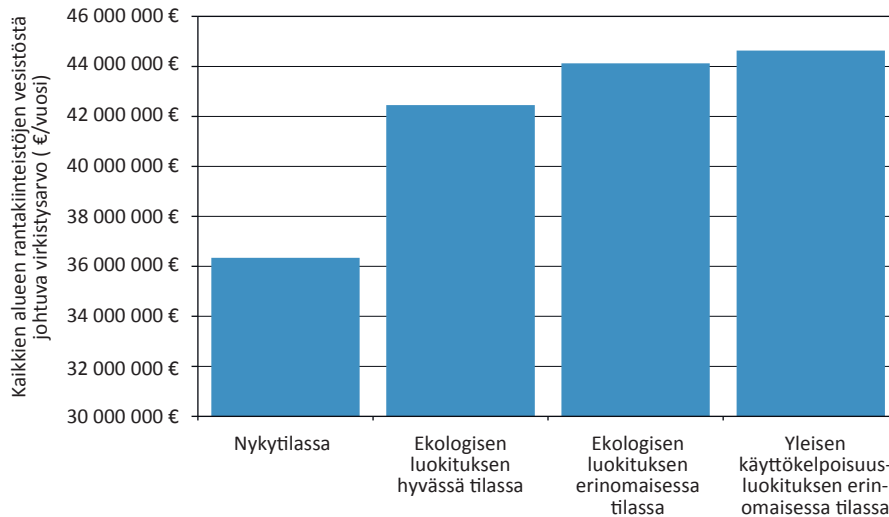
Analyysissä käytetään ekologisen luokituksen lounaisen sisäsaariston a-klorofylli-pitoisuuden raja-arvoja.

Kuvassa 17 on esitetty, kuinka yhden rantakiinteistön virkistyskäyttöarvo kasvaa käyttömuodoittain siirryttäessä nykytilasta parempaan tilaan. Käyttömuotojen euroissa olevat erot ovat seurausta erilaisista arvofunktioiden muodosta ja käyttömuodoille annetuista erilaisista painoarvoista. Rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvo muodostuu pääosin vesimaiseman ihailusta ja rannalla oleilusta, jonka arvo on nykytilassa noin 3 000 € vuodessa. Seuraavaksi suurin hyöty syntyy uinnista, jonka suuruus on nykytilassa noin 2 200 € vuodessa. Tilan paraneminen kasvattaa eniten uinnin virkistysarvoa. Veneilyn arvo ei kasva ekologisen luokituksen tyydyttävän ja hyvän raja-arvon jälkeen, johtuen veneilylle määritetyn arvofunktion muodosta. Nykytilassa pienin rahamääräinen virkistysarvo on kalastuksella, joka on noin 1 500 € vuodessa. Suurin hyöty syntyisi hyvän ekologisen tilan saavuttamisesta ja vedenlaadun edelleen parantuessa saavutettavat hyödyt pienenisivät.

Rantakiinteistöjen käyttäjille sovelletussa VIRVA-mallissa koko Raaseporin rannikolle käytettiin lähtöarvona yhden asunnon rantakiinteistöjen lukumäärää (taulukko 7). Tarkastelussa yhdistettiin käyttömuodot summa-arvofunktion avulla ja tarkasteltiin niiden kokonaisvaikutusta kiinteistön käyttäjien rahamääräiseen virkistysarvoon vuodessa. Tulosten mukaan virkistysarvo nykytilassa on hieman yli 36 milj. euroa (ks. taulukko 12). Mikäli rannikkovesissä saavutettaisiin hyvä ekologinen tila, kasvaisi virkistysarvo noin 6,1 milj. euroa. Mikäli taas saavutettaisiin paras mahdollinen tila, jossa yleinen käyttökelpoisuusluokitus on erinomainen ja esimerkiksi levähaittoja ei esiintyisi ollenkaan, olisi virkistysarvon kasvu noin 8,3 milj. euroa (kuva 18).



Kuva 17. Rantakiinteistön vuotuisen virkistyskäyttöarvon muodostuminen käyttömuodoittain rantakiinteistön käyttäjille kussakin tarkasteltavassa tilavaihtoehdossa. Jos vedenlaatu paranee nykytilasta, niin virkistyskäyttöarvo kasvaa pylväässä kuvatulla osuudella

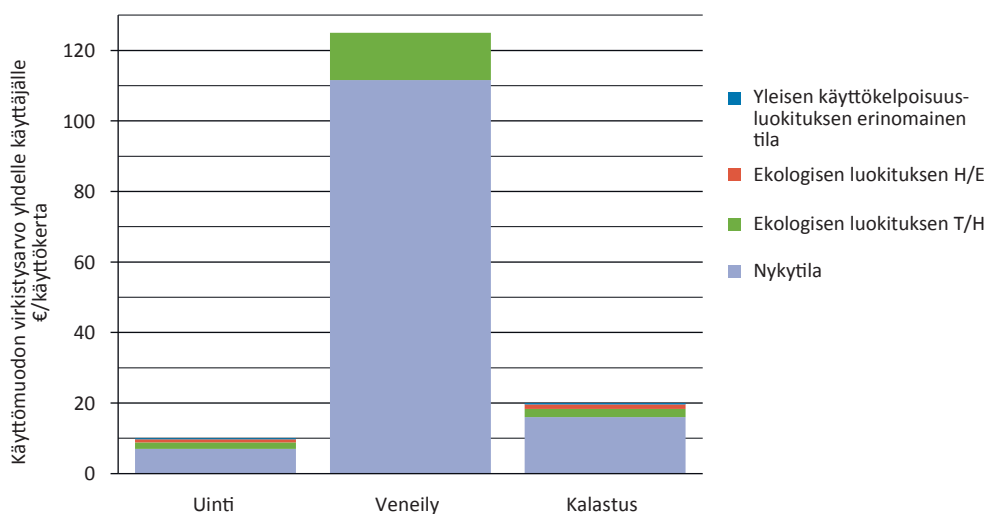


Kuva 18. Kaikkien alueen rantakiinteistöjen vesistöistä aiheutuvan arvon muutos, mikäli nykyinen tyydyttävä ekologinen tila paranisi hyvään tai erinomaiseen ekologiseen tilaan tai käyttökelpoisuusluokituksen erinomaiseen tilaan.

5.3

Muun virkistyskäytön arvon muutos vedenlaadun muuttuessa

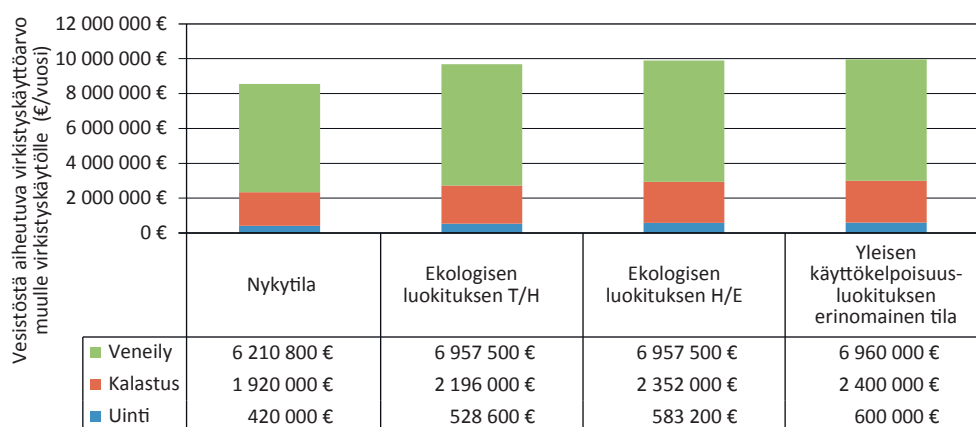
Tässä kohdassa kuvataan vedenlaadun muutoksen vaikutusta muulle virkistyskäytölle. Kuvassa 19 on esitetty, kuinka vesistön muun virkistyskäytön rahamääräinen arvo muuttuu käyttömuodoittain siirryttäessä parempaan tilaan. Tarkastelussa on oletettu yhden virkistyskäyttökerran rahamääräisen arvon olevan yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisessa tilassa 20 €/kalastuskerta, 125 €/veneilykerta ja 10 €/uintikerta (ks. kohta 4.6.3). 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.



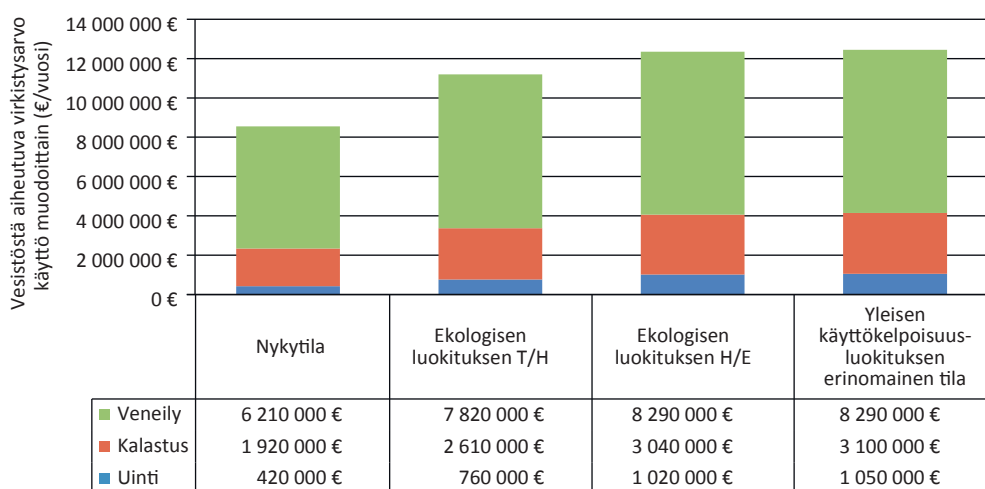
Kuva 19. Käyttömuodon virkistysarvo/kerta/virkistyskäyttäjä muulle virkistyskäytölle kussakin tarkasteltavassa tilavaihtoehdossa. Virkistyskäyttöarvo kasvaa pylväässä kuvatulla osuudella, mikäli vedenlaatu muuttuu.

Kuvassa 20 on esitetty kaikki tarkasteltavat tilavaihtoehdot. Virkistyskäytön kannalta suurin rahamääräinen virkistysarvo muille kuin rantakiinteistöjen omistajille syntyy veneilystä. Prosentuaalisesti eniten hyötyä syntyy uinnille; sen virkistysarvo kasvaisi yli 40 % siirryttäessä nykytilasta käyttökelpoisuusluokituksen erinomaiseen tilaan.

VIRVA-mallilla tehtiin myös tarkastelu, jossa oletettiin muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien lukumäärän ja käytön intensiteetin lisääntyvän vedenlaadun parantuessa. Vedenlaadun muuttuessa nykytilasta hyvään ekologiseen tilaan oletetaan käyttäjämäärissä ja intensiteetissä taulukon 10 mukainen muutos ja edelleen vedenlaadun parantuessa erinomaiseen ekologiseen tilaan oletetaan tapahtuvan puolet taulukon 10 mukaisesta muutoksesta. Tulokset, joissa on käyttäjämäärän ja käytön intensiteetin muutos huomioitu, on esitetty kuvassa 21. Vedenlaadun paranemisella saavutettavat hyödyt kasvaisivat 2-3 kertaa suuremmiksi hyvässä ekologisessa tilassa verrattuna tilanteeseen, jossa käytön ei oleteta lisääntyvän (kuva 20). Parantuneesta vedenlaadusta johtuvan vesistön käytön lisääntymisen arvioiminen on siksi tärkeää, vaikka se voikin käytännössä olla usein varsin hankalaa.



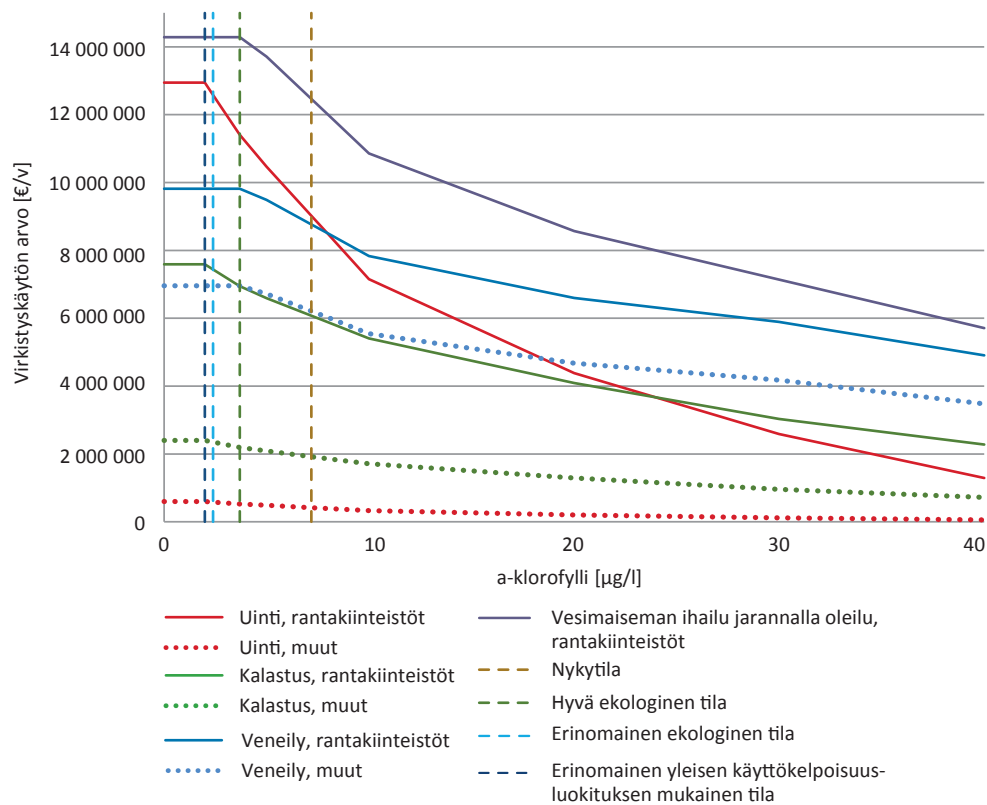
Kuva 20. Virkistysarvo käyttömuodoittain eri tarkasteltavissa tilavaihtoehdoissa. Analyysissä ei ole mukana rantakiinteistöjen käyttäjiä.



Kuva 21. Virkistysarvo käyttömuodoittain tarkasteltavissa tilavaihtoehdoissa. Analyysissä on huomioitu vain muu virkistyskäyttö.

Rantakiinteistöjen ja muun virkistyskäytön virkistysarvon muutos yhteensä vedenlaadun muuttuessa

Tässä kohdassa tarkastellaan vesistöstä johtuvaa virkistysarvoa sekä rantakiinteistöjen käyttäjille että muille käyttäjille. Kuvassa 22 on esitetty käyttömuodoittain ja käyttäjäryhmittäin vesistön vuotuinen virkistysarvo eri tilavaihtoehdoissa. Rannikolla on runsaasti ranta-asutusta, johon on sidottu suuria pääomia. Siksi ranta-asutuksen euromääräinen virkistyskäyttöarvo muodostuu suureksi. Rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvo muodostuu merialueen VIRVA-tarkastelussa neljästä tekijästä: vesimaisema ja rannalla oleilu, uinti, veneily ja kalastus. Näistä vesimaisema ja rannalla oleilun osuus rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvosta on suurin. Muulle virkistyskäytölle suurin arvo taas koituu veneilystä.

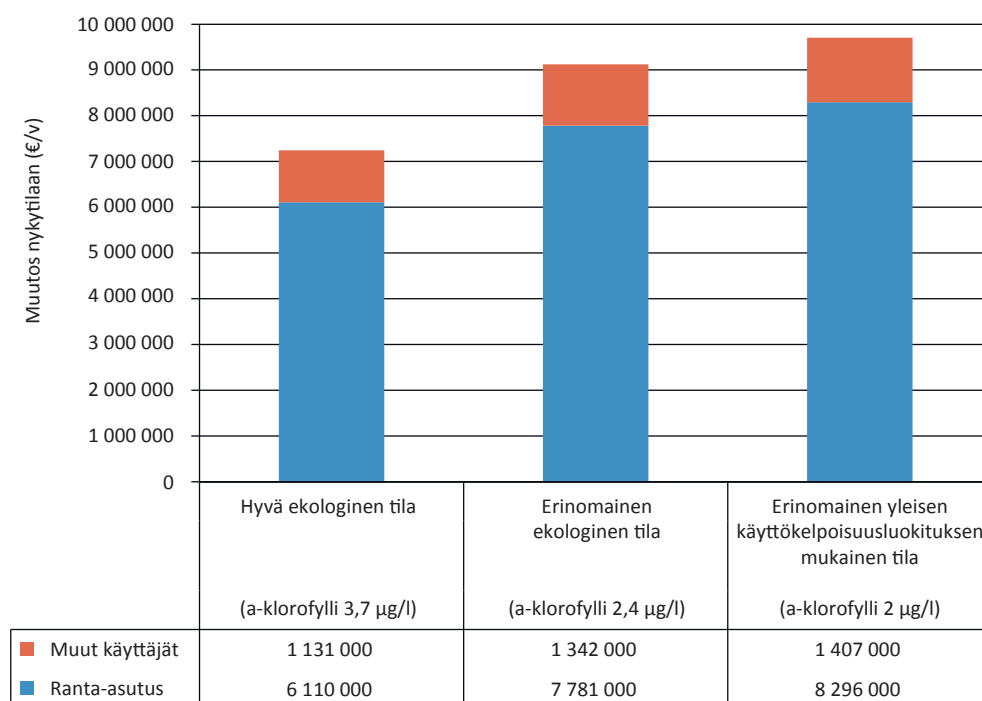


Kuva 22. Virkistyskäytön arvo (€/v) käyttömuodoittain ja käyttäjäryhmittäin a-klorofyllipitoisuuden muuttuessa.

Kuvassa 23 on esitetty rahamääräinen vesistöistä aiheutuva virkistysarvon kasvu kolmessa tilavaihtoehdossa verrattuna nykytilaan. Vaihtoehdot ovat:

- 1) nykytilasta (Chl-a=7 µg/l) hyvään ekologiseen tilaan
- 2) nykytilasta erinomaiseen ekologiseen tilaan ja
- 3) nykytilasta yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaiseen tilaan.

Huomattavasti suurin kasvu tapahtuu siirryttäessä nykytilasta hyvään ekologiseen tilaan, jolloin virkistysarvo kasvaa yhteensä noin 7,2 milj. euroa. Siirryttäessä nykytilasta ekologisen luokituksen hyvän ja erinomaisen tilan rajalle kasvaisi virkistysarvo yhteensä yli 9 milj. euroa verrattuna nykytilaan. Ekologisen luokituksen ja yleisen käyttökelpoisuusluokituksen hyvän ja erinomaisten luokkien raja-arvojen välillä a-klorofyllipitoisuudessa on vain 0,4 µg/l ero, mutta kokonaisvirkistysarvo olisi lähes 0,6 miljoonaa euroa suurempi yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisessa tilassa.



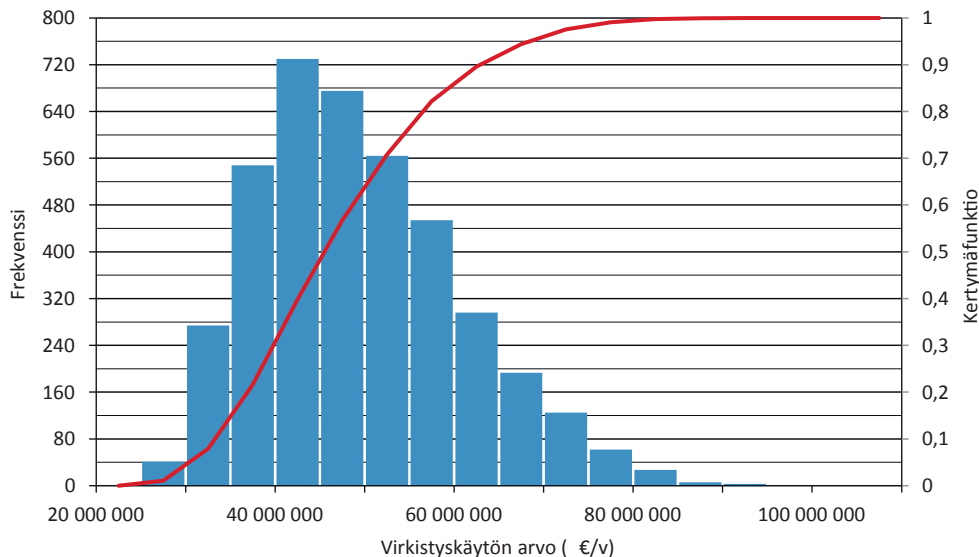
Kuva 23. Virkistyskäyttöarvon muutos suhteessa nykytilaan (€/v) rantakiinteistöille ja muulle virkistyskäytölle.

Tarkasteluihin liittyvä epävarmuus

VIRVA-mallilla laskettuihin arvoihin liittyy paljon epävarmuutta, sillä lähtöarvojen määrittämisessä ja arvofunktioiden muodostamisessa tehdään monia oletuksia ja asiantuntija-arvioita. Ei ole myöskään yksiselitteisesti oikeaa diskonttaus korkoa tai tarkastelun aikajännettä. Tarkasteluihin liittyvää epävarmuutta on kuvattu herkkyyksianalyysin ja Monte Carlo -simuloinnin avulla.

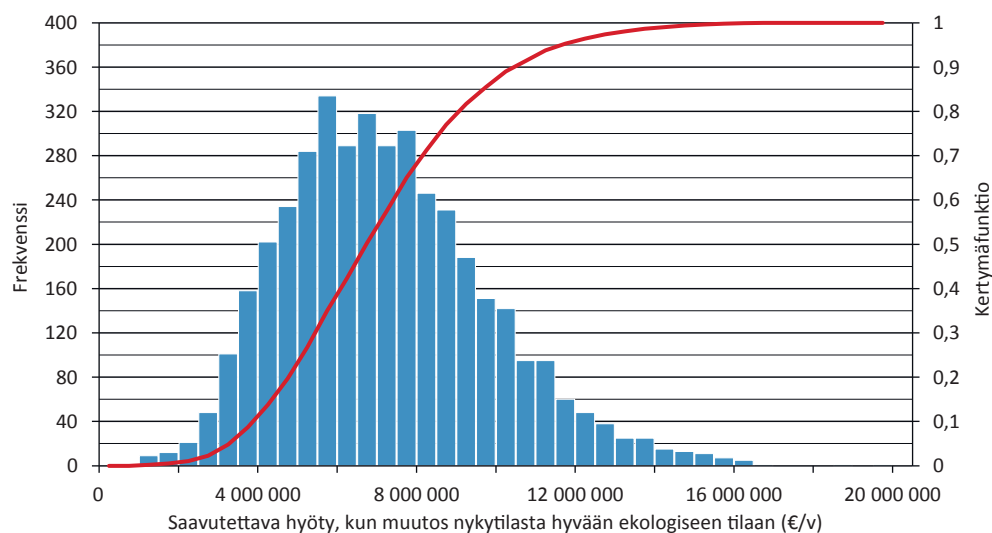
Hiidenveden VIRVA-sovelluksen yhteydessä (Koivisto ym. 2012) etsittiin herkkyystarkastelun avulla niitä lähtöarvoja, joille malli on herkin, eli lähtöarvoja, jotka vaikuttavat eniten mallin lopputulokseen. Tarkastelu toteutettiin muuttamalla kutakin lähtötietoparametria vuorotellen ± 20 prosenttia ja 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).

Monte Carlo -epävarmuustarkastelu soveltuu moniulotteisiin ongelmiin, joissa useissa lähtötiedoissa tiedetään olevan epätarkkuutta. Lisäksi se soveltuu tilanteisiin, joissa kaikkien parametrien arvoilla ei ole samaa todennäköisyyttä toteutua. Analyysi perustuu lähtöarvojen satunnaiseen arvontaan annettujen minimi- ja maksimiarvojen väliltä (ks. liite 5a ja 5b). Analyysi käsittelee annettuja lähtöarvoja siten kuin ne tulevat annetusta tilastollisesta jakaumasta. VIRVA-mallissa päädyttiin käyttämään normaali-jakaumaa. Monte Carlo -herkkyyksianalyysin frekvenssijakauma rannikkoalueen vesistöistä aiheutuvasta hyödystä nykytilassa rantakiinteistöjen käyttäjille ja muulle virkistyskäytölle on esitetty kuvassa 24. Kuvassa 25 on esitetty frekvenssijakauma ja kertymäfunktio saavutettavasta hyödystä, kun vedenlaatu muuttuu nykytilasta erinomaiseen ekologiseen tilaan. Jakauma on oikealle vino, mikä johtuu siitä, että vuotuisen arvon laskennassa käytettävä korkoprosentti vaihtelee 3 ja 7 välillä. Tämä aiheuttaa kiinteistön vuotuisen arvon jakaumaan eksponentiaalisen vaikutuksen.



Kuva 24. Monte Carlo-simuloinnin frekvenssijakauma rannikkoalueen vesistöistä aiheutuvasta rahamääräisestä hyödystä vuodessa nykytilassa rantakiinteistöjen käyttäjille ja muulle virkistyskäyttäjille.

Monte Carlo -simuloinnin perusteella keskimääräinen hyöty hyvän ekologisen tilan saavuttamisesta olisi 7,2 milj. euroa vuosittain. 25 prosentissa malliajoista hyvän ekologisen tilan saavuttamisesta syntyvä hyöty jää alle 5 miljoonaan euroon (kuva 25). Monte Carlo -simuloinnin tulosten keskiarvo ja VIRVA-mallin oletusarvoilla saatu virkistyskäyttöarvo nykytilassa on esitetty taulukossa 13. VIRVA-mallin tulos on noin 9 prosenttia Monte Carlo -simuloinnilla saatua tulosta pienempi. VIRVA-mallin tulosta voidaan siis pitää konservatiivisena.



Kuva 25. Monte Carlo-simuloinnin frekvenssijakauma saavutettavasta hyödystä, kun vedenlaatu muuttuu nykytilasta erinomaiseen ekologiseen tilaan rantakiinteistöjen käyttäjille ja muille virkistyskäyttäjille.

Taulukko 13. VIRVA-mallilla ja Monte Carlo-simuloinnilla laskettu Raaseporin rannikkoalueen virkistyskäytön rahamääräinen vuotuinen arvo nykytilassa (klorofylli-a=7 µg/l).

VIRVA-mallin tulos oletusarvoilla	44 891 000 €/v
Monte Carlo-simuloinnin tulos	48 972 000 €/v
Erotus	4 081 000 €/v
Erotus prosentteina	9 %

6 Mallin laajennus koko Suomenlahden Suomen puoleiselle rannikko-alueelle

VIRVA-mallilla laskettiin virkistyskäyttöarvo nykytilalle ja ekologisen luokituksen hyvälle tilalle sekä yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaiselle tilalle myös koko Suomenlahden Suomen puoleisella rannikkoalueella Virolahdesta Hankoon. Laskelmat tehtiin myös tässä vain yhden asunnon rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvolle, muuta virkistyskäyttöä ei huomioitu. Rannikkoalueen kaupunkikeskustat kerrostaloineen jäivät tarkastelun ulkopuolelle.

6.1

Mallin lähtötiedot

Ranta-asutuksen määrä arvioitiin Rakennus- ja huoneistorekisterin vuoden 2010 asuin- ja vapaa-ajan rakennustiedoista. Taulukossa 14 on esitetty rakennusten määrä kunnittain. Yhteensä rakennuksia on 22 568, joista 15 393 on loma-asuntoja ja 7 175 on vakituisia asuntoja.

On huomioitava, että Suomenlahdelle laajennetussa tarkastelussa on käytetty vain rantakiinteistöjen käyttäjille sovellettavaa VIRVA-mallia, joka huomioi ainoastaan yhden asunnon rantaan rajoittuvat kiinteistöt (maksimi 200 metriä rantaviivasta). Usean asuinhuoneiston kiinteistöjä, jotka jäävät tarkastelun ulkopuolelle on esimerkiksi Helsingissä 2 064 kpl ja Espoossa 665 kpl. Näiden kiinteistöjen asukkaat käsiteltäisiin VIRVA-mallissa muina kuin rantakiinteistöjen käyttäjinä, mikäli he uisivat, kalastaisivat tai veneilisivät Suomenlahdella.

Analyysissä koko tutkimusalueella käytettiin Raaseporin rannikkoalueelle lasketua kiinteistön mediaanihintaa. Lisäksi koko Suomenlahden VIRVA-sovellusta varten määritettiin a-klorofyllipitoisuuden nykytila, joka on laskettu HERTTA-tietokannasta vuosien 2000-2011 pintavesien kasvukauden keskiarvona. Taulukossa 14 on esitetty pitoisuudet alueittain.

Kohdissa 6.2 ja 6.3 esitetyissä laskelmissa on esitetty tulokset vain oletusarvoilla laskettuna ja liitteessä 6 on esitetty minimi- ja maksimiarvoilla lasketut arviot. Tarkastelussa käytetyt lähtöarvot kiinteistöhinnasta ovat samat kuin Raaseporin tarkastelussa ja ne on esitetty liitteessä 5a. On hyvin epätodennäköistä, että kaikki lähtötiedot saisivat samanaikaisesti minimi- tai maksimiarvon. Näin ollen esitettyjen vaihteluvälien voidaankin arvioida liioittelevan VIRVA -tarkasteluun sisältyvää epävarmuutta. Tarkastelussa on kuitenkin tehty monia oletuksia ja tämän vuoksi yhden pistearvon esittäminen ei ole perusteltua (Marttunen ym. 2012b).

VIRVA-tarkastelujen perusteella koko Suomenlahden Suomen puolisen rannikkoalueen vesistöistä aiheutuva rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvo on nykytilassa lähes 180 miljoonaa euroa vuodessa oletusarvoilla laskettuna. Tarkastelun minimi- ja maksimiarvojen vaihteluväli on 100-500 miljoonaa euroa vuodessa.

Taulukko 14. A-klorofyllipitoisuus nykytilassa. Nykytila on arvioitu vuosina 2000-2011 mitattujen pintaveden a-klorofyllipitoisuuksien kasvukauden keskiarvojen mukaan (HERTTA-tietokanta). Lisäksi taulukossa on esitetty Virolahden ja Hangon välisen alueen yhden asunnon rantakiinteistöjen lukumäärä (RHR 2010).

	A-klorofyllipitoisuus nykytilassa (µg/l)	Rantaan rajoittuvia kiinteistöjä
Raasepori	7,2	4 095
Hanko	5,0	754
Inkoo	8,0	1 221
Siuntio	8,0	146
Kirkkonummi	8,5	914
Espoo	9,0	1 460
Helsinki	12,1	1 369
Sipoo	21,0	1 436
Porvoo	16,9	3 068
Loviisa	11,0	2 177
Pyhtää	7,0	1 295
Kotka	7,6	1 948
Hamina	8,0	1 648
Virolahti	8,0	1 055
Yhteensä		22 586

6.2

Muutos nykytilasta hyvään ekologisen luokituksen tilaan

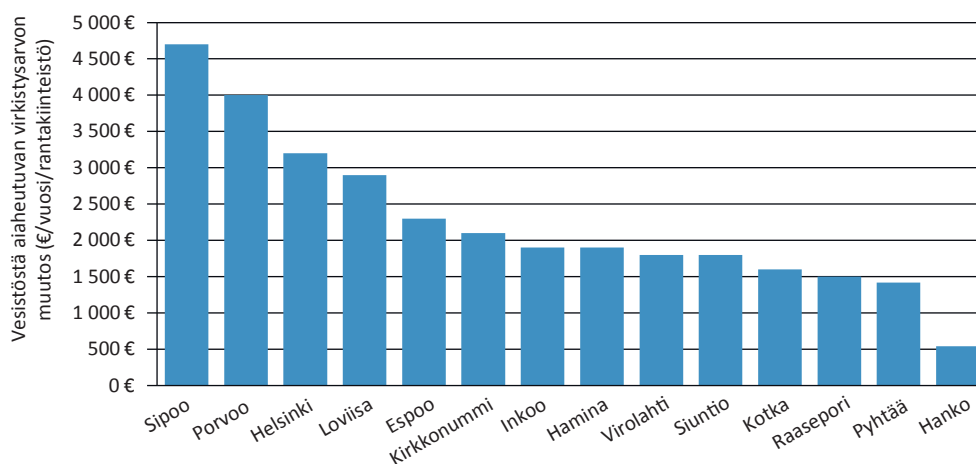
Tässä kohdassa tarkastellaan rantakiinteistöjen virkistyskäytön rahamääräistä arvon nousua, mikäli koko Suomenlahden suomenpuoleisella rannikolla saavutettaisiin ekologisen luokituksen mukainen hyvä tila. Hyvän ja tyydyttävän ekologisen tilan a-klorofyllipitoisuuden raja on 3,7 µg/l, jolloin VIRVA-mallilla laskettu käyttökelpoisuuskerroin saa rantakiinteistöille muodostetun arvofunktion mukaan arvon 0,95 eli 95 % maksimiarvostaan.

Jokaisen rannikkoalueen kunnan merialueelle laskettiin havaittujen a-klorofyllipitoisuuksien perusteella (taulukko 14) käyttökelpoisuuskerroimet nykytilassa. Kerroin on nykytilassa suurin Hangon edustalla (0,90) ja pienin Sipoon edustalla (0,52).

Vedenlaadun paraneminen nykytilasta hyvään ekologiseen tilaan nostaisi virkistysarvoa noin 54 miljoonaa euroa vuodessa oletusarvoilla laskettuna. Tarkastelun minimi- ja maksimiarvojen vaihteluväli on 30-150 miljoonaa euroa vuodessa. Euro-määräisesti suurimmat hyödyt syntyisivät Porvoon, Sipoon, Loviisan ja Raaseporin rannikkovesillä (taulukko 15). Hyötyjen suuruuteen vaikuttaa ratkaisevasti yhden asunnon rantakiinteistöjen lukumäärä. Kiinteistökohtaisesti suurin hyöty syntyisi Sipoossa ja pienin Hangossa. Arvioon vaikuttaa alueelle määritetty a-klorofyllipitoisuus (ks. taulukko 14) ja sen avulla arvofunktiosta luettu käyttökelpoisuuskerroin nykytilassa (kuva 26).

Taulukko 15. VIRVA-mallilla lasketut arviot rantakiinteistöjen käyttäjien virkistyskäyttöarvon muutoksesta vedenlaadun muuttuessa nykytilasta tyydyttävän ja hyvän ekologisen tilan rajalle. Laskennassa tarvittavat a-klorofyllipitoisuudet sekä rantakiinteistöjen lukumäärät on esitetty taulukossa 14. Kiinteistökohtainen vesistön virkistyskäyttöarvo erinomaisessa tilassa on oletusarvoilla laskettuna 10 900 € vuodessa.

	Käyttökelpoisuuskerroin nykytilassa	Kiinteistöjen vesistön virkistyskäyttöarvo nykytilassa vuodessa	Kiinteistöjen vesistön virkistyskäyttöarvo ekologisen luokituksen hyvässä tilassa vuodessa	Virkistysarvon kasvu, mikäli nykytila paranisi ekologisen luokituksen hyvään tilaan vuodessa
Porvoo	0,58	19 400 000 €	31 770 000 €	12 370 000 €
Sipoo	0,52	8 140 000 €	14 870 000 €	6 730 000 €
Loviisa	0,68	16 140 000 €	22 540 000 €	6 400 000 €
Raasepori	0,81	36 150 000 €	42 400 000 €	6 250 000 €
Helsinki	0,66	9 850 000 €	14 180 000 €	4 330 000 €
Espoo	0,74	11 780 000 €	15 120 000 €	3 340 000 €
Inkoo	0,78	10 380 000 €	12 640 000 €	2 260 000 €
Kotka	0,80	16 990 000 €	20 170 000 €	3 180 000 €
Hamina	0,78	14 010 000 €	17 070 000 €	3 060 000 €
Kirkkonummi	0,76	7 570 000 €	9 460 000 €	1 890 000 €
Virolahti	0,78	8 970 000 €	10 920 000 €	1 950 000 €
Pyhtää	0,82	11 570 000 €	13 410 000 €	1 840 000 €
Hanko	0,90	7 400 000 €	7 810 000 €	410 000 €
Siuntio	0,78	1 240 000 €	1 510 000 €	270 000 €
Yhteensä		179 580 000 €	233 870 000 €	54 280 000 €
Keskiarvo	0,74			



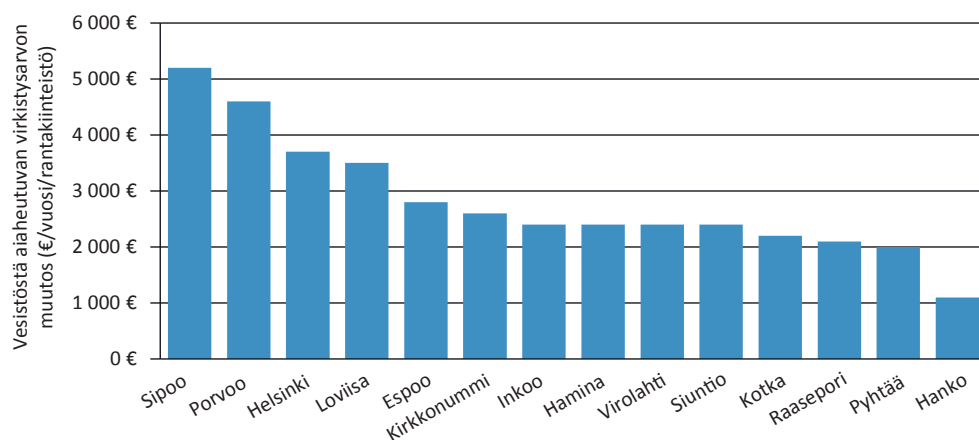
Kuva 26. Kiinteistökohtainen vesistöstä aiheutuvan virkistyskäyttöarvon kasvu vuodessa kunnittain, mikäli vesistön tila paranee nykytilasta ekologisen luokituksen hyvään tilaan.

Muutos nykytilasta yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaiseen tilaan

Tässä kohdassa arvioidaan vuotuisen virkistysarvon muutosta nykytilasta yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaiseen tilaan (ks. luku 3.5). Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisessa tilassa vedenlaatua kuvaavan käyttökelpoisuuskerroimen oletetaan olevan paras mahdollinen, eli 1. Virkistyskäyttöarvon vuotuinen kasvu, mikäli saavutettaisi yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomainen tila, saadaan nykytilan ja erinomaisen tilan virkistysarvon erotuksena. Tulosten perusteella virkistysarvon kasvu olisi suurin Porvoossa (taulukko 16). Kiinteistökohtaisesti suurin kasvu saavutettaisi taas Sipoossa, Porvoossa ja Helsingissä ja pienin Hangossa (kuva 27).

Taulukko 16. Rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvon muutos verrattuna nykytilaan, mikäli vedenlaatu muuttuu nykytilasta yleisen käyttökelpoisuusluokituksen hyvän ja erinomaisen tilan rajalle.

	Virkistyskäyttöarvo, kaikki kiinteistöt (€/v)	Kiinteistökohtainen virkistyskäyttöarvo (€/v)
Porvoo	14 050 000 €	4 600 €
Loviisa	7 510 000 €	5 200 €
Raasepori	7 590 000 €	3 500 €
Kotka	8 480 000 €	2 100 €
Hamina	5 070 000 €	3 700 €
Espoo	4 140 000 €	2 800 €
Sipoo	2 930 000 €	2 400 €
Helsinki	4 250 000 €	2 200 €
Pyhtää	3 950 000 €	2 400 €
Inkoo	2 390 000 €	2 600 €
Virolahti	2 530 000 €	2 400 €
Kirkkonummi	2 540 000 €	2 000 €
Hanko	820 000 €	1 100 €
Siuntio	350 000 €	2 400 €
Yhteensä/keskiarvo	66 600 000 €	2 800 €



Kuva 27. Kiinteistökohtainen vesistöistä aiheutuvan virkistyskäyttöarvon kasvu vuodessa paikkakunnittain. Muutos nykytilasta käyttökelpoisuusluokituksen erinomaiseen tilaan. Kuvaa voi myös lukea siten, kuinka paljon yhden rantakiinteistön vuotuinen vesistöistä aiheutuva virkistysarvo on nykytilassa pienempi verrattuna siihen, mitä se olisi yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisessa tilassa.

7 Johtopäätökset

Raaseporin ja Suomenlahden sovellukset ovat ensimmäiset merialueelle tehdyt VIRVA-sovellukset. Suomenlahdella kyselytutkimuksen avulla selvitettiin ranta-asukkaiden kokemuksia vedenlaadusta ja sen vaikutuksesta virkistyskäyttöön. Rehevyydestä aiheutuu haittaa etenkin uinnille, sillä vastaajista lähes kaikki (96 %) olivat kokeneet jonkin asteista haittaa. Kyselyn tuloksia hyödynnettiin muodostettaessa arvofunktiota vedenlaadun ja veden käyttökelpoisuuden välille eri käyttömuodoilla.

Mikäli Suomenlahdella saavutettaisiin hyvä ekologinen tila, olisivat hyödyt - oletusarvoilla laskettuna - yhden rantakiinteistön käyttäjille suurimmat Sipoossa (n. 4 700 €/kiinteistö/vuosi) ja alhaisimmat Hangossa (n. 540 €/kiinteistö/vuosi). Aluekohtaiset erot johtuvat nykyisestä vedenlaadusta. Mitä huonompi nykyinen vedenlaatu, sitä suurempi on hyöty. Oletusarvojen mukaan arvioituna Suomenlahden tilan paraneminen hyvään ekologiseen tilaan lisäisi rantakiinteistöjen virkistyskäytölle syntyviä hyötyjä yhteensä noin 54 milj. euroa vuodessa. Hyötyarvion minimi- ja maksimi-arvon vaihteluväli on 30-150 milj. euroa vuodessa.

Hyytiäinen ym. (2012) arvioivat Itämeren virkistyskäytön arvoa maittain matkakustannusmenetelmään perustuen. Arvion mukaan Itämeren virkistyskäytön arvo Suomessa olisi 436 milj. euroa vuosittain. Menetelmä huomioi kaikenlaisen virkistämisen Itämerellä. VIRVA-tarkastelun perusteella Suomenlahden rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvo nykytilassa on noin 180 milj. euroa vuosittain ja hyvässä ekologisessa tilassa 234 milj. euroa vuosittain. Tuloksia ei suoraan voi verrata, mutta VIRVA-mallitarkastelun tulokset ovat samaa suuruusluokkaa kuin Hyytiäisen ym. (2012) arvio, ottaen huomioon, että VIRVA-mallilla arvioitiin vain Suomenlahden rantakiinteistöjen virkistyskäyttöarvoa ja Hyytiäinen ym. (2012) tarkastelussa arvioitiin kaikkea suomalaisten virkistyskäyttöä koko Itämerellä.

Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueelle vesienhoidossa suunniteltujen täydentävien toimenpiteiden kustannukset olivat vesienhoidon ensimmäisellä suunnittelukaudella 127 milj. euroa (Karonen ym. 2009) ja toisella suunnittelukaudella 54 milj. euroa vuodessa (Karonen ym. 2014). Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen toimenpiteistä kaikki eivät kohdistu Suomenlahden rehevöitymisen ehkäisemiseen. Merenhoidon seurantaohjelman kustannusten on arvioitu olevan noin 6 milj. euroa vuodessa (Ympäristöministeriö 2014). Itämeren toimintaohjelman (Baltic sea action plan, BSAP) toteuttamisen kustannusten on rehevöitymisen torjunnan osalta arveltu olevan Suomessa 49-52 milj. euroa vuosittain (Hyytiäinen ym. 2012). Näiden arvioiden valossa Suomenlahden rannikkovesien hoidon kustannukset jäisivät hieman pienemmiksi kuin hyvän ekologisen tilan saavuttamisesta syntyvät rantakiinteistöjen virkistyskäyttöhyödyt (54 milj. €/v). Kun lisäksi otetaan huomioon myös muiden käyttäjien hyödyt ja muut hyödyt, voidaan hyötyjen olettaa olevan selvästi kustannuksia merkittävämpiä. Tämä tulos on linjassa Hyytiäisen ym. (2012) arvioiden kanssa. Tarkempia arvioita merenhoidon kustannuksista saadaan, kun Suomen merenhoitosuunnitelma aikanaan valmistuu.

Koko Suomenlahtea tarkempi VIRVA-sovellus toteutettiin Raaseporin rannikkoalueella, jossa huomioitiin rantakiinteistöjen käyttäjien lisäksi myös muut virkistyskäyttäjät, eli sellaiset rannikolla uivat, kalastavat ja/tai veneilevät henkilöt, joilla ei ole käytössä rantakiinteistöä. Tarkastelun perusteella hyödyt muulle virkistyskäytölle olisivat noin kuudesosan rantakiinteistöjen käyttäjien hyödyistä. Suurin rahamääräinen hyöty syntyisi veneilylle, koska veneisiin on kiinnitetty paljon pääomaa merialueella. Suhteellisesti eniten hyötyä (yli 40 prosentin muutos) syntyy uinnin virkistysarvolle, koska uinnissa ollaan eniten kosketuksissa veden kanssa ja näin ollen vedenlaadun paraneminen vaikuttaa enemmän uinnin miellyttävyyteen kuin veneilyyn tai kalastukseen.

Rannikkoalueen VIRVA-tarkastelun euromääräiset tulokset ovat selvästi sisävesissä toteutettuja tarkasteluja suuremmat (esim. Marttunen ym. 2012 ja Väisänen 2013). Tähän vaikuttaa se, että meri tarjoaa hyvin monipuolisia ja laajoja virkistysmahdollisuuksia suurten kaupunkien läheisyydessä, mikä näkyy myös korkeampina rantatonttien hintoina. Pääkaupunkiseudun läheisyys vaikuttaa myös osaltaan tonttihintoihin, ja näin ollen myös VIRVA-mallin tulokseen. Valtakunnallisen vertailun perusteella merenrantatontin on arvioitu olevan noin 50 % järvenrantatonttia kalliimpi (Artell ym. 2010). Pääkaupunkiseudun läheisyys ja meren ainutlaatuisuus vaikuttavat positiivisesti myös käyttäjämääriin, joten myös muulle virkistyskäytölle sovellettu VIRVA-malli tuottaa tässä tarkastelussa suurempia hyötyarvioita kuin sisävesillä.

VIRVA-malliin ja sen lähtöarvoihin liittyy epävarmuuksia ja oletuksia. Osa mallissa tehdyistä oletuksista ja lähtöarvoista on sellaisia, että ne luultavasti aliarvioivat vesistön virkistyskäyttöarvoa. Toisaalta osa on sellaisia, että ne voivat yliarvioida ko. arvoa. Keskenään eri suuntiin vaikuttavien tekijöiden yhteisvaikutusta virkistyskäyttöarvoon on vaikea tarkkaan arvioida. Lopputuloksena on kuitenkin parempi arvio kuin tilanteessa, jossa oletukset poikkeuttavat tulosta vain yhteen suuntaan.

Rantakiinteistöjen virkistysarvoa koskevassa tarkastelussa suurin epävarmuus liittyy keskimääräisen rantakiinteistön arvon arvioimiseen sekä pääomituksessa käytettävään korkoprosenttiin. Muun virkistyskäytön lähtötietojen suurimmat epävarmuudet liittyvät käyttäjien määrän ja yhden käyttökerran arvon määrittämiseen. Epävarmuuksia on myös pyritty mallissa kuvaamaan Monte Carlo -simuloinnin avulla.

VIRVA-malli arvioi ainoastaan vedenlaadun paranemisesta nykyiselle virkistyskäytölle syntyviä hyötyjä. Se ei huomioi esimerkiksi mahdollista tulevien sukupolvien hyötyä puhtaammista vesistöistä tai yleisesti ihmisten arvostusta puhtaammasta vesistöistä. Lisäksi sovellus ottaa huomioon vain rakennetut rantatontit, joten rakentamattomien tonttien mahdollinen virkistysarvon kasvu jää huomiotta. Mallissa oletetaan koko rantakiinteistön vesistöistä johtuvan arvon olevan vesistön käyttöarvoa, vaikka todellisuudessa merkittävä osa kiinteistön vesistöistä johtuvasta arvosta saattaa olla ei-käyttöarvoja, kuten olemassaoloarvoa. Rannikolla ja saaristossa tämän merkitys voi olla sisävesiä suurempi. Näin ollen mallin arviota virkistyskäyttöarvosta voidaan pitää yläarviona. Malli ei myöskään huomioi esimerkiksi puistoista, lenkipoluilta tai yleisiltä uimarannoilta tapahtuvan rannalla oleilun ja maiseman ihailun käyttöarvoa, sillä käyttäjiä ja käyttökerran arvoa on hyvin hankalaa arvioida.

Arvofunktiot muodostettiin Suomenlahdella toteutetun kyselytutkimuksen, yleisen käyttökelpoisuusluokituksen ja ekologisen luokituksen raja-arvojen sekä asiantuntija-arvioiden perusteella. Arvofunktioiden määrittäminen on tarkastelun keskeisiä vaiheita. Vaikka sen määrittäminen perustuu tiettyihin yleisiin periaatteisiin ja kyselytutkimuksen tuloksiin, niin arvofunktioiden muodosta olisi tarpeen käydä laajempaa keskustelua eri sidosryhmien edustajien ja tutkijoiden kesken kuin tässä työssä on tehty. Lisäksi yksittäisten käyttäjien kokema hyöty tai haitta voi olla huomattavasti suurempi kuin arvofunktion avulla määritetty. Arvofunktiolla kuvataan keskimääräistä vaikutusta.

Malli soveltuu parhaiten vesistöihin, joissa virkistystä rajoittaa kokonaisfosforin tai a-klorofyllin määrä. Esimerkiksi vesistöissä, joissa limalevä haittaa virkistystä, ei malli sovellu. Usein käyttäjät kokevat haittaa veden sameudesta, joka luontaisesti rehevillä vesillä johtuu yleensä vedessä olevasta kiintoaineksesta ja karuilla vesillä levistä. Kokonaisfosfori korreloi usein ensin mainituissa tapauksissa sameuden kanssa ja klorofylli-a jälkimmäisissä. Massiivisiin leväesiintymiin liittyy muitakin haittoja, tällöin vesi voi olla jopa käyttökeltovotonta esimerkiksi uinnin kannalta. Tällaiset tilanteet ovat kuitenkin hetkellisiä. Sameus sen sijaan on usein jatkuvaa.

VIRVA-mallitarkastelu soveltuu parhaiten kohteille, jotka ovat suhteellisen pieniä tai helposti rajattavissa, esimerkiksi yksittäiselle järvelle, missä rehevöityminen ilmenee veden samentumisena tai toistuvina levien massaesiintyminä. Laajoilla alueilla, kuten tämän tarkastelun rannikkoalue, kiinteistön arvoa ja muiden käyttäjien lukumäärää on vaikeampi arvioida kuin pienillä kohteilla. VIRVA-tarkastelua voidaan käyttää esimerkiksi järven kunnostushankkeen yhteydessä arvioitaessa kunnostuksesta syntyviä hyötyjä. Arvofunktioiden muodostamiseksi voidaan tarvita silti käyttäjien kokemuksia samantyyppisiltä vesistöiltä, joissa vedenlaatu on eri kuin kohdevesistöllä.

Raaseporin VIRVA-mallissa käytetty a-klorofyllipitoisuus on melko alhainen ottaen huomioon että Raaseporin rannikolla on myös huonossa ekologisessa tilassa olevia alueita, mutta yksinkertaistuksen vuoksi malliin tulee valita pitoisuus, joka kuvastaa keskimääräistä tilannetta tai alue olisi jaettava useammaksi tarkasteluyksiköksi. Lisäksi laskennassa oletetaan, että vedenlaatu pysyy tietyllä keskimääräisellä tasolla koko tarkastelujakson.

Raaseporin tarkastelun kalastuksen virkistysarvoa voidaan pitää ala-arviona, koska merialueella on paljon erikoistuneita kalastajia, joilla on välineissä ja luvissa rahaa kiinni. Kalastusta koskevien arvioiden tarkentaminen edellyttäisi kalastajille suunnattua kyselyä ja haastatteluja. Tässä tarkastelussa käytettiin kalastuskerran arvona samaa arvoa kuin sisävesillä tehdyissä tarkasteluissa (Marttunen ym. 2012b).

Mallin tuloksia hyödynnettäessä on huomioitava, että tulokset ovat suuntaa-antavia ja suuruusluokkaa osoittavia. Vaikka mallilla saadaan "tarkkoja" euromääräisiä arvioita, kannattaa tarkastella laskettua vaihteluväliä kokonaisuudessaan, eikä niinkään yhtä arvoa.

LÄHTEET

- Ahtiainen, H. 2007. Willingness to pay for improvements in the oil spill response capacity in the Gulf of Finland - an application of the contingent valuation method. Pro gradu. Helsingin yliopisto, Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, taloustieteen laitos, ympäristöekonomia. 107 s.
- Ahtiainen, H., Hasselström, L., Artell, J., Angeli, D., Czajkowski, M., Meyerhoff, J., Alemu, M., Dahlbo, K., Fleming-Lehtinen, V., Hasler, B., Hyytiäinen, K., Karloseva, A., Khaleeva, Y., Maar, M., Martinsen, L., Nommann, T., Oskolokaite, I., Pakalniete, K., Semeniene, D., Smart, J., & Söderqvist, T. 2012. Benefits of meeting the Baltic Sea nutrient reduction targets—Combining ecological modelling and contingent valuation in the nine littoral states. MTT Discussion Papers 1/2012.
- Alenius, P. : Suomenlahden fysiikka (käsikirjoitus). Merentutkimuslaitos.
- Artell, J., Pouta E., Huhtala A., Ahtiainen H., Lankia T. & Neuvonen M. 2010. Vesien suojeleminen taloudellisesti hyödyt Suomessa. MTT Taloustutkimus ja Metsäntutkimuslaitos.
- Artell, J. 2011. A spatial hedonic approach to water recreation value. 30 June 2011. Conference Paper. 18th Annual Conference of European Association of Environmental and Resource Economists. 20 June – 2 July 2011, Rome Italy.
- Eggert, H. & Olsson, B., 2009. Valuing multi-attribute marine water quality. Marine Policy 33 (2009): 201-206.
- Hyytiäinen, K., Ahlvik, L., Ahtiainen, H., Artell, J., Dahlbo, K., Ekholm, P., Fleming-Lehtinen, V., Heiskanen, A.-S., Helle, I., Inkala, A., Juntunen, T., Kuikka, S., Kulmala, S., Lankia, T., Lehtiniemi, M., Lehtoranta, J., Lignell, R., Maar, M., Pitkänen, H. ja Tuomi, L. 2012. Itämeren suojeleminen taloudellisesti hyödyt ja kustannukset. Julkaisussa: Hyytiäinen, K. ja Ollikainen, M. (toim.) 2012. Taloudellinen näkökulma Itämeren suojelemaan. Ympäristöministeriön raportteja 22/2012. 134 s.
- Ignatius, S. 2012. Vesistön tilan vaikutus virkistyskäyttöön Paimionjoen vesistöalueella. Diplomityö, Aalto-yliopisto, Yhdyskunta- ja ympäristötekniikan laitos, tekninen vesitalous. 107+17 s.
- Ilmatieteenlaitos. Helletilastot. Saatavilla: <http://ilmatieteenlaitos.fi/helletilastot>.
- Karonen, M., Nylander, E., Mäntyselä, A. & Kinnunen, T. (toim.) 2009. Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon – Kymijoen -Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015. 193 s.
- Karonen, M., Mäntyselä, A., Lankiniemi, V., Nylander, E., & Lehto, K. (toim.) 2014. Vesien tila yhdessä hyväksi – Ehdotus Kymijoen -Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuosiksi 2016-2021. 205 s.
- Keto, A., M. Torsner, J. Muotka & L. Laitinen 2005. Vedenkorkeuden vaihtelun vaikutukset Saimaan virkistyskäyttöön ja veneilyyn. Suomen ympäristö 808. 67 s.
- Kinell, G. 2008. What is water worth? - Recreational benefits and increased demand following a quality improvement. Pro gradu. Uppsalan yliopisto, Humanistisk-samhällsvetenskapliga vetenskapsområdet, Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta, taloustieteen laitos. 34 s.
- Koivisto U, Hjerpe, T., Seppälä, E. & Marttunen, M. 2012. Vedenlaadun muutoksen rahamääräiset vaikutukset vesistön virkistyskäyttöön – VIRVA-mallin sovellus Hiidenveden järvi-alueella. Luonnos 30.7.2013.
- Kosenius, A.-K., 2004. Estimating the benefit from algal bloom reduction - an application of contingent valuation method. Pro gradu. Helsingin yliopisto, Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, taloustieteen laitos, ympäristöekonomia. 65 s.
- Kosenius, A.-K., 2010. Heterogeneous preferences for water quality attributes: The Case of eutrophication in the Gulf of Finland, the Baltic Sea. Ecological Economics 69 (2010) 528–538.
- Kyber, M. 1981. Vesistön likaantumisen virkistyskäytölle aiheuttamat haitat ja niiden arviointi katselmustoimituksessa. Tiedotteita / Valtion teknillinen tutkimuskeskus, 23.
- Laukkonen, E., Vesikko, L., Hjerpe, T., Ahopelto, L., Marttunen, M., Kostamo, K., Pitkänen, H., Kuikka S. ja Vesikko, K., 2012. Ruovikoituminen ja vedenlaatu Suomenlahdella: kyselytutkimuksen tulokset. Suomen ympäristö 25/2012, Ympäristönsuojelu, 79 s. Saatavilla Internetistä <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=414229&lan=fi>
- Lappalainen, A., Heikinheimo, O., Lehtonen, E., Alapassi, T. ja Söderkultalahti, P. 2012. Selvitys Raaseporin rannikko-alueen ammattikalastuksesta ja ehdotuksia kalastuksen toimintaedellytysten kehittämiseksi. RKT:n työraportteja 2 /2012, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.
- 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.
- Marttunen, M., Dufva, M., Martinmäki, K., Sammalkorpi, I., Hjerpe, T., Huttunen, I., Lehtoranta, V., Joensuu, E., Seppälä, E. & Partanen-Hertell, M. 2012a. Vesienhoidon vuorovaikutteinen ja kokonaisvaltainen suunnittelu – Yhteenveto Karviajoen tulevaisuustarkastelut –hankkeesta. Suomen ympäristö 15/2012. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=137589&lan=fi>
- Marttunen, M., Hjerpe, T., Seppälä, E., Lehtoranta, V. & Dufva, M. 2012b. Vedenlaadun vaikutukset vesistön virkistyskäyttöön – Karviajoen tulevaisuustarkastelut –hankkeesta tehdyt tarkastelut. Luonnos 12.6.2013. <http://193.166.21.102:9091/servlet/com.trend.iwss.user.servlet.sendFile?downloadfile=IRES-203801078-149BD0E0-9784-9753-113>

- Mattila, T. 1995. Rantakiinteistöjen virkistysarvo ja vesistöjen likaantumisen vaikutus siihen. Suomen ympäristökeskuksen moniste 6. Suomen ympäristökeskus. 101 s.
- Merenkulkulaitos 2005. Veneilyn määrä ja taloudelliset vaikutukset Suomessa. Merenkulkulaitoksen julkaisu 5/2005. http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf5/mkl_2005-5_veneilyn_maara.pdf
- 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.
- Neuvonen, M., Sievänen, T. ja Korhonen, K. 2009. Rannikkoalueen virkistyskäytön kysyntä. Metlan työraportteja. 32 s.
- Oulasvirta, P. & Leinikki, J. 2003. Veneilyn ympäristövaikutukset luonnonsatamissa. Suomen ympäristö 408-Julkaisuja.
- Raaseporin kaupungin matkailutoimisto, 24.8.2012. tourist.office@raseborg.fi, www.visitraseborg.com.
- Rakennustutkimuskeskus. Lomarakentamisen kustannukset. Haettu 20.1.2012. <http://www.suomirakentaa.fi/lomarakentaja/suunnittelu-ja-valmistelu/lomarakentamisen-kustannukset>
- Sinisalmi, T., Mustonen, T. & Lahti, M. 1999. Päijänteen ja Konnivesi-Ruotsalaisen säännöstelyjen kehittäminen. Säännöstelyn vaikutukset rantojen virkistyskäyttöön. Suomen ympäristö 308. 73 s.
- Soutukorva, Å., 2001. The value of improved water quality: a random utility model of recreation in the Stockholm Archipelago. Beijer Discussion Paper Series No. 135, Beijer International Institute of Ecological Economics, The Royal Swedish Academy of Sciences, Tukholma.
- Suominen, T., 2003. Saaristomeren veden laatu Vartiolaiva Telkällä tehdyt mittaukset 2001 – 2002. Alueelliset ympäristöjulkaisut, Lounais-Suomen ympäristökeskus. 14 s.
- Suomen ympäristökeskus 2010. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=285007&lan=fi&clan=fi>
- Söderqvist, T. & Scharin, H., 2000. The regional willingness to pay for a reduced eutrophication in the Stockholm Archipelago. *Beijer Discussion Paper Series No. 128*, Beijer International Institute of Ecological Economics, The Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm
- Tammi & Rask 2002. Kalayhteisöt vesistöjen tyypittelyssä ja ekologisen tilan luokittelussa. RKTL raportteja
- TE-keskus, kalatalousryhmä 2009. UUDENMAAN VAPAA-AJANKALATALOUDEN KEHITTÄMISOHJELMA Tilannekatsaus ja päivitys vuoteen 2015. Uudenmaan työ- ja elinkeinokeskus.
- Tilastokeskus 2011. Kesämökki 2011. http://tilastokeskus.fi/til/rakke/2011/rakke_2011_2012-05-25_kat_001.fi.html.
- Tilastokeskus 2012. Rakennukset ja kesämökki 2011. Suomen virallinen tilasto 2012.
- Uudenmaan TE-keskus, kalatalousryhmä 2009. Uudenmaan vapaa-ajan kalatalouden Kehittämisohjelma. Tilannekatsaus ja päivitys vuoteen 2015. 146 s. <http://www.tekeskus.fi/Public/download.aspx?ID=17773&GUID={919C84E6-7898-4CC2-B6B3-3A3F18FB7B7F}>
- Väisänen, S. (toim.) 2013. Mallit avuksi vesienhoidon suunnitteluun GisBloom-hankkeen pilottialueilla. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 29/2013. 188 s.
- Vuori, K.-M, Mitikka, S. & Vuoristo, H. (toim.) 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Suomen ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009. Suomen ympäristökeskus. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=116967&lan=fi>
- Ympäristöministeriö 2014. Suomen merenhoidon seuranta-käsikirja – Tausta-asiakirja Suomen merenhoidosuunnitelman seurantaohjelmaehdotukselle. Ympäristöministeriö, 160 s.
- Örnmark, K. & Holmberg, R. 2011. Badvattenprofil för Campings badstrand, Raseborg. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö RY. 15 s.
- Örnmark, K. & Holmberg, R. 2011. Badvattenprofil för Knipas badstrand, Raseborg. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö RY. 15 s.
- Örnmark, K. & Holmberg, R. 2011. Badvattenprofil för Svedja badstrand, Raseborg. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö RY. 15 s.
- Örnmark, K. & Holmberg, R. 2011. Badvattenprofil för Gumnäs badstrand, Raseborg. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö RY. 15 s.

LIITE I. Suomenlahden ranta-asukkaille lähetetyn kyselyn vedenlaatua ja virkistyskäyttöä koskevan osion kysymykset

OSA 3.

Vedenlaatu, sen muutokset ja vaikutukset virkistyskäyttöön

Seuraavat kysymykset koskevat rannalla oleilua, uintia, veneilyä ja kalastusta karttaan merkitsemällänne alueella. Kysymyksissä ei enää tarkastella ruvikoitumista, vaan pyydämme teitä ajattelemaan veden laatua laajempina käsitteenä.



Kuva: Tapio Heikkilä / SYKEkuva

23. Kuvatkaa vedenlaatua asuntonne läheisyydessä viime vuosina ja sitä, kuinka hyvin se on soveltunut mielestänne teidän tai perheenjäsenenne virkistyskäyttöön.

.....
.....
.....
.....

24. Mikä seuraavista väittämistä vastaa parhaiten näkemystänne vedenlaadusta käyttämällänne alueella viime vuosina? Voitte myös muotoilla omaa näkemystänne vastaavan väittämän.

- Vesi on yleensä hyvälaatuista ja soveltuu erinomaisesti erityyppiseen virkistyskäyttöön kuten rannalla oleiluun, uintiin, kalastukseen ja veneilyyn.
- Vedenlaatu vaihtelee paljon ja ajoittain se on haitannut virkistyskäyttöä.
- Vesi on usein niin huonolaatuista, että siitä aiheutuu haittaa virkistyskäytölle.
- Oma kuvaus, mikä

25. Onko Suomenlahden rannikon vedenlaadussa tapahtunut mielestänne muutosta asuntonne lähivesillä viime vuosina? Vedenlaatua ajatellessanne muistelkaa esimerkiksi sinilevien esiintymistä ja veden sameutta. Sijoittakaa arvionne allaolevalle asteikolle.

suuri kielteinen muutos		ei muutosta			suuri myönteinen muutos	
☹☹☹	☹☹	☹	☹	☺	☺☺	☺☺☺
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

26. Onko muuttuneella vedenlaadulla ollut vaikutusta teidän tai perheenjäsenenne virkistyskäyttöön viime vuosina?

- ei ole → Voitte siirtyä kohtaan **29.**
- kyllä, huonontunut vedenlaatu on vähentänyt käyttöä → Voitte siirtyä kysymykseen **27.**
- kyllä, parantunut vedenlaatu on lisännyt käyttöä → Voitte siirtyä kysymykseen **28.**

27. Kuinka suurta haittaa vedenlaadusta on aiheutunut teidän tai perheenjäsenenne virkistyskäytölle viime vuosina?

	ei vaikutusta	vähäinen kielteinen vaikutus	melko suuri kielteinen vaikutus	suuri kielteinen vaikutus	erittäin suuri kielteinen vaikutus	vaikea arvioida	ei harjoitettu taloudessamme
Rannalla oleilu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uinti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kalastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Veneily	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muu, mikä _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Perustelut:

.....

.....

.....

28. Onko vedenlaadun muutoksilla ollut vaikutusta teidän tai perheenjäsenenne virkistyskäytön määrään viime vuosina?

- ei ole → Voitte siirtyä kysymykseen **29**.
- kyllä → Arvioikaa, kuinka käyttönne on muuttunut?

	käyttö on lisääntynyt parantuneen vedenlaadun vuoksi			käyttö on vähentynyt huonontuneen vedenlaadun vuoksi			ei vaikutusta/vaikea arvioida
	vähän	jonkin verran	paljon	vähän	jonkin verran	paljon	
Rannalla oleilu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uinti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kalastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Veneily	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muu, mikä _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Perustelut:

.....

.....

.....

29. Kommentteja veden laadusta ja sen vaikutuksista virkistyskäyttöön.

Voitte kirjoittaa tähän mielipiteitänne Suomenlahden vedenlaadusta ja siinä mahdollisesti tapahtuneiden muutosten vaikutuksista virkistyskäyttöönne.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Kuva: Tuomo Björkstén / SYKEkuva

30. Miten seuraavat vesistön käyttöä heikentävät tekijät ovat vaikuttaneet virkistyskäyttöönne?

	ei vaikutusta	vähäinen kielteinen vaikutus	melko suuri kielteinen vaikutus	suuri kielteinen vaikutus	erittäin suuri kielteinen vaikutus	vaikea arvioida
Veden sameus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Veden roskaisuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Levien runsaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pohjan limoittuminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Särkikalojen suuri määrä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kalakantojen heikkeneminen, mainitse mitkä kalalajit erityisesti _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pyydysten likaantuminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liiallinen vesikasvillisuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vedenkorkeuden suuri vaihtelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muu, mikä _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Perustelut:

.....

.....

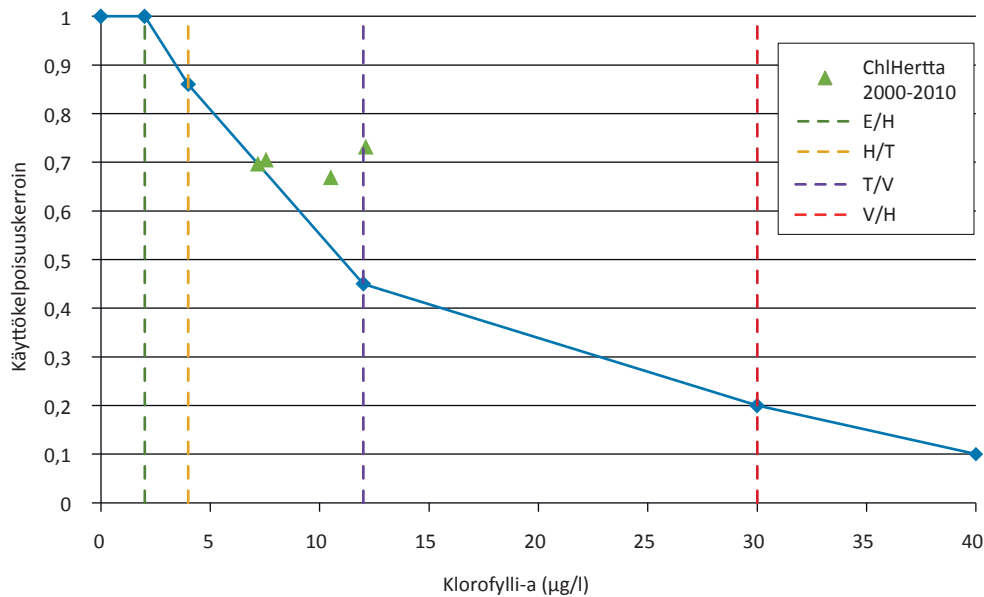
.....

.....

LIITE 2. Käyttömuotokohtaisten arvofunktioiden muodostaminen

Uinti

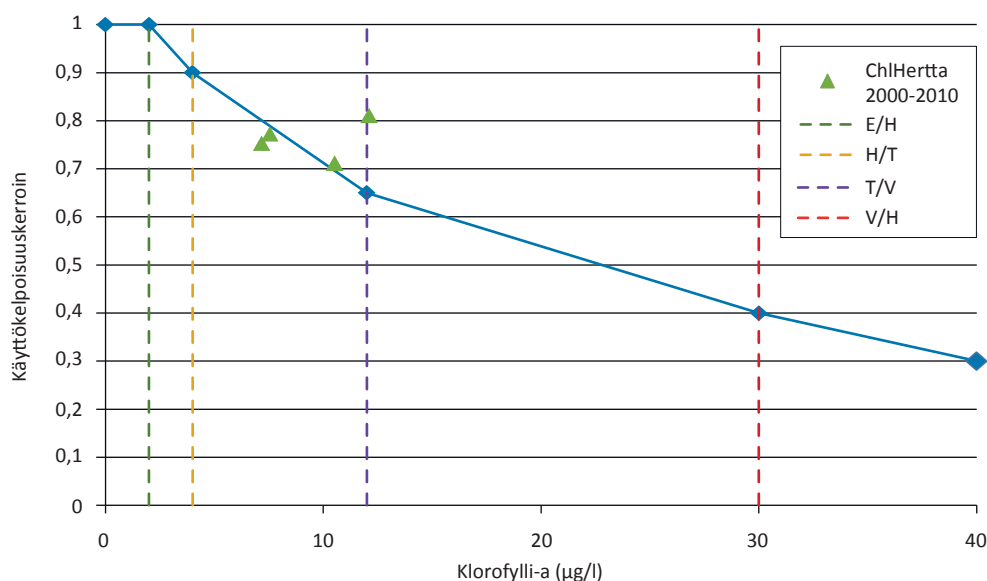
Uinnin arvofunktion määrittämä käyttökelpoisuuskerroin on arvoltaan yksi, kunnes arvofunktion saavuttaa yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisen ja hyvän (E/H) tilan rajan. Arvofunktion muoto on melko jyrkästi laskeva, koska levähaittojen oletetaan esiintyvän satunnaisesti yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisessa hyvässä tilassa (ks. taulukko 1). Tyydyttävässä tilassa levähaittojen oletetaan olevan jo toistuvia. Lisäksi tyydyttävässä tilassa veden näkösyvyys on rajallinen, millä on jo vaikutusta uintikokemuksen miellyttävyyteen ja jopa turvallisuuteen. Arvofunktioiden muodostamisen apuna käytettiin myös kyselytutkimusten avulla saatuja pisteitä (kuva 1).



Kuva 1. Uinnin arvofunktion, sekä kyselytutkimusten ja a-klorofyllipitoisuuksien avulla lasketut käyttökelpoisuuskerroin. Katkoviivoilla on merkitty yleisen käyttökelpoisuusluokituksen rajat.

Kalastus

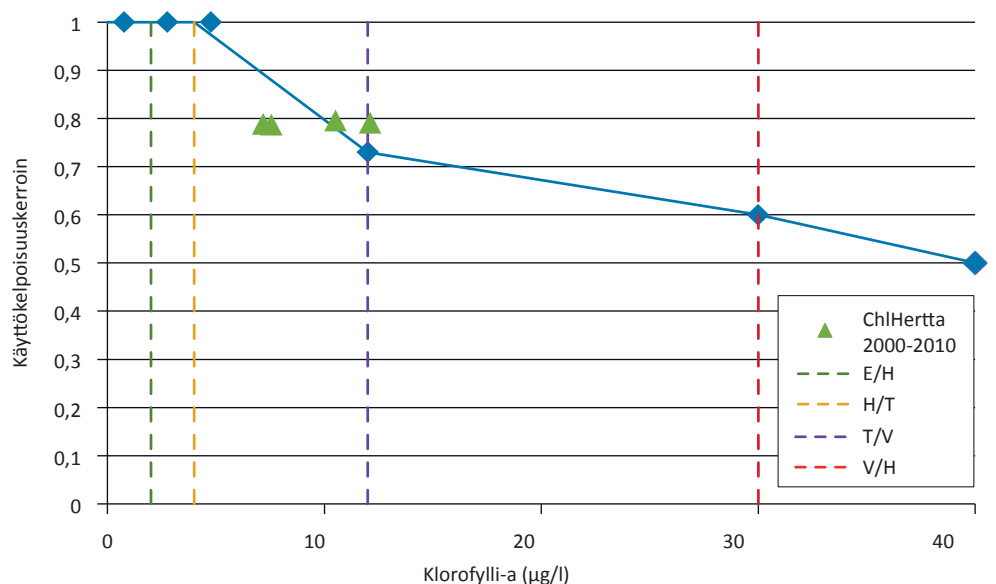
Kalastuksen arvofunktion (kuva 2) on muotoiltu yleisen käyttökelpoisuusluokituksen ja ekologisen luokituksen avulla. Kalastuksen arvofunktion laskee melko jyrkästi jo käyttökelpoisuusluokituksen hyvässä tilassa, koska ekologisen luokituksen E/H rajalla ilmenee jo vähäisiä muutoksia lajikoostumuksessa (Tammi ja Rask 2002). Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen hyvän ja tyydyttävän luokituksen välillä arvofunktion laskee edelleen melko jyrkästi tyydyttävän ja välttävän rajalle, koska välttävässä tilassa kalojen makuvirheiden oletetaan olevan jo yleisiä. Lisäksi huomioon on otettu kyselytutkimuksen tulokset. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen välttävässä tilassa käyttökelpoisuuskerroin laskee jo alle puoleen siitä, mitä se on erinomaisessa tilassa. Huonossa ekologisessa tilassa (Chl-a > 20) vedenlaatu saattaa vaikuttaa jo pyydysten limoittumiseen ja niistä kalalajeista puuttuu suuri osa, jotka eläisivät siinä luonnontilassa (Tammi & Rask 2002).



Kuva 2. Kalastuksen arvofunktiot, sekä kyselytutkimusten ja a-klorofyllipitoisuuksien avulla lasketut käyttökelpoisuuskerrointen arvot. Katkoviivoilla on merkitty yleisen käyttökelpoisuusluokituksen rajat.

Veneily

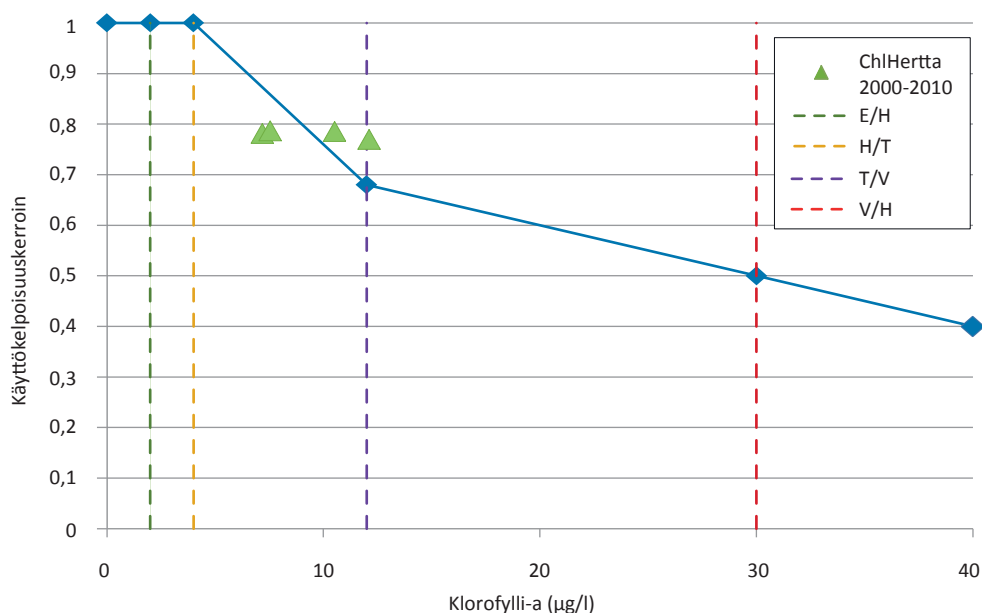
Vedenlaatu vaikuttaa veneilyyn esimerkiksi sameuden, levien aiheuttaman esteettisen haitan, leväroiskeiden ja niiden mahdollisten terveyshaittojen sekä veneen pohjan limoittumisen seurauksena. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen hyvän ja tyydyttävän tilan rajalla (piste 4; 1) ei vielä oleteta olevan haittaa veneilylle. Kuitenkin hyvän ja tyydyttävän tilan rajalla arvofunktiot kääntyy laskuun ja sen jyrkkyys on määritetty kyselytutkimuksen tulosten avulla. Arvofunktiot laskee melko jyrkästi yleisen käyttökelpoisuusluokituksen tyydyttävän ja välttävän tilan rajalle. Välttävissä tilassa arvofunktiot laskee loivemmin, kunnes se saavuttaa käyttökelpoisuuskerroimen 0,50, joka on määritetty viimeiseksi tarkasteltavaksi pisteeksi yleisten periaatteiden mukaisesti asiantuntija-arvioina. Veneilylle määritetty arvofunktiot on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Veneilyn arvofunktiot, sekä kyselytutkimusten ja a-klorofyllipitoisuuksien avulla lasketut käyttökelpoisuuskerrointen arvot. Katkoviivoilla on merkitty yleisen käyttökelpoisuusluokituksen rajat.

Vesimaiseman ihailu ja rannalla oleilu

Myös vesimaiseman ihailun ja rannalla oleilun arvofunktion (kuva 4) muodostamisessa hyödynnettiin kyselytutkimuksen tuloksia. Huonossa tilassa vesimaiseman ihailun ja rannalla oleilun käyttökelpoisuuskerroin on VIRVA-mallin yleisten perateiden mukaisesti 0,4. Arvofunktion alkupään muotoa perustellaan sillä, että rannikon rehevöityminen voi edetä varsin pitkälle ennen kuin vedenlaadulla on kielteisiä vaikutuksia vesimaisemaan. Tähän perustuen arvofunktion oletetaan laskevan vasta kun rannikko 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. Vastaajien kokema haitta vesimaiseman ihailun ja rannalla oleilun osalta oli merkittävää ja siksi tyydyttävässä tilassa arvofunktion laskee melko jyrkästi. Lisäksi, mikäli vesialue pääsee rehevöitymään erittäin pitkälle ja syntyy hajuhaittoja, vaikuttaa se rannalla oleiluun heikentävästi.



Kuva 4. Vesimaiseman ihailun ja rannalla oleilun arvofunktion, sekä kyselytutkimusten ja a-klorofyllipitoisuuksien avulla lasketut käyttökelpoisuuskerrointen arvot. Katkoviivoilla on merkitty yleisen käyttökelpoisuusluokituksen rajat.

LIITE 3. Tontin ja rakennuksen vesistöä aiheutuvan arvo-osuuden määrittäminen

Rantakiinteistön hinta koostuu ns. perusosasta sekä vesistöä aiheutuvasta osasta. Perusosaan voidaan lukea esimerkiksi lähellä olevat palvelut, tontin maantieteellinen sijainti ja tässä tapauksessa 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 euromääräinen arvio vesistön virkistysarvo-osuudelle.

Koska aiemmat tutkimukset ovat suhteellisen vanhoja, muodostettiin malli, jossa rakentamattomien ja rakennettujen sekä rannallisten ja rannattomien lomakiinteistöjen myyntihintoja selvitettiin Maanmittauslaitoksen kiinteistöjen kauppahintarekistereistä vuosilta 2002-2011 (taulukko 1). Mallissa rantatontin keskimääräiseksi kooksi oletetaan 5 000 m² Mattilan (1995) mukaisesti. Rannallisten (H_{rt}) ja rannattomien (H_{kt}) lomatonttien hintojen suhde kertoo vesistöä riippumattoman ns. perusarvon osuuden, jolloin vesistöä aiheutuva prosenttiosuus tontin kokonaishinnasta (P_v) lasketaan seuraavalla kaavalla

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

Laskennassa käytettiin kuluttajahintaindeksin mukaista muutosta vertailuvuoteen 2011¹. Näin saatu vesistöä aiheutuva prosenttiosuus rantatontin kokonaishinnasta eroaa noin 5 prosenttiyksikköä Mattilan (1995) tuloksista. (Taulukko 2).

Taulukko 1. Vuosina 2002-2011 Uudellamaalla haja-asutusalueella myytyjen rannallisten ja rannattomien rakennettujen ja rakentamattomien kiinteistöjen lukumäärä. (Maanmittauslaitos 2002-2011).

	Rakentamattomia	Rakennettuja
Rantaan rajoittuvat	396	1 684
Kuivan maan	446	1 786

Taulukko 2. 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 vesistöä aiheutuva osuus tontin hinnasta euroina ja prosentteina. Euromääräiset arvot on pyöristetty lähimpään tuhanteen.

Maakunta	Haja-asutusalueella sijaitsevien rantaan rajoittuvien lomatonttien ka hinta	Haja-asutusalueella sijaitsevien kuivanmaan lomatonttien ka hinta	Vesistöä aiheutuva osuus tontin hinnassa	Vesistöä aiheutuva %-osuus tontin kokonaishinnasta	
				VIRVA-tarkasteluissa	Mattila (1995)
Uusimaa	114 000 €	42 700 €	71 300 €	63 %	68 % ¹⁾

¹⁾ Pääkaupunkiseutu

Mattilan (1995) mukaan se, onko tarkasteltava vesistö pieni järvi (alle 5 km²), iso järvi (yli 5 km²), joki vai meri, vaikuttaa tontin vesistöä aiheutuvaan virkistysarvo-osuuteen. Maanmittauslaitoksen kauppahintarekisterin perusteella vesimuodostuman vaikutusta ei ole mahdollista tarkastella, koska rekisterissä ilmoitetaan myytyjen rantatonttien kauppahinnat kaikissa vesimuodostumissa yhteensä.

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

Rakennuksen hinta ja sen vesistöä 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 vesistöä aiheutuva virkistyskäyttö-osuus käyttämällä pienempää vesistön virkistysarvoa kuvaavaa prosenttia hinnasta. Rakennuksen arvon suurimmaksi mahdolliseksi arvonalentumiseksi on arvioitu noin 30 % rakennuksen kokonaishinnasta, joka on noin puolet rantatontin mahdollisesta arvonalentumisesta, jota kuvaamme tässä vesistöä aiheutuvaksi osuudeksi. (Kyber 1981.) Kyberin (1981) mukaan rakennuksen virkistysarvo-osuuden tarkkuus paranisi, mikäli vertailtaisiin rakennettuina myytyjä kiinteistöjä rannalla ja sisämaassa.

Rakennuksen vesistöä aiheutuvaa arvoa selvitettiin VIRVA-mallia varten vertailemalla Maanmittauslaitoksen Kiinteistöjen Kauppahintarekistereistä vuosilta 2002-2011 myytyjen rakennettujen ja rakentamattomien sekä rantaan rakennetun ja kuivanmaan kiinteistöjen hintoja. Rakennuksen vesistöä aiheutuvaa osuutta selvitettiin vähentämällä kunkin maakunnan osalta kuivan maan ja rantaan rajoittuvan rakennettujen kiinteistöjen keskimääräisestä hinnasta rakentamattomien tonttien keskimääräinen hinta. Vertailussa käytettiin kuluttajahintaindeksiä vertailuvuoteen 2011. Suhdeluku eli vesistön virkistyskäyttöosuutta kuvaava luku saadaan kuivanmaan mökin ja rantaan rajoittuvan mökin hinnan suhteena. Tuloksena saatiin rantamökin hinnan ja vesistöä johtuvan arvon olevan suurempi kaikissa muissa maakunnissa lukuun ottamatta Uudenmaan ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntia. Kaikkien maakuntien keskiarvona saatiin rakennuksen vesistöä aiheutuvaksi arvoksi 37 % rakennuksen hinnasta. Tarkastelu havainnollistaa rakennuksen vesistöä aiheutuvaa arvoa, mutta siihen liittyvien epävarmuuksien vuoksi rakennuksen vesistöä aiheutuvan virkistysarvon osuus rakennuksen kokonaishinnasta määritetään Kyberin (1981) tutkimusten pohjalta. VIRVA-mallissa rakennuksen oletus virkistysarvoksi on päätetty 20 % rakennuksen hinnasta, osuuden voidaan olettaa konservatiivinen. Ylärajana käytetään 30 %, joka on Kyberin (1981) mukaan suurin mahdollinen arvon alentuma, mikäli vesistö likaantuu. Minimiarvoksi on päätetty Kyberin (1981) tutkimusten pohjalta 15 %.

LIITE 4. Muiden kuin rantakiinteistöjen käyttäjien lukumäärän arviointi

Uinti

Uimareiden lukumäärää voidaan arvioida suuntaa antavasti palveluin varusteltujen uimarantojen perusteella, joita Raaseporin rannikkoalueella on 15 (Neuvonen ym. 2009). Näistä uimarannoista neljän suurimman ns. EU-uimarannan kävijämääristä on suuntaa antavaa tietoa, jotka on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Raaseporin rannikkoalueen neljä suurinta uimarantaa (Örnmark ja Holmberg 2011).

Kinipan	Kävijöiden määrä vaihtelee 0-500 kävijää päivässä, riippuen säästä. Sään salliessa rannalla kävijöitä riittää aamusta yömyöhään. Ranta on matala ja näin ollen suosittu lapsiperheiden keskuudessa.
Örnmäs Campingen	Lämpiminä kesäpäivinä Campingen uimarannalla vierailee yli 100 kävijää päivässä. Ranta sijaitsee Tammisaaren leirintäalueella. Uimarannalla käy ulkopaikkakuntalaisia mutta myös paikallisia.
Gumnäs	Lämpiminä kesäpäivinä rannalla vierailee yli 100 virkistyskäyttäjää. Etno festivaali Faces järjestetään heinäkuun aikana lähelle rantaa. Festivaali kestää muutaman päivän ja voi houkuttaa suuria määriä ihmisiä rannalle.
Svedja	Lämpiminä kesäpäivinä rannalla vierailee 100 virkistyskäyttäjää/päivä.

Näiden lisäksi Raaseporin rannikolla olevien 11 uimarannan kävijämääräksi arvioidaan maksimissaan 50 kävijää. Uintikauden oletetaan olevan 15.6.–31.8. Hellepäivinä, eli noin 17 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 % päivänä ei ollenkaan uimareita. Uinti-intensiteetiksi on oletettu Neuvonen ym (2009) mukaisesti 24 uintikertaa vuodessa. Yksinkertaistuksen vuoksi tässä analyysissä näiden 24 uintikerran oletetaan tapahtuvan 15.6.-31.8. välisenä aikana. Nämä kaikki oletukset huomioiden saadaan oletusarvo, jonka mukaan Raaseporin uimarannoilla käy 2 500 uimaria ja noin 60 000 uintikertaa 15.6.–31.8 välisenä aikana.

Raaseporin VIRVA-sovelluksessa huomioitiin myös se, että Örnmäsän leirintäalueella vierailee Raaseporin matkailuneuvonnan mukaan noin 25 000 uimarantaa käyttävää vierasta kesässä.

Veneily

Merenkululaitoksen (2005) mukaan Tammisaaren vierasvenesatamissa yöpyi vuosina 2000–2003 2 836 - 3 231 venekuntaa vuodessa. Lisäksi elokuussa 2012 Raaseporin kaupungin matkailuneuvonta arvioi vierasvenesatamissa yöpyvän kesänäikana yhteensä 3 500 venettä. Taulukossa 2 on esitetty analyysissä käytetty arvio Raaseporin alueen pienvenesatamien venepaikoista.

Oulasvirta ja Leinikki (2003) arvioivat, että Raaseporin Modernaganissa yöpyi kesäkaudella 1994 noin 200 venekuntaa. Trelänningenissä sitä vastoin arvioitiin kesäkaudella käyvän 2-3 venekuntaa päivittäin, tosin alueella harvemmin yövytään. Vierasveneilijöiden lukumäärä laskettiin Raaseporin VIRVA-malliin siten, että maksimi vierasveneilijä määrien oletettiin olevan 330 veneilijää päivässä, eli vierasvenepaikojen lukumäärän verran. Lisäksi luvussa huomioitiin Trelänningenissä käyvät 2-3 venekuntaa päivässä. Veneilykauden oletetaan tässä olevan 1.6.–31.8. eli 91 päivää. Veneilykauden oletetaan olevan 15 päivää pidempi kuin uintikauden, sillä veneily ei ole riippuvainen veden lämpötilasta. Koska VIRVA-mallissa kerrotaan veneilijöiden määrän veneilyintensiteetillä, jaettiin intensiteetillä vierassatamissa yöpyvien ja päiväretkeilijöiden määrä. Intensiteetin oletetaan oleva 22 veneilykertaa vuodessa/venekunta Neuvonen ym (2009) arvion mukaisesti.

Taulukko 2. Analysissa huomioitujen pienvenesatamien.

	Vieraspaikkoja	Venepaikkoja
Källviken	5	
Tammisaari, Pohjoissatama	100	70
Tammisaari, Pohjanlahti	10	
Älgö, Rödjan	10	
Byxholmen		
Sommarö	20	150
Baggö Marina	103	
Mödermagan		
Fladalandet		
Trelanningen		
Taliholmen		
Boxby		
Jussarö	20	
Sandnäsudd	20	
Bromarv, itäinen, Raasepori	5	
Bromarv, läntinen, Raasepori	12	
Ormnäs		380
Etelälahti		256
Knipnäs		24
Predium	30	550
Yhteensä	330	1 430

(Lähteet: Käyntisatamat 2012, Raaseporin kaupunki (<http://www.raasepori.fi/>), Digitaalinen satamakirja (<http://satamakirja.pp.fi/Satamat.html>), Premarin Oy AB (<http://www.premarin.fi/?id=1&path=1&lang=fi>) ja Venenetti (www.venenetti.fi))

Taulukko 3. Raaseporin VIRVA-mallissa huomioitu veneilijöiden määrä. Todellinen kävijämäärä saadaan kertomalla taulukon luvut käynti-intensiteetillä, eli 22.

Vierassatamissa yöpyvät venekunnat	160
Päiväretkeilijöitä	400
Vakituisilla venepaikoilla olevat venekunnat	1 430
Yhteensä venekuntia, noin	2 000

Lisäksi Raaseporin kaupungin matkailuneuvonta arvioi, että veneitä kulkee läpikulkumatalla Hangon suuntaan tai Helsinkiin päin kymmenen kertaa enemmän kuin vierasvenesatamissa yöpyy venekuntia. Näiden läpikulkumatalla olevien venekuntien voidaan olettaa saavan Raaseporin rannikkovesistöstä virkistyshyötyä, mutta yksinkertaisuuden vuoksi nämä veneet jätetään pois laskelmista ja analyysiin otetaan mukaan taulukon 3 mukaisesti vain vakituisilla venepaikoilla olevat ja vierasvenesatamissa vierailevat veneet.

LIITE 5. Mallin lähtötietojen oletus-, minimi- ja maksimiarvot

LIITE 5a. Rantakiinteistöjen käyttäjille sovellettu VIRVA-malli

	Oletusarvo	Minimiarvo	Maksimiarvo
Tontin hinta (€)	114 000	91 200	136 800
Rakennuksen hinta (€)	62 000	49 600	74 400
Kuoletusaika (vuotta)	20	20	20
Korko (%)	5	3	7
Vesistöä aiheutuvan arvon osuus tontin hinnassa (%)	60	50	70
Vesistöä aiheutuva arvon osuus rakennuksen hinnassa (%)	20	15	30
Rantakiinteistön vesistöä riippuva vuotuinen virkistysarvo (€/vuosi)	10 700	4 800	22 800
Käyttökelpoisuuskerroin	0,80	0,70	0,88
Käyttökelpoisuuskertoimen alenema yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisesta tilasta nykytilaan	0,20	0,30	0,12
Rantakiinteistöjen määrä (lkm)	4 095	3 276	4 914

LIITE 5b. Muille kuin rantakiinteistöjen käyttäjille sovellettu VIRVA-malli

	Kalastus			Veneily			Uinti		
	Oletus	Minimi	Maksimi	Oletus	Minimi	Maksimi	Oletus	Minimi	Maksimi
Käyttäjiä keskimäärin vuodessa nykyisin hlö/v	6 000	4 800	7 200	2 530	2 024	3 036	2 500	2 000	3 000
Keskimääräinen käyttömäärä nykyisin hlö/v	20	16	24	22	18	26	24	19	29
Käyttäjien määrän lisääntymisen vedenlaadun parantumisen seurauksena hlö/vuosi	1 062	850	1 274	152	121	182	500	400	600
Käyttökertojen määrän lisääntymisen vedenlaadun paranemisen seurauksena krt/vuosi	2	1	2	1	1	2	5	4	6
Käyttökerran arvo käyttökelpoisuusluokituksen erinomaisessa tilassa €/hlö/krt	20	10	30	125	100	150	10	5	15
Käyttökelpoisuuskerroin tarkasteltavassa tilanteessa	0,80	0,70	0,90	0,89	0,79	0,93	0,70	0,60	0,80

LIITE 6. Hangan ja Vironlahden välisen alueen virkistysarvon muutos tarkasteltavissa tilavaihtoehtoissa laskettuna minimi ja maksimiarvoilla.

	MINIMI					MAKSIMI				
	Virkistysarvo nykytilassa	Arvon muutos jos saavutettiin ekologisesti hyvä tila	Kiinteistökohtainen muutos jos saavutettiin ekologisesti hyvä tila	Virkistysarvon muutos jos saavutettiin yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomainen tila	Kiinteistökohtainen jos saavutettiin yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomainen tila	Virkistysarvo nykytilassa	Arvon muutos jos saavutettiin ekologisesti hyvä tila	Kiinteistökohtainen muutos jos saavutettiin ekologisesti hyvä tila	Virkistysarvon muutos jos saavutettiin yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomainen tila	Kiinteistökohtainen jos saavutettiin yleisen käyttökelpoisuusluokituksen erinomainen tila
Porvoo	9 960 000 €	6 360 000 €	2 100 €	7 220 000 €	2 400 €	53 920 000 €	34 390 000 €	11 200 €	39 040 000 €	12 700 €
Sipoo	4 180 000 €	3 460 000 €	2 400 €	3 860 000 €	2 700 €	22 630 000 €	18 710 000 €	13 000 €	20 890 000 €	14 500 €
Loviisa	8 290 000 €	3 290 000 €	1 500 €	3 900 000 €	1 800 €	44 850 000 €	17 810 000 €	8 200 €	21 110 000 €	9 700 €
Raasepori	18 570 000 €	3 220 000 €	800 €	4 360 000 €	1 100 €	100 500 000 €	17 370 000 €	4 200 €	23 570 000 €	5 800 €
Helsinki	5 060 000 €	2 220 000 €	1 600 €	2 610 000 €	1 900 €	27 380 000 €	12 030 000 €	8 800 €	14 100 000 €	10 300 €
Espoo	6 050 000 €	1 720 000 €	1 200 €	2 130 000 €	1 500 €	32 740 000 €	9 290 000 €	6 400 €	11 500 000 €	7 900 €
Inkoo	5 330 000 €	1 170 000 €	1 000 €	1 500 000 €	1 200 €	28 860 000 €	6 290 000 €	5 200 €	8 140 000 €	6 700 €
Kotka	8 730 000 €	1 630 000 €	800 €	2 180 000 €	1 100 €	47 220 000 €	8 850 000 €	4 500 €	11 800 000 €	6 100 €
Hamina	7 200 000 €	1 570 000 €	1 000 €	2 030 000 €	1 200 €	38 950 000 €	8 490 000 €	5 200 €	10 990 000 €	6 700 €
Kirkkonummi	3 890 000 €	970 000 €	1 100 €	1 230 000 €	1 300 €	21 050 000 €	5 260 000 €	5 800 €	6 650 000 €	7 300 €
Virolahti	4 610 000 €	1 000 000 €	900 €	1 300 000 €	1 200 €	24 930 000 €	5 440 000 €	5 200 €	7 030 000 €	6 700 €
Pyhtää	5 950 000 €	940 000 €	700 €	1 310 000 €	1 000 €	32 180 000 €	5 100 000 €	3 900 €	7 060 000 €	5 500 €
Hanko	3 800 000 €	210 000 €	300 €	420 000 €	600 €	20 560 000 €	1 140 000 €	1 500 €	2 280 000 €	3 000 €
Siuntio	640 000 €	140 000 €	1 000 €	180 000 €	1 200 €	3 450 000 €	750 000 €	5 100 €	970 000 €	6 600 €
Yhteensä	92 260 000 €	27 900 000 €		34 230 000 €		499 210 000 €	150 920 000 €		185 130 000 €	
Keskisarvo			1 200 €		1 400 €			6 300 €		7 800 €

KUVAILULEHTI

<i>Julkaisija</i>	Suomen ympäristökeskus (SYKE)			<i>Julkaisu-aika</i> Marraskuu 2014
<i>Tekijä(t)</i>	Elina Seppälä, Turo Hjerpe ja Mika Marttunen			
<i>Julkaisun nimi</i>	Vesien suojeleminen hyödyt Suomenlahdella – Vedenlaadun vaikutukset vesistön virkistyskäyttöön VIRVA-mallilla arvioituna			
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Suomen ympäristökeskuksen raportteja 34/2014			
<i>Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut</i>	Julkaisu on saatavana ainoastaan internetistä: www.syke.fi/julkaisut helda.helsinki.fi/syke			
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain tavoitteena on, että pinta- ja pohjaviesimuodostumien tila ei heikkene ja niiden tila on vähintään hyvä. Vedenlaadun paranemisesta syntyviä virkistyskäyttöä selvitettiin Suomen ympäristökeskuksessa kehitetyn VIRVA-mallin avulla hyvää huonommassa tilassa olevalla Raaseporin rannikkoalueella ja koko Suomen puoleisella Suomenlahden rannikolla.</p> <p>Virkistyskäytöllä on rannikkoalueella suuri merkitys. Aiempien tutkimusten perusteella tärkeimpiä rannikon ja saariston vesialueisiin liittyviä ulkoiluharrastuksia ovat uinnin lisäksi veneily, kalastus ja rannalla oleilu. Tässä raportissa esitettyä tutkimusta varten toteutettiin postikysely kesällä 2011. Virkistyskäyttöön ja vedenlaadun vaikutusta siihen arvioi 281 rantakiinteistön omistajaa. Tulosten perusteella nykyisellä vedenlaadulla on haitallisia vaikutuksia keskeisiin vesistön virkistyskäyttömuotoihin kuten uintiin, veneilyyn ja kalastukseen. Vastaajista lähes kaikkien (96 %) mielestä nykyinen vedenlaatu oli haitannut uintia. Noin puolet vastaajista (52 %) oli vähentänyt virkistyskäyttöään huonon vedenlaadun vuoksi.</p> <p>Mikäli Raaseporin merialueen rehevyys vähenisi niin, että siellä saavutettaisiin hyvä ekologinen tila, kasvaisi alueen rantakiinteistöjen virkistyskäyttöhyöty VIRVA-mallilla arvioituna noin 6 miljoonaa euroa vuodessa. Raaseporin ja myös koko Suomenlahden rannikolla on runsaasti ranta-asutusta, johon on sidottu suuria pääomia ja tämä taas johtaa ranta-asutuksen suurempaan virkistyskäyttöarvoon verrattuna muihin virkistyskäyttöihin. Tarkastelun perusteella vesistöä aiheutuva muun virkistyskäytön arvon kasvu olisi noin 17 % rantakiinteistöjen käyttäjille aiheutuvasta hyödystä eli miljoona euroa vuodessa. Muista käyttäjistä eniten hyötöisivät uimarit.</p> <p>Mikäli koko Suomenlahdella saavutettaisiin hyvä ekologinen tila, kasvaisi rantakiinteistöjen virkistyskäyttöhyöty noin 50 milj. euroa vuodessa. Hyödyt olisivat siten suuremmat kuin nykyiset arvot merenhoidon kustannuksista.</p> <p>VIRVA-laskelmat perustuvat useisiin oletuksiin ja asiantuntijoiden päätelmiin. Niihin liittyy siis jonkin verran epävarmuutta. Siksi mallilla laskettuja ”tarkkoja” euromääräisiä arvioita olennaisempaa on tarkastella tulosten suuruusluokkaa ja erilaisilla oletuksilla laskettuja virkistyskäyttöhyötyjen vaihteluväliä. Tulokset kuitenkin vahvistavat käsitystä, että Suomenlahden vedenlaadun paranemisella olisi huomattavia hyötyjä vesistön virkistyskäytölle.</p>			
<i>Asiasanat</i>	Virkistyskäyttö, Virkistyskäyttö, Raasepori, Suomenlahden rannikko, Rantakiinteistöt, Mallintaminen, Vesipuidedirektiivi			
<i>Rahoittaja/ toimeksiantaja</i>				
	ISBN	ISBN 978-952-11-4375-5 (PDF)	ISSN	ISSN 1796-1726 (verkkokj.)
	<i>Sivuja</i> 66	<i>Kieli</i> Suomi	<i>Luottamuksellisuus</i> julkinen	<i>Hinta (sis. alv 8 %)</i> -
<i>Julkaisun myynti/ jakaja</i>	Suomen ympäristökeskus (SYKE), neuvonta PL 140, 00251, Helsinki Sähköposti: neuvonta.syke@ymparisto.fi			
<i>Julkaisun kustantaja</i>	Suomen ympäristökeskus (SYKE), syke.fi PL 140, 00251, Helsinki Puh. 0295 251 000 Sähköposti: neuvonta.syke@ymparisto.fi			
<i>Painopaikka ja -aika</i>				

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Finlands miljöcentral (SYKE)			Datum November 2014
Författare	Elina Seppälä, Turo Hjerppe och Mika Marttunen			
Publikationens titel	Vesiensuojelun hyödyt Suomenlahdella – Vedenlaadun vaikutukset vesistön virkistyskäyttöön VIRVA-mallilla arvioituna (Fördelarna med vattenvård i Finska viken – Vattenkvalitetens påverkan på vattendragens rekreationsanvändning bedömd med VIRVA-modellen)			
Publikationsserie och nummer	Finlands miljöcentrals rapporter 34/2014			
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns tillgänglig bara på internet: www.syke.fi/publikationer helda.helsinki.fi/syke			
Sammandrag	<p>Syftet med lagen om vattenvårds- och havsvårdsförvaltning är att tillståndet för yt- och grundvattenförekomsten inte ska försämrats och att deras status är åtminstone god. En utredning av rekreationnyttan som uppkommer genom en förbättrad vattenkvalitet har genomförts med hjälp av VIRVA-modellen som utvecklats av Finlands miljöcentral. Utredningen har gjorts för kustområden som inte når tillfredsställande status vid Raseborg och för kusten längs hela den finska sidan av Finska viken.</p> <p>Rekreativ användning vid kustområdet är betydelsefull. Enligt tidigare undersökningar är de viktigaste fritidssysselsättningarna i havsområdena intill kusten och ute i skärgården förutom badning, båtsport och fiske samt att vistas vid stranden. För undersökningen som presenteras i denna rapport genomfördes en postenkät under sommaren 2011. Rekreativ användning och vattenkvalitetens inverkan bedömdes av 281 ägare av strandfastigheter. Utgående från resultaten har den nuvarande vattenkvaliteten en skadlig inverkan på de viktigaste formerna av rekreativ användning såsom badning, båtsport och fiske. Av de svarande anser nästan alla (96 %) att den nuvarande vattenkvaliteten stört badningen. Cirka hälften av de svarande (52 %) hade minskat sin rekreativ användning på grund av den dåliga vattenkvaliteten.</p> <p>Om ett bra ekologiskt tillstånd skulle uppnås inom Raseborgsområdet skulle nyttan av strandfastigheternas rekreativ användning öka enligt VIRVA-modellen med cirka 6 miljoner euro per år. Vid Raseborgs och även hela Finska vikens kust finns en omfattande strandbosättning som är bunden till ett stort kapital och detta leder i sin tur till ett större värde för rekreativ användning jämfört med annan rekreation. Utgående från studien ökar vattendragens rekreativ värde med cirka 17 % på grund av ökningen av rekreativ värde för andra användare än strandfastigheternas användare. De andra användarna som gynnas mest är de som badar. Om man skulle uppnå ett bra ekologiskt tillstånd inom hela Finska viken skulle vattendragens rekreativ fördelar för strandfastigheternas användare enligt experternas standardvärden öka med totalt 50 miljoner euro per år. Fördelar är därför högre än de nuvarande uppskattningarna av kostnaden för havsvård.</p>			
Nyckelord	Rekreativ fördel, Finska vikens kust, Strandfastigheter, avbildning, Ramdirektiv för vatten			
Finansiär/ uppdragsgivare				
	ISBN	ISBN 978-952-11-4375-5 (PDF)	ISSN	ISSN 1796-1726 (online)
	Sidantal 66	Språk Finska	Offentlighet Offentlig	Pris (inneh. moms 8 %) -
Beställningar/ distribution	Finlands miljöcentral (SYKE), PB 140, 00251 Helsingfors Epost: neuvonta.syke@ymparisto.fi			
Förläggare	Finlands miljöcentral (SYKE), PB 140, 00251 Helsingfors Tel. 0295 251 000 Epost: neuvonta.syke@ymparisto.fi			
Tryckeri/tryckningsort och -år				

DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	Finnish Environment Institute (SYKE)			<i>Date</i> November 2014
<i>Author(s)</i>	Elina Seppälä, Turo Hjerpppe and Mika Marttunen			
<i>Title of publication</i>	Vesiensuojelun hyödyt Suomenlahdella – Vedenlaadun vaikutukset vesistön virkistyskäyttöön VIRVA-mallilla arvioituna (The benefits of water pollution control in the Gulf of Finland – Water quality impacts on recreational use of water bodies estimated with VIRVA model)			
<i>Publication series and number</i>	Reports of the Finnish Environment Institute 34/2014			
<i>Parts of publication/ other project publications</i>	The publication is available only on the internet: www.syke.fi/publications helda.helsinki.fi/syke			
<i>Abstract</i>	<p>The European Union Water Framework directive obliges Member States to achieve or maintain good ecological status of water bodies. The related recreational benefits are estimated using the VIRVA model, developed by the Finnish Environment Institute. In this report we present an estimation of monetary benefits for recreational use in the Raasepori coastal area and in the Gulf of Finland.</p> <p>The Gulf of Finland is significant for water-related recreational use. According to previous studies, swimming, boating and fishing are the most popular forms of recreational use. A questionnaire was developed to determine the feasibility of recreational use in water with different quality levels. A total of 281 waterfront property users completed and returned the survey. The results show that the current level of water quality has adverse impacts on recreational use, particularly swimming. The majority of respondents (96%) said that they had experienced the negative effects that poor water quality had on swimming. Furthermore, around half of the respondents (52%) had reduced their recreational use due to decreased water quality.</p> <p>The Raasepori coastal area is used intensively for recreational purposes and there are a large number of waterfront properties. According to the results of the survey, the recreational benefits from implementing the WFD target state can be quantified in monetary terms at EUR 6 million per year for waterfront property users in the Raasepori coastal area, and approximately EUR 1 million for those who do not use waterfront properties. The estimated change in recreational benefits as a result of water quality improvements will be highest for swimmers. Furthermore, the increase in benefits from implementing the WFD target will be EUR 50 million per year for waterfront users along the entire Finnish coast of the Gulf of Finland. Benefits would therefore be higher than the current cost estimates of the implementation of EU marine directive.</p>			
<i>Keywords</i>	Recreational benefits, Gulf of Finland, Waterfront properties, modeling, WFD			
<i>Financier/ commissioner</i>				
	ISBN	ISBN 978-952-11-4375-5 (PDF)	ISSN	ISSN 1796-1726 (online)
	<i>No. of pages</i> 66	<i>Language</i> Finnish	<i>Restrictions</i> Public	<i>Price (incl. tax 8 %)</i> -
<i>For sale at/ distributor</i>	Finnish Environment Institute (SYKE), neuvonta P.O. Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland Email: neuvonta.syke@ymparisto.fi			
<i>Financier of publication</i>	Finnish Environment Institute (SYKE), P.O. Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland Phone +358 0295 251 000 Email: neuvonta.syke@ymparisto.fi			
<i>Printing place and year</i>				



ISBN 978-952-11-4375-5 (PDF)

ISSN 1796-1726 (verkköj.)