
RKTL:n työraportteja 30/2012

Merialueemme vieraslajien seurannan, varhaisvaroitusjärjestelmän (VVJ) ja riskinarvioinnin kehittäminen

Tekijät: Lauri Urho, Maiju Lehtiniemi, Riikka Puntila, Reetta Ljungberg, Anna Pikkarainen, Tarja Katajisto, Jussi T. Pennanen, Erkki Leppäkoski



Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki
2012



Julkaisija:
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Helsinki 2012

Kansikuvassa: Sirokatkarapu (*Palaemon elegans*) ja mustatäplätokko (*Neogobius Melanostomus*), Lauri Urho.

ISBN 978-951-776- 944-0 (Verkkójulkaisu)

ISSN 1799-4756 (Verkkójulkaisu)

RKTL 2012

Kuvailulehti

Tekijät

Lauri Urho, Maiju Lehtiniemi, Riikka Puntila, Reetta Ljungberg, Anna Pikkarainen, Tarja Katajisto, Jussi T. Penanen, Erkki Leppäkoski

Nimeke

Merialueemme vieraslajien seurannan, VarhaisVaroitusjärjestelmän (VVJ) ja riskinarvioinnin kehittäminen

Vuosi

2012

Sivumäärä

25

ISBN

978-951-766-944-0 (PDF)

ISSN

ISSN 1799-4756 (PDF)

Hyväksynyt

Nina Peuhkuri, Tutkimus- ja asiantuntijapalvelut, Elinympäristöt ja monimuotoisuus

Tiivistelmä

VISEVARIS-hankkeen tavoitteena oli kehittää rannikkovesiemme vieraslajien seuranta- ja varhaisvaroitusjärjestelmä (VVJ), mihin kuuluu mm. tietoisuuden lisääminen, vieraslajien aikainen havainnointi, tiedonkulun nopea välittäminen haitallisten lajien havaitsemisen jälkeen sekä kansalaisten valistaminen lajien levittämisen estämiseksi. Hankkeessa tutkittiin miltä osin ja miksi nykyseuranta ei pysty havaitsemaan uusia vieraslajeja, etsittiin tehokkaampia menetelmiä vieraslajien havaitsemiseksi ja niiden elinympäristöjen ja alueiden kartoittamiseksi, selvitettiin ja kuvattiin merialueemme keskeiset biologiset seurannat sekä niiden tuottama tieto tavattujen vieraslajien levinneisyydestä ja runsaudesta. Työssä todettiin, etteivät seurannat tavoita suurinta osaa nykyisistäkin vieraslajeista. Havaituista lajeista vain parista saadaan riittävä kuva runsauden ja levinneisyyden suhteen. Matalat rannikkovedet ovat heikoimmin seuratut elinympäristöt. Niiden seuranta pitäisi lisätä. Hankkeessa tuotettiin ehdotus tehostetun seurannan toteuttamisesta, sen keskittämisestä eri elinympäristöihin sekä velvoiteseurannan toteuttamisesta satamissa. Hanke tuotti nettipohjaisen tunnistus-oppaan suurimmasta osasta Suomen merialueella esiintyvistä ja mahdollisesti tänne saapuvista vieraslajeista helpottamaan niiden havaitsemista ja tunnistamista. Hankkeessa selvitettiin myös vieraslajien riskinarviointiin tarjolla olevia kansainvälisiä työkaluja, joista testattaviksi valittiin makeanveden selkärangattomille kehitetty Fi-ISK ja kaloille käytetty FISK riskinarviointi työkalu. Niiden avulla saadaan numeerisia arvoja eri lajien haitallisuudelle, mikä auttaa ryhmittelemään vieraslajeja niiden torjunnan kannalta. Kehittämällä työkaluja paremmin murtovesiolosuhteet huomioiviksi riskinarviointeja voidaan toteuttaa Itämeren alueella. Varhais-varoitus- ja informaatiojärjestelmän kehittämiseen tuotetuista osista voidaan rakentaa raamiversio, jonka kehysten sisälle tarvittava lisätieto voidaan helposti koota. Hanke auttaa kehittämään ja monipuolistamaan nykyisiä seurantoja ottamaan huomioon myös vieraslajit. Suomen kansallinen VVJ voi toimia esimerkkinä muille Itämeren maille ja se voi toimia yhteydenpitoväylänä Itämeren valtioiden kesken. Hankkeessa kehitetyllä nettilomakkeella parannetaan vieraslajihavaintojen ilmoittamismahdollisuuksia. Lomakkeen avulla niin tutkijat, konsultit, hallintoviranomaiset kuin kansalaisetkin voivat helposti ilmoittaa havaitsemansa vieraslajit sekä tarkistaa jo tehdyt vieraslaji-ilmoitukset. Hankkeessa saatuja tuloksia hyödynnetään EU:n meristrategia-direktiivin hyvän tilan indikaattoreita kehitettäessä sekä direktiivin toimeenpanoa tukevien seurantojen kehityksessä. Hankkeen aktiviteettien ansiosta monen vieraslajin havainnot moninkertaistuivat ja levinneisyys osoittautui oletettua laajemmaksi.

Asiasanat

Varhaisvaroitusjärjestelmä, vieraslaji, riskinarviointi, seurannat, Itämeri

Julkaisun verkko-osoite

<http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/uudet%20julkaisut/tyoraportit/visevaris.pdf>

Yhteydenotot

Lauri Urho, lauri.urho@rktl.fi, Maiju Lehtiniemi, maiju.lehtiniemi@ymparisto.fi

Muita tietoja

VISEVARIS-hankkeen loppuraportti, jossa yhteistyökumppaneina SYKE ja RKTL, rahoittajana MMM.

Sisälllys

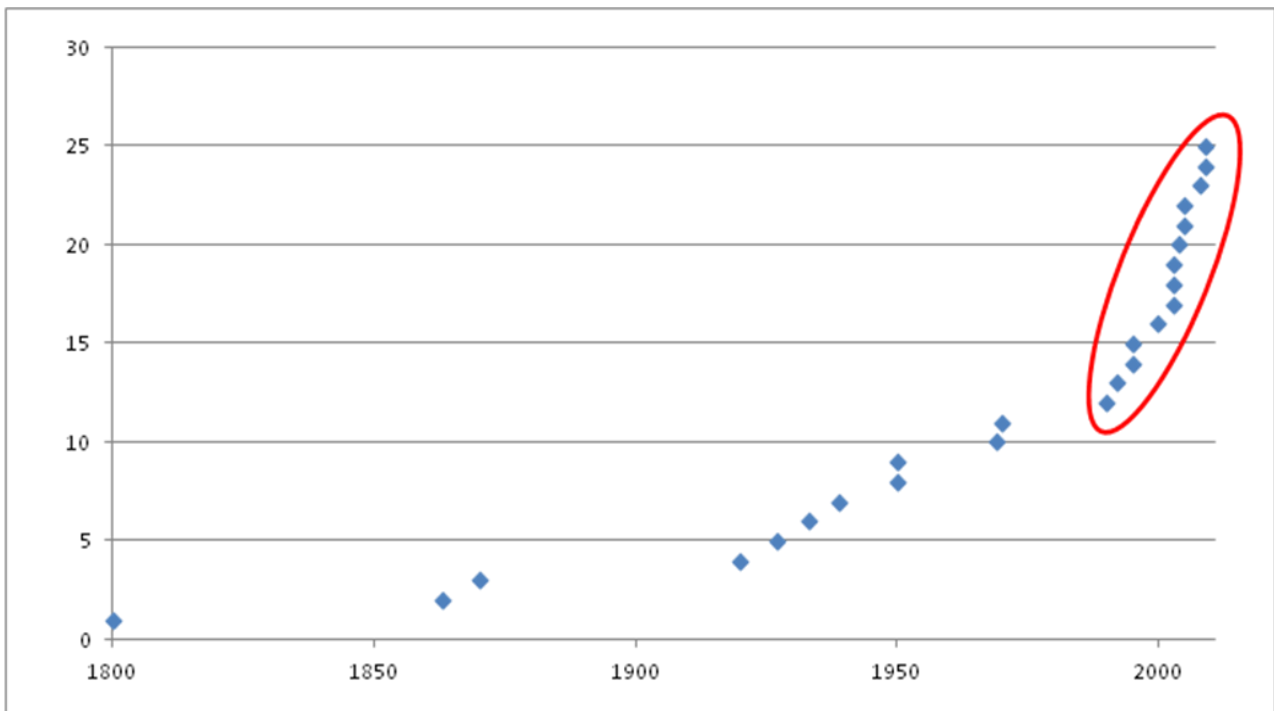
1.	Vieraslajien varhaisvaroitusjärjestelmä (VVJ) rannikollemme	3
1.1.	Johdanto	3
1.2.	Varhaisvaroitusjärjestelmä	4
2.	Havainto- ja seurantajärjestelmät	4
2.1.	Varhaiset havainnot lajeista, niiden levittäytymisestä ja runsastumisesta seurantajärjestelmän perustana	4
2.1.1.	Nykyseurannat eivät riitä vieraslajien havaitsemiseen ajoissa	5
2.1.2.	Ehdotus seurantojen parantamiseksi	5
2.1.3.	Näytteenottomenetelmiä monipuolistettava ja kehitettävä vieraslajien kartoittamiseksi eri elinympäristöissä	6
2.1.4.	Muiden maiden seurannat ja havainnot	7
2.1.5.	Yksittäiset havainnot; tutkimus- ja yleisöhavainnot	8
3.	Arviointijärjestelmät	8
3.1.	FISK ja FI-ISK työkalut ja niiden soveltuminen Itämeren vieraslajien riskinarviointiin	9
3.1.1.	FI-ISK – Itämeren selkärangattomien vieraslajien riskinarviointi	9
3.1.2.	FISK – Itämeren vierasperäisten kalalajien riskinarviointi	10
3.1.3.	Tulosten tulkinta eli lajien haitallisuus arvioinnin perusteella	12
3.1.4.	Pohdintaa FISK ja FI-ISK työkalujen käytöstä	15
4.	Informaatiojärjestelmä	16
4.1.	Vieraslajiluettelot (vakiintuneet, harhailevat ja potentiaaliset vieraslajit)	16
4.2.	Lajisivut (vieraslajit ja potentiaaliset vieraslajit)	16
4.3.	Tunnistusopas	16
4.4.	Tilannetiedot levinneisyydestä	17
4.5.	Nettilomake vieraslajien ilmoittamiseen	17
4.6.	Vieraslajitietokanta	18
4.7.	Kansalliset yhteydet (Metsähallitus, ELYt, yliopistot, konsultit, selvitykset)	18
4.8.	Kansainväliset yhteydet (ICES WGITMO, Itämeren valtiot)	18
4.9.	Varoitukset/Alert Systems	18
5.	Varhaisvaroitusjärjestelmän luominen, toiminta ja päivitys	18
	Viitteet	18

1. Vieraslajien varhaisvaroitusjärjestelmä (VVJ) rannikollemme

1.1. Johdanto

Haitallisista vieraslajeista on viime vuosikymmeninä tullut yksi keskeisimmistä luonnon monimuotoisuutta vähentävistä tekijöistä (Hulme 2007). Vieraslajit saattavat aiheuttaa haittaa paitsi uhanalaisille lajeille, myös heikentää muiden alkuperäisten lajien tuottavuutta ja hyvinvointia sekä aiheuttaa taloudellisia menetyksiä (Vilà et al. 2010). Vieraslajien määrä on kasvanut voimakkaasti, ja ilmastonmuutoksen katsotaan entisestään kiihdyttävän muutosta. Vieraslajeihin liittyvät ongelmat on tiedostettu eri tasoilla, mm jo YK:n biodiversiteettisopimuksessa 1992 (Article 8(h); www.cbd.int/convention/articles/?a=cbd-08). G8 ympäristöministerit painottivat vuonna 2009 välitöntä tarvetta taistella haitallisia vieraslajeja vastaan vedoten kansakuntia tuottamaan maailmanlaajuisen varhaisvaroitusjärjestelmän. Euroopan komissio on tuonut vastaavasti asian esille tiedonannossaan "Towards an EU Strategy on Invasive Species" (COM (2008)789 final)(European Environmental Agency Technical report 5/2010). Myös Suomen kansallinen vieraslajistrategiaehdotus esittää tavoitteeksi varhaisvaroitusjärjestelmän luomista. VISEVARIS-hankkeessa (=Merialueemme vieraslajien seurannan, VarhaisVaroitusJärjestelmän (VVJ) ja riskinarvioinnin kehittäminen) on pyritty edistämään näitä tavoitteita Suomen rannikkoalueiden osalta.

Itämerelle on saapunut tähän mennessä yli 120 vieraslajia, joista noin 80 on asettunut pysyvästi eli pystyy lisääntymään ainakin jossain Itämeren osassa (Baltic Sea Alien Species Database, 2007. Olenin S, Daunys D, Leppäkoski E, Zaiko A (editors); www.corpi.ku.lt/nemo/). Viimeisen vuosikymmenen aikana uusien vieraslajien määrä (kuva 1) ja esiintymisalueet rannikollamme ovat kasvaneet nopeasti. Vuoden 2010 lopussa Suomen aluevesillä on havaittu 25 vieraslajia useammin kuin kerran. Näistä vain kolme ei pysty lisääntymään rannikkovesissämme (lista liitteessä 1).



Kuva 1. Suomen rannikolle vakiintuneiden vieraslajien kumulatiivinen määrä.

1.2. Varhaisvaroitusjärjestelmä

Vieraslajien hallintaan tarvitaan Suomessa toimiva varhaisvaroitusjärjestelmä (VVJ), joka pitää sisällään

1. Havaintojen keruu- ja seurantajärjestelmäosan (kohta 1.1.)
2. Arviointijärjestelmäosan (kohta 1.2.)
3. Tietojärjestelmäosan (kohta 1.3.)

Järjestelmän tulisi sisältää mahdollisimman ajantasainen ja karttuva seuranta- ja tietojärjestelmä haitallisista ja potentiaalisista vieraslajeista, niiden tunnistamisesta ja levinneisyydestä Suomessa sekä lähialueilla ja laajemminkin Itämeressä. Sen tulisi sisältää myös tietoa viljelyssä olevista vieraslajeista sekä arviointijärjestelmä, jota käytetään vieraslajien haitallisuuden arvioinnissa. Kansallisen varhaisvaroitusjärjestelmän tulisi antaa mahdollisimman ajantasaista tietoa Suomen ja lähialueiden vieraslajitilanteesta sekä kotimaisille että lähialueiden toimijoille. Lisäksi siihen tulisi kuulua hälytysjärjestelmä, jonka avulla kyetään ilmoittamaan uusien vieraslajien saapumisesta niiden leviämisen varhaisessa vaiheessa paikallisille toimijoille sekä ympäristöhallinnolle.

Varhaisvaroitusjärjestelmään tulisi jatkossa liittää myös toimintajärjestelmä, jonka avulla voidaan tarvittaessa ohjata torjuntatoimia haitallisten vieraslajien torjumiseksi, leviämisen estämiseksi, hidastamiseksi tai haittojen vähentämiseksi ja lajien hyödyntämiseksi.

2. Havainto- ja seurantajärjestelmät

2.1. Varhaiset havainnot lajeista, niiden levittäytymisestä ja runsastumisesta seurantajärjestelmän perustana

Varhaisvaroitusjärjestelmään on oleellista saada koottua Suomessa ja lähialueilla tehdyt havainnot vieraslajeista mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Havaintojen saamista täytyy tehostaa luomalla kattava, kohdistettu seurantajärjestelmä. Haittojen ennaltaehkäisyn kannalta parasta olisi, jos mahdollisesti haitalliset vieraslajit voitaisiin havaita jo ennen kuin ne ovat asettuneet. Mitä myöhemmin vieraslaji havaitaan, sitä vaikeampaa on sen torjunta. Asettuneen vieraslajin poistaminen on vaikeaa tai mahdotonta, varsinkin jos sen lisääntyminen on tehokasta ja levittäytyminen nopeaa. Leviämisen hidastaminenkin voi auttaa, lähinnä antamalla alkuperäisille lajeille aikaa sopeutua tulokkaaseen. Vieraslajin mahdollisimman varhainen havaitseminen ja sen leviämisreittien sekä levittäytymisen selvittäminen on erittäin oleellista vieraslajien haittojen hallinnassa. Hyvin toimivat vieraslajien havainnointi-/seurantajärjestelmät ovatkin oleellinen perusta varoitusjärjestelmälle. Seurantoja on kehitettävä kohdistamalla, täydentämällä ja monipuolistamalla näytteenottoa.



Kuva 2. Putkikuonotokkoa ei vielä ole ilmoitettu havaitun Suomen vesialueella, vaikka sitä esiintyy Venäjän puolella Suomenlahden itäosissa (Kuva: L. Urho).

Suomessa, kuten muissakaan Itämeren rantavaltioissa, ei ole varsinaisia vieraslajien seuranta-järjestelmiä. Vieraslajeja toki havaitaan (sattumalta) monien biologisten seurantojen ja tutkimushankkeiden yhteydessä, mutta havainnot ovat hyvin puutteellisia eikä niitä ole aiemmin koottu yhteen tietokantaan (Ljungberg ym. 2011).

2.1.1. Nykyseurannat eivät riitä vieraslajien havaitsemiseen ajoissa

WISEVARIS-hankkeessa selvitettiin merialueen seurantojen nykyinen tilanne ja kuvattiin merialueemme keskeiset biologiset seurannat sekä niiden tuottama tieto Suomessa tavattujen meriympäristön vieraslajien levinneisyydestä ja runsaudesta. Kolmasosaa tunnetuista vieraslajeistamme ei ole tavattu seurannoissa koskaan, ja vain parin vieraslajin esiintymisestä saadaan nykyseurannoilla suhteellisen hyvä käsitys. Heikoimmin tulivat esille kalat, matalien pohjien selkärangattomat ja kovien pohjien kiinni-istuvat pohjaeläimet.

Kasviplankton- ja pohjaeläinseurannat ovat rannikollamme alueellisesti melko kattavia. Eläinplankton-, kala- ja makrofyyttiyhteisöjen (vesikasvit ja makrolevät) osalta seuranta on rajoittunut lähinnä eteläiselle merialueelle. Suuri osa vieraslajihavainnoista on peräisin seurantojen ulkopuolisista hankkeista ja kertaluontoisista tutkimuksista. Myös rannikon velvoitetarkkailut tuottavat havaintoja vieraslajeista.

Vieraslajien nykyistä parempi havaitseminen vaatii osin pyyntimenetelmien kehittämistä ja osin näytteenottoverkon täydentämistä. Lisäksi viranomaisten ylläpitämien seurantojen tulosten tallentamisessa ja aineistojen saavutettavuudessa on parantamisen varaa. Tietoa vieraslajeista ja niiden tunnistamisesta tulisi toimittaa potentiaalisille vieraslajihavaintojen tuottajille, kuten kalastajille, konsulteille ja näytteiden määrittäjille, ja havaintojen ilmoittamismahdollisuuksia tulisi kehittää. Selvityksestä laadittiin julkaisu ” Vieraslajien havaitseminen Suomen merialueen seurannoissa” (Ljungberg ym. 2011).



Kuva 3. Vuonna 2011 sirokatkaravusta oli Suomessa tehty vain pari havaintoa (Ljungberg ym. 2011), vuonna 2012 niitä oli kymmeniä Loviisan ja Naantalien väliseltä rannikkoalueelta. (Kuva: L. Urho).

2.1.2. Ehdotus seurantojen parantamiseksi

Koska nykyiset seurannat tuottavat liian vähän tietoa vieraslajeista, on seurantajärjestelmää syytä kehittää. Vieraslajeille ei ole taloudellisesti mahdollista kehittää omaa seurantajärjestelmää, joten jo olemassa olevia

seurantoja tulisi pyrkiä täydentämään havaitsemaan myös vieraslajit. Merialueen seurantoja joudutaan joka tapauksessa muuttamaan nyt meristrategiadirektiivin vaatimusten myötä. Koska direktiivin seurattavia indikaattoreita ollaan osittain vielä kehittämässä nyt on sopiva aika tuoda esiin ehdotuksia vieraslajiseurannan kehittämisestä ja mahdollisista liittymäkohdista muihin seurantoihin.

Vieraslajiseuranta voidaan osittain yhdistää muihin seurantoihin tai seurannat tulisi ainakin suunnitella siten, että eri näytteenotoista on hyötyä mahdollisimman moneen tarkoitukseen. Vieraslajien kannalta seuranta tulisi keskittää potentiaalisimmille saapumisalueille, esim. satamien läheisyyteen ja itäiselle Suomenlahdelle, mutta toisaalta myös vieraslajien haitallisuuden kannalta herkille alueille. Paikallisesti runsaslukuisina esiintyvät vieraslajit voivat mm. tukkia vedenottolaitteistoja laitoksissa, joissa veden käyttö jäähdytystarkoituksiin on runsasta (esim. voimalat). Tällaisille laitoksille olisi hyödyllistä järjestää vieraslajien seuranta laitosten vedenottojärjestelmän yhteyteen, jolloin mahdollisiin vieraslajien aiheuttamiin ongelmiin voitaisiin puuttua nopeasti.

2.1.3. Näytteenottomenetelmiä monipuolistettava ja kehitettävä vieraslajien kartoittamiseksi eri elinympäristöissä

WISEVARIS-hankkeessa etsittiin ja kokeiltiin eri menetelmiä sekä pyyntipaikkoja, jotta vieraslajista saataisiin havaintoja aikaisemmin ja tehokkaammin. Pyyntikokeiluja tehtiin myös erillisen rahoituksen turvin mm. YM:n rahoittamassa VIPU-hankkeessa (Vieraslajien seurannan kehittäminen puutteellisesti tunnetuissa elinympäristöissä). Muutamia mertatyyppisiä testattiin laboratoriossa ja alueilla (Helsinki, Naantali ja Turku), joilla aikaisempien havaintojen perusteella vieraslajeja esiintyi ainakin osalla testipaikoista. Runsaasti vettä käyttävien laitosten jäähdytysvesijärjestelmän käyttökelpoisuutta vieraslajien havaitsemiseen selvitettiin Naantalissa Fortumin voimalaitoksella. Tästä on tarkempi kuvaus Ville Pitkäsén opinnäytetyössä (Pitkänen 2012). Jäähdytysvettä käyttävien laitosten suuresta vesimäärästä voidaan kustannustehokkaasti saada kuva vieraslajeista paikallisesti, mutta seurantatarkoitukseen menetelmää on vielä kehitettävä. Matalissa rannikkovesissä, missä tällä hetkellä seuranta on hyvin vähän (Ljungberg ym. 2011), levien seasta käsihaavilla haaviminen tuotti muun muassa äyriäisiä. Samoin Gee-merta (Kuva 4) tai muu paikalleen pyytämään jätettävä merta/ansa osoittautui ainakin alustavasti suhteellisen hyvin toimivaksi. Kun mertaan laitetaan sisälle kiviä ja esimerkiksi rakkolevää, se toimii habitaattina äyriäisille, joillekin kaloille, simpukoille ja kotiloille, joiden esiintymistä ja jopa runsautta voidaan jossain määrin pyynnillä arvioida. Mertoja ja ansoja on erilaisia ja niiden kokemisaikakin on erilainen. Esimerkiksi Gee-mertoja koettiin kesällä 2011 sekä kahdesti päivässä, että yli viikon välein. Gee-merralla mustatäplätokkoja saatiin tunnetulla esiintymisalueella viimeistään viikon sisällä, mutta parhaimmissa tapauksissa jo reilun vuorokauden kuluttua. Lukumääräisesti eniten mustatäplätokkoja saatiin kuitenkin onkimalla, joka oli tehokkain tokkojen pyyntitapa.



Kuva 4. Pelkkä Gee-merta ei ollut aivan optimaalinen vieraslajien pyyntiin, vaikkakin sillä saatiin useita lajeja.

Kesällä 2011 testattu, osterin kuorilla täytetty muovinen laatikkomerta voitiin jättää pyytämään moneksi kuukaudeksi. Merta muodosti äyriäisille ja simpukoille elinympäristön, johon ne kesän aikana asettuivat ja saatiin nostettua merran mukana ylös. Tällainen pyydys on helppo viedä keväällä muun biologisen näytteenoton alkaessa paikalleen ja hakea pois kesän lopulla, minkä jälkeen pyydykseen asettunut yhteisö säilötään ja tutkitaan. Mertoja voisi käyttää pyydyksinä mm. ELYjen seurantapaikoilla sekä satamissa, missä suuria pyydyksiä, kuten verkkoja, ei liikenteen takia voi käyttää. Hieman syrjemällä myös pikkurysät voivat olla käyttökelpoisia ja tehokkaampia, mutta niitä on syytä testata vielä lisää. Matalilla ja avoimilla rannoilla, missä ei ole runsaasti kiviä eikä liian tiheää kasvillisuutta voidaan käyttää myös poikasnuottaa.

Hudd ja Veneranta (2011) ovat tehneet ehdotuksen siianpoikasten seurannasta poikasnuotalla Pohjanlahden hiekkarannoilla muutamia viikkoja jäiden lähdön jälkeen. Vieraslajiseuranta voitaisiin yhdistää hiekkarantojen osalta tähän, siten että myös selkärangattomat kerättäisiin talteen ja seuranta ulotettaisiin Suomenlahden alueelle. Toisaalta vieraslajit voisi ottaa talteen syksyisin mahdollisesti tehtävien kampelanpoikasnuottausten yhteydessä, sillä kampelanuotta on voimakkaammin painotettuna hieman poikasnuottaa tehokkaampi/monipuolisempi katkojen tai muiden selkärangattomien vieraslajien pyynnissä.

Virtaavissa vesissä on pitkään käytetty näytteenottimena potkuhaavia, jolla pyydetään pohjan pinnassa ja sen yläpuolella eläviä selkärangattomia ja pieniä kaloja. Tämä pyydystyyppi voisi toimia rannikollakin, ja sitä aiotaan testata jatkotutkimuksissa. Seurannoissa pyritään saamaan synergiaetuja; esimerkiksi kalanpoikasnuottauksissa kerätään talteen mm. katkat ja katkaravut ja vedenottolaitteistoista kerätään näytteitä kaikista eliöryhmistä. Seurantaohjelman tulisi sisältää edustavasti alueita sekä Pohjanlahdelta että Suomenlahdelta kattaen erilaiset habitaatit ja painottaen matalia vesiä, erityisesti satamien lähialueita. Satamatarkkailuihin soveltuvia vieraslajiseurannan menetelmiä testataan parhaillaan HELCOMin ja OSPARin yhteistyöhankkeissa (ALIENS 2 ja 3) eri satamissa. Tämä tukee painolastivesiyleissopimuksen toimeenpanoa.

2.1.4. Muiden maiden seurannat ja havainnot

Suomeen vieraslajit saapuvat useimmiten laivojen mukana mm. Pohjanmereltä ja Pohjois-Amerikan itärannikolta sekä Mustaltamereltä ja Kaspianmereltä Volgan kautta (Volgo-Baltic Seaway). Osa kaakosta tulevista lajeista havaitaan ensin Suomenlahden etelärannalla Viron puolella tai Suomenlahden perukassa Venäjällä ennen kuin ne leviävät Suomeen. Itämeren rantavaltioiden ja erityisesti naapurimaidemme seurannat ovat erittäin tärkeitä uusien haitallisten vieraslajien ajoissa havaitsemisessa ja niihin varautumisessa. Sen vuoksi myös muualla tehtävä seurannan kehittäminen auttaa vieraslajeihin varautumiseen Suomessa. Keskeistä on saada tiedot uusista lajeista tai voimakkaasti levittäytyvistä lajeista mahdollisimman pian varhaisvaroitussjärjestelmään. Verkossa julkaistut havainnot ovat nopeasti saatavilla ja tietoja voidaan saada esimerkiksi NOBANIS-alerteista (http://www.nobanis.org/species_alert.asp), mistä ne voidaan päivittää automaattisesti Suomen varhaisvaroitussjärjestelmään. Havaintoja vieraslajeista tulisi kerätä myös eri maiden havaintoilmoituksista sitä mukaan kun niitä ilmestyy. ICES:n vieraslajityöryhmän vuosiraportoinnista tulisi kerätä laji-ilmoitukset järjestelmään. Baltic Sea Alien Species Database olisi valmis työkalu, jos sen päivittäminen voitaisiin turvata. Tähän v:sta 1997 alkaen Klaipedan yliopistossa (Liettua) ylläpidettävään tietokantaan on koottu tietoja Itämeressä esiintyvien vieraslajien leviämishistoriasta, ympäristövaatimuksista, niiden aiheuttamista haitoista ja ekosysteemivaikutuksista (Olenin ym.).

2.1.5. Yksittäiset havainnot; tutkimus- ja yleisöhavainnot

Erillisten tai paikallisesti intensiivisten tutkimusten tai selvitysten yhteydessä saadaan paljon vieraslaji-havaintoja, usein jopa ensihavaintoja. Näiden saaminen VVJärjestelmään on ensiarvoisen tärkeää. Myös kansalaiset muodostavat laajan havainnointiverkoston ja heidän havaintonsa auttavat jo harvalukuisina esiintyvien, helposti tunnistettavien, lajien havaitsemista. VISEVARIS-hankkeessa kehitettiin vieraslajien ilmoittamiseen käytännöllinen lomake, jolla ilmoitetut havainnot vieraslajeista saadaan suoraan tietokantaan (kts tarkemmin kohta 3.5.). Yleisöhavaintojen varmistaminen on kuitenkin katsottu välttämättömäksi varsinkin niiden lajien kohdalla, joiden tunnistaminen on vaikeaa. Hankkeessa tehtiin tunnistamista helpottamaan myös suomenkielinen tunnistusopas (http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/uhat/vieraslajit/vieraslajiopas/fi_FI/vieraslajiopas/). Siinä ovat mukana kaikki Suomen merialueilla tavatut vieraslajit sekä tänne mahdollisesti saapuvia vieraslajeja, joita voisi olla havaittavissa. Varmistettujen havaintojen perusteella syntyy reaaliaikaisia levinneisyyskarttoja, joita voidaan tarkastella vieraslajisivustolta. (<http://www.riistakala.info/vieraslajit/index.html>)

3. Arviointijärjestelmät

Vieraslajien saapumis- ja asettumistodennäköisyyden sekä vieraslajien mahdollisesti aiheuttamien haittojen ja hyötyjen arvioiminen on keskeistä vieraslajien ja niiden aiheuttamien haittojen hallinnan kannalta. Kaikki lajit eivät ole haitallisia, ja mahdollinen torjunta kannattaa keskittää haitallisimpiin lajeihin. Lajien saapumis- ja asettumistodennäköisyyksiä on selvitetty joissain erillisselvityksissä (Gollasch ym. 2011). On myös tehty lajikohtaisia arvioita tai malleja lajin levittäytymisestä historiallisten havaintotietojen perusteella ja ilmasto-olosuhteita mallintamalla (Reshetnikov ja Ficetola 2011).

Riskinarviointiprosessissa arvioidaan negatiivisten vaikutusten todennäköisyys ja merkittävyys, jolloin riskien hallinnassa mahdolliset toimet voidaan kohdentaa tehokkaasti (Andersen ym. 2004). Riskinarviointiprosessissa arvioidaan yleensä sekä invaasion todennäköisyyttä alueelle että mahdollisia vaikutuksia ekosysteemeille, taloudelle ja ihmisille. Varhaisimmat riskinarvioinnit keskittyivät lähinnä lajien saapumisen todennäköisyyteen ja vähemmän huomiota annettiin lajin mahdollisesti aiheuttamille vaikutuksille uudessa ekosysteemissä. Nykyisin lähes kaikki riskinarviointiprotokollat arvottavat saapumisriskin lisäksi leviämisen riskejä sekä taloudellisia ja ympäristöön liittyviä riskejä.

Kanadassa on perustettu erillinen riskinarviointiin keskittyvä elin, CEARA, jonka tehtävänä on vastata vieraslajien aiheuttamien riskien arvioinnista ja -hallinnasta. Yhdysvalloissa EPA on parhaillaan kehittämässä omaa riskinarviointiaan (ISRPA).

Kattavia riskinarviointeja vieraslajeista on jo tehty monissa Euroopan maissa, esimerkiksi Belgiassa ja Britanniassa. Belgiassa riskinarviointi (Harmonia - ISEIA) on kuitenkin tehty vasta vain maassa jo oleville selkärangkaisille ja putkilokasveille. Euroopan laajuisesti riskinarviointeja on tehty joillekin lajiryhmille, esimerkiksi EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) on tehnyt riskinarviointeja putkilokasveille ja kasvintuholaisille. Britanniassa on tehty riskinarviointeja 47 lajille käyttämällä perinpohjaista, mutta kvalitatiivista NAPRA-protokollaa. Britanniassa on tehty riskinarviointeja akvaattisille lajeille käyttäen myös kvantitatiiviseen pistelaskentaan perustuvia FISK-työkaluja (Copp ym. 2005). Monet riskinarvioinnit ovat olleet kvalitatiivisia (DEFRA, EPPO PRA, Aasian karppejen riskinarviointi Kanadassa) ja siksi vaikeasti vertailtavia ja/tai subjektiivisia. Kvantitatiivinen lähestymistapa (FISK, Harmonia - ISEIA) on objektiivisempi ja antaa vertailtavat kokonaispisteet eri lajeille (Copp ym. 2005). Kaikissa nykyään käytettävissä riskinarviointimenetelmissä pyritään luokittelemaan lajit korkean, keskikorkean tai matalan riskin lajeihin, ja melkein kaikissa riskinarviointiprosesseissa arvioidaan saapumis- ja selviämiskorkean lisäksi

mahdollisia riskejä alkuperäisille lajeille, taloudelle ja ihmisille. EPPO:n riskinarvioinnissa on lisäksi arvioitu erilaisten hallinnollisten toimenpiteiden tehokkuutta eri vieraslajien hallinnassa.

3.1. FISK ja FI-ISK työkalut ja niiden soveltuminen Itämeren vieraslajien riskinarviointiin

WISEVARIS-hankkeen puitteissa kokeiltiin Britanniassa kehitettyjä Excel-pohjaisia yksinkertaisia avoimen lähdekoodin sovelluksia potentiaalisten (ts. odotettavissa olevien) makean veden vieraslajien riskinarviointiin. Samaa menetelmää on kokeiltu Britannian lisäksi Belgiassa ja Valko-Venäjällä. Fi-ISK- ja FISK-sovellukset ovat englanninkielisiä ja ne ovat vapaasti ladattavissa osoitteesta <http://cefas.defra.gov.uk/our-science/ecosystems-and-biodiversity/non-native-species/decision-support-tools.aspx>. Molemmat sovellukset koostuvat 49 kysymyksen sarjasta, johon vastataan jokaisen arvioitavan lajin osalta. Vastausvaihtoehdot ovat useimmissa kysymyksissä "Kyllä", "Ei" ja "En tiedä", ja tiedon varmuutta arvioidaan asteikolla "Hyvin varma – melko varma – melko epävarma – hyvin epävarma" (pisteytys 1 – 4). Jokaiseen vastaukseen vaaditaan lyhyt perustelu ja/tai lähdeviite. Vastausten perusteella ohjelma laskee jokaiselle lajille haitallisuuspisteet, jotka tallennetaan erilliseen Excel-tiedostoon. Pistetulos antaa samalla arvion siitä, kuuluuko laji matalan, keskikorkean vai korkean riskin luokkaan.

Mereisten vieraslajien arvioinnin työkaluiksi on kehitetty vastaavat sovellukset MI-ISK selkärangattomien ja MFISK kalojen riskinarviointiin. Näiden sovellusten kokeilusta luovuttiin, koska useimmat Suomen rannikoiden vieraslajit ovat alkuperältään makean- tai murtoveden eliöitä.

Sovellukset pohjautuvat australialaiseen rikkaruohojen haitallisuusarviointiin, Weed Risk Assessmentiin (Pheloung ym. 1999), jonka kysymyksiä Tricarico ym (2010) ovat muokanneet selkärangattomille ja kaloille sopiviksi. Sovelluksessa arvioidaan lajin haitallisuutta leviämispotentiaalin ja lajin mahdollisesti aiheuttamien haittojen perusteella. Työkalujen kysymykset kattavat useita vieraslajien haitallisuutta määrittäviä yleisiä tekijöitä (esim. Bij de Vaate ym. 2002), joita ovat mm. korkea lisääntymispotentiaali, sopeutuminen monenlaisiin ympäristöihin, kaikkiruokaisuus, leviäminen uusiin ympäristöihin esim. ihmisen toiminnan kautta, ajalehtimalla tai planktisen toukkavaiheen avulla, korkean tai matalan lämpötilan, eri suolapitoisuuksien ja vähähappisuuden sieto (mitkä viittaavat selviämiseen painolastivesissä) jne. Lisäksi arvioidaan lajin sopivuutta riskinarvioinnin kohdealueen ilmasto-oloihin sekä mahdollisten saalistajien olemassaoloa kohdealueella.

Pisteiden laskutapa on kaikissa sovelluksissa eliötyypistä riippumatta sama (Copp ym. 2005). Haitallisuusluokkien rajat kuitenkin vaihtelevat eliöryhmien välillä. Fi-ISK-sovelluksen korkean haitallisuus/leviämisriskin rajaksi on makean veden selkärangattomille asetettu 16 pistettä asiantuntija-vastausten perusteella tehdyn kalibroinnin jälkeen (Tricarico ym. 2010). FISK sen sijaan on kalibroitu vieraskalalajeille käyttäen Britanniaa esimerkkitapauksena, ja korkean haitallisuus/leviämisriskin rajaksi muodostui 19 pistettä (Copp ym. 2009).

WISEVARIS-hankkeen riskinarviointikokeiluun valittiin potentiaalisia vieraslajeja, joiden esiintymisalueen ilmasto-olot vastaavat Suomen rannikon oloja, ja jotka sen vuoksi voisivat vakiintua meillekin. Lisäksi valintakriteerinä käytettiin sitä, että vieraslaji jo esiintyy Itämerellä tai siihen laskevissa vesistöissä. Listan kuoriäyriäisistä useat esiintyvät jo Itämeren eteläosissa tai Viron rannikolla, ja niiden odotetaan leviävän pohjoiselle Itämerelle jo lähivuosina. Vuonna 2011 Fi-ISK-työkalulla arvioitiin 17 Suomen rannikolle saapuneen tai mahdollisesti saapuvan vierasperäisen äyriäisen aiheuttamia riskejä ja FISK-työkalulla kymmenen vieraskalalajin riskejä.

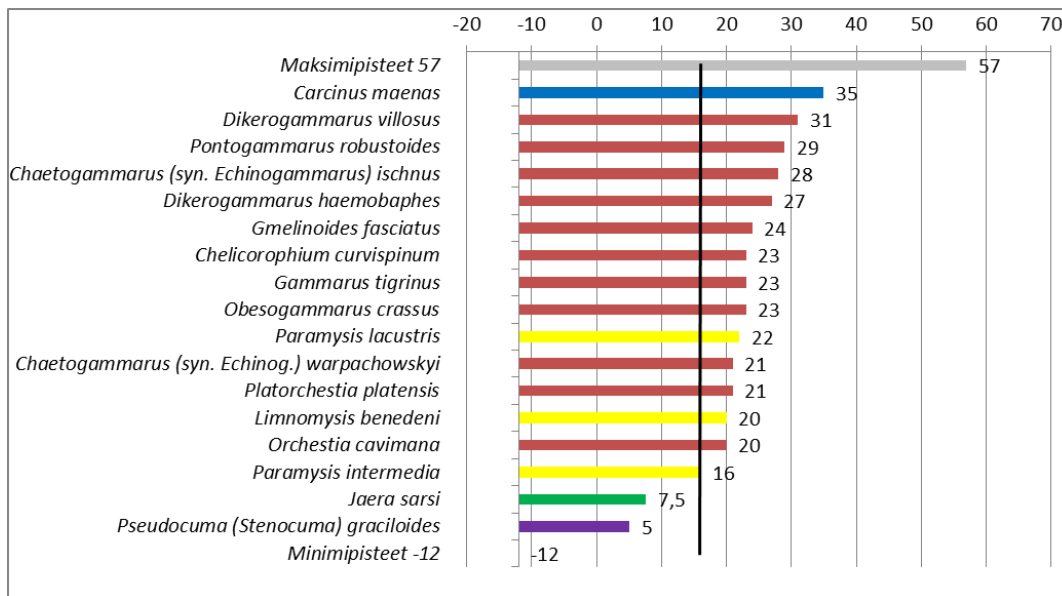
3.1.1. FI-ISK – Itämeren selkärangattomien vieraslajien riskinarviointi

Kokeilussa arvioituista lajeista (kuva 6) tiikerikatka, *Gammarus tigrinus*, on jo vakiintunut meille ja rantataskurapu, *Carcinus maenas*, on tavattu Suomessa kahdesti. Laji ei ole kuitenkaan vakiintunut Suomen vesiin (Ljungberg ym. 2011). Loput 15 lajia ovat potentiaalisia uusia vieraslajeja. Niistä 14 on Kansallisen vieraslajistrategian työryhmän listaamia ja yksi, hiekkarannoilla elävä katka, *Platorchestia platensis*, on VISEVARIS-projektin tutkijoiden lisäys kokeiluun. Laji voi saada arvioinnissa teoreettisesti vähimmillään -12 ja enimmillään 57 pistettä. Fi-ISK:ssä matalan riskin raja on >0 pistettä. Tehty arviointi perustui lähes yksinomaan lajeja koskevaan tutkimuskirjallisuuteen eri vuosikymmeniltä. Parin lajin kohdalla lähteenä on käytetty myös asiantuntijan arviota tai tietoutta lajista.

Arvioituista 17 lajista jopa 15 sai korkean riskiluokan pisteet eli ≥ 16 pistettä Tricaricon ym. (2010) luokituksella (kuva 6). Kaikki katkat (Amphipoda, punaisella kuvassa 6) saivat vähintään 20 pistettä ja halkoisjalkaiset eli mysiidit (keltainen väri) 16–22 pistettä. Siiroihin kuuluva *Jaera sarsi* sekä cumacea-äyriäinen *Pseudocuma (Stenocuma) graciloides* saivat alhaisimmat pisteet sijoittuen nekin keskikorkean riskin luokkaan. Korkeimmat pisteet tarkastelussa sai rantataskurapu *C. maenas*.



Kuva 5. Katka *Dikerogammarus villosus* sai toiseksi eniten pisteitä Fi-ISK-arvioinnissa. Laji esiintyy jo eräissä Itämereen laskevissa vesistöissä, mutta sitä ei vielä ole tavattu Suomesta. (Kuva: L. Urho)



Kuva 6. Vierasperäisten kuoriäyriäisten saamat riskiluokituspisteet Fi-ISK-työkulun kokeilussa (arvioijana Anna Pikkarainen) sekä työkalun teoreettiset minimi- ja maksimipisteet. Musta pystyviiva kuvaa korkean haitallisuusriskin 16 pisteen rajaa (Tricaricon ym. 2010).

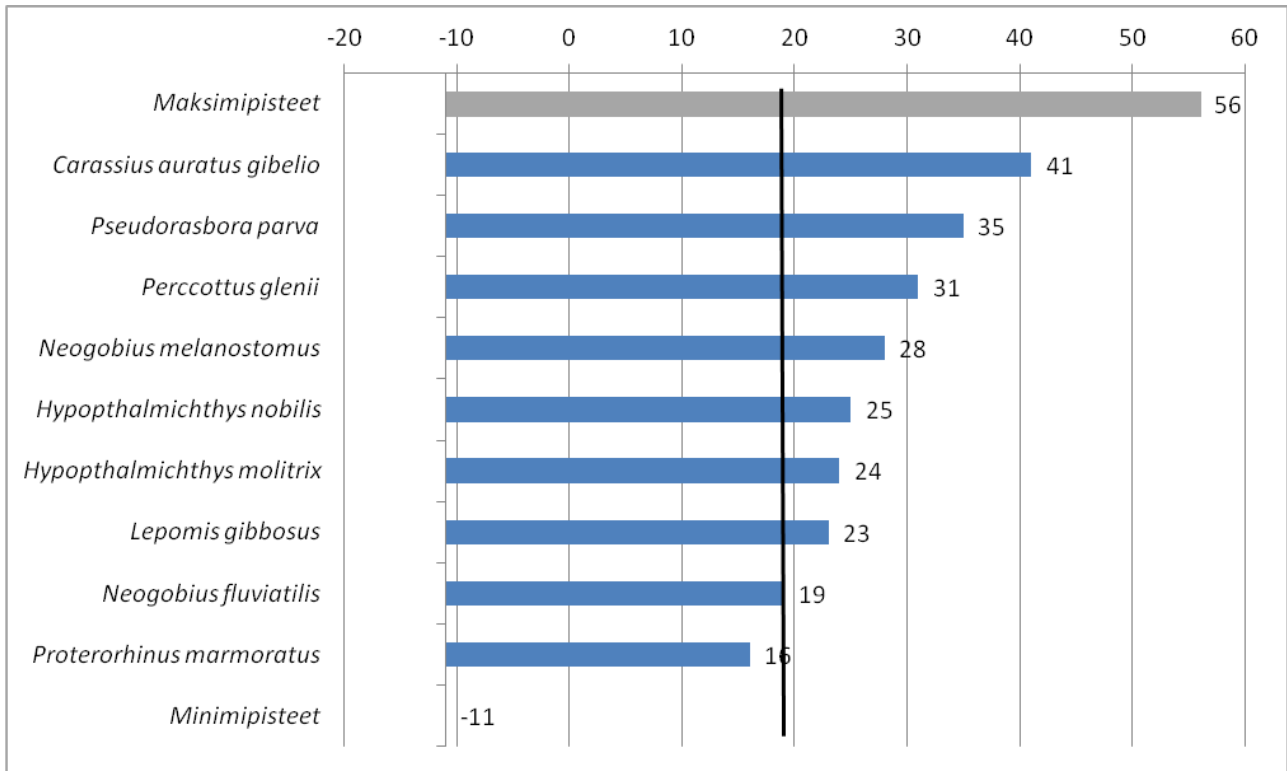
3.1.2. FISK – Itämeren vierasperäisten kalalajien riskinarviointi

Kokeiluun sisällytetyistä yhdeksästä kalasta (kuva 8) mustatäplätokko (aiemmin mustakitatokko), *Neogobius melanostomus*, ja hopearuutana, *Carassius auratus gibelio*, ovat jo vakiintuneet Suomen rannikkoalueelle. Rohmutokkoa, *Perccottus glenii*, tavataan Venäjän Vysotskissa (Uuras), vain noin 30 km päässä Suomen rajasta (Reshetnikov 2010). Muut arvioidut lajit esiintyvät Itämeren alueella tai sen piirissä, mutta niitä ei ole vielä tavattu Suomen merialueilta. Edellä mainitut kolme lajia on kansallisen vieraslajistrategian mukaan arvioitu potentiaalisesti haitallisiksi ja loput on VISEVARIS-projektissa arvioitu potentiaalisiksi uusiksi vieraslajeiksi lähitulevaisuudessa. FISK-työkalulla laji voi teoreettisesti saada vähimmillään -11 pistettä ja suurimmillaan 56 pistettä. Haitallisen vieraslajin raja on ≥ 19 pistettä perustuen Copp ym. (2009) tekemään kalibrointiin. Arvioinnissa käytettiin lähteenä pääasiassa julkaistua tieteellistä kirjallisuutta. Erityisesti hopearuutanana osalta luotettiin myös asiantuntija-arvioihin.



Kuva 7. Rohmutokko (*Perccottus glenii*) sai Fisk-arvioinnissa kolmanneksi eniten pisteitä ja sitä on jo levitetty naapurimaihimme Venäjälle ja Viroon, minkä takia leviämiskahva myös Suomeen on huomattava. (Kuva: L. Urho)

Arvioiduista lajeista kaikki paitsi putkikuonotokko, *Proterorhinus marmoratus*, saivat haitallisen vieraslajin pisteet 19 tai enemmän (Copp ym. 2009). Huomattavaa kuitenkin on, että kokeiluun valittiin lajeja, jotka on muualla luokiteltu haitallisiksi, ja joilla on mahdollisuus saapua Suomeen. Putkikuonotokon ja jokitokon, *Neogobius fluviatilis*, alhaiset pistemäärät selittynevät sillä, ettei niistä ole vastaavassa määrin tieteellistä kirjallisuutta kuin muista lajeista.



Kuva 8. Vierasperäisten kalojen saamat riskiluokituspisteet lajeittain FISK-työkälun kokeilussa (arvioijana Riikka Puntila) sekä työkälun teoreettiset minimi- ja maksimipisteet. Musta pystyviiva kuvaa korkean haitallisuusrisikin 19 pisteen rajaa (Copp ym. 2009).

Taulukko 1. FISK-arvioinnissa vieraslajikaloille saadut pisteet aihealueittain sekä haitan kohdentuminen (B/G, biogeografia ja leviämishistoria, U, ei-toivotut ominaisuudet, B/E, lajin biologia, ekologia). Vastatut kysymykset -sarake viittaa niiden kysymysten määrään, joihin voitiin antaa kyllä tai ei vastaus. Epävarmuutta arvioidaan asteikolla 1 – 4, epävarmasta varmaan.

Laji	Kokonaispisteet					Vastatut kysymykset				Haitan kohdentuminen		
	Pistemäärä	Epävarmuus (KA)	B/G	U	B/E	B/G	U	B/E	Yht	Vesiviljely	Ympäristö	Muu haitta
Maksimipisteet	56	4.00	20	11	25	10	12	24	46	41	43	3
Hopearuutana <i>Carassius auratus gibelio</i>	41	3.57	20	7	14	10	12	22	44	30	29	3
Sahasbora <i>Pseudorasbora parva</i>	35	3.55	19	6	10	10	11	21	42	27	27	2
Rohmutokko <i>Perccottus glenii</i>	31	3.41	13	7	11	10	11	22	43	18	27	3
Mustataplakko <i>Neogobius melanostomus</i>	28	3.35	12	6	10	8	9	22	39	15	24	3
Marmoripaksuotsa <i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	25	3.16	19	5	1	10	11	23	44	14	20	3
Hopeapaksuotsa <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	24	3.16	15	7	2	10	11	21	42	14	23	3
Aurinkoahven <i>Lepomis gibbosus</i>	23	3.20	13	4	6	10	10	21	41	15	20	2
Jokitokko <i>Neogobius fluviatilis</i>	19	3.13	5	6	8	7	10	21	38	15	15	1
Putkikuonotokko <i>Proterorhinus marmoratus</i>	16	3.14	7	4	5	7	12	22	41	10	13	2
Minimipisteet	-11	4.00	1	1	-13	8	12	24	44	-11	-6	0

3.1.3. Tulosten tulkinta eli lajien haitallisuus arvioinnin perusteella

Selkärangattomat

Tulosten perusteella testatuista vieraslajeista haitallisin kuoriäyriäinen olisi atlanttisen Euroopan rantataskurapu, *Carcinus maenas*, mikäli se kykenisi lisääntymään meillä. Muualla laji lisääntyy tehokkaasti ja rajoittaa mm. simpukkapopulaatioita (mm. Klassen & Locke 2007). *C. maenas* sai verrattain korkeat pisteet juuri leviämispotentiaalinsa ja saalistus- ja kilpailukykyensä vuoksi. Toisaalta *C. maenas* on mereinen laji, ja makeanveden selkärangattomille tarkoitettu riskinarviointityökalu ei välttämättä ole sen arviointiin

sopiva. Fi-ISK-työkalu antaa korkeat pisteet hyvästä suolapitoisuuden sietokyvystä, mutta sen levittäytymistä Suomen rannikolle rajoittanee alhainen suolapitoisuus.

Ponto-Kaspian (Mustan-, Asovan- ja Kaspianmeren) alueelta kotoisin olevat katkat ovat hyvin todennäköisesti Suomen oloissakin lisääntymiseen kykeneviä tulijoita. Niistä neljä lajia sijoittuu pistetuloksissa sijoille 2 – 5. Kuudenneksi korkeimmat pisteet saanut *Gmelinoides fasciatus* on myös katka, mutta kotoisin Baikaljärven alueelta. Sijan 7 jakavat pontokaspiset katkat *Chelicorophium curvispinum* ja *Obesogammarus crassus* yhdessä pohjoisamerikkalaisen tiikerikatkan kanssa. Koska tiikerikatka on jo vakiintunut Suomeen se arvioitiin tässä kokeilussa lähinnä vertailun vuoksi. Näiden katkojen korkeahkot pisteet perustuvat niiden saalistustapoihin ja kykyyn syrjäyttää sekä alkuperäisiä että aiemmin saapuneita vieraslajeja. Esimerkkejä on dokumentoitu runsaasti sekä Itämeren valuma-alueelta että Keski- ja Länsi-Euroopasta.

Asteikon keski- ja loppupäähän sijoittui Ponto-Kaspian halkoisjalkaisia (*Paramysis*-lajit ja *Limnomysis benedeni*), katka *Chaetogammarus (Echinogammarus) warpachowskyi* sekä Talitridae-heimon hiekkarantoja asuttavat puoliksi maalla elävät katkat *Orchestia cavimana* ja *Platorchestia platensis*. Kyseiset pontokaspiset lajit ovat heikompia saalistajia kuin ylempien pistesijojen katkat. *Paramysis*-lajeista *P. lacustris* on tehokkaampi leviäjä varsinkin virtaavassa vedessä, ja sen ekologiasta oli muutenkin enemmän tietoa saatavilla kuin lajista *P. intermedia*. Talitridae-katkat syövät lähinnä kasvinosia ja kuollutta orgaanista ainetta, eikä niiden haitallisista vaikutuksista ekosysteemeihin ole raportteja.

Vähiten pisteitä saaneet siira *Jaera sarsi* ja cumacea-ryhmän äyriäinen *Pseudocuma (Stenocuma) graciloides* osoittautuivat niukasti saatavilla olevien tietojen perusteella harmittomiksi (esim. Antsulevich 2004, 2011).

Tutkimustiedon saatavuus

Suurimmaksi kompastuskiveksi kysymyksiin vastaamisessa muodostui usean selkärangattoman lajin kohdalla tutkimustiedon saatavuus: artikkeleita ei useinkaan ollut saatavilla sähköisenä ja kaikkien tutkimusartikkeleiden tilaaminen ei olisi onnistunut VISEVARIS-projektin aikataululla. Lisäksi huomattava osa arvioiduista äyriäisistä on Ponto-Kaspian-alueelta Itämeren valuma-alueelle Neuvostoliiton aikana istutettuja lajeja, joiden ekologiaa koskeva kirjallisuus on venäjänkielistä. Vaikka nämä artikkelit olisi ehditty hankkia, niitä ei olisi ehditty kääntää tämän kokeilun puitteissa. Useat Ponto-Kaspian lajeista ovat kuitenkin levinneet myös Keski- ja Länsi-Eurooppaan, jossa niiden vaikutuksista ja ekologiasta löytyy tietoa englanniksi, saksaksi ja hollanniksi. Myös Puolan ja Baltian maiden vesistöissä esiintyvistä lajeista on saatavilla englanninkielistä tutkimustietoa. Heikoin tilanne tietojen saatavuuden osalta oli lajien *Jaera sarsi* ja *Pseudocuma graciloides* kohdalla: molemmat on tavattu Itämerellä vain kerran Suomenlahden itäosassa, eikä niiden vaikutuksia alkuperäisen esiintymisalueen ulkopuolella ole nähtävästi tutkittu. Lajien vakiintumisesta Itämereen ei ole myöskään varmaa tietoa. Pontokaspisen siiran *J. sarsin* sukulaislajista *J. istri*stä on julkaistu paljonkin tietoa Keski-Euroopan joista ja esim. Belgiasta ja Hollannista (mm. Kelleher ym. 2000, Vercauteren ym. 2005). Saksan joissa esiintyvä *J. istri* on mahdollisesti sama laji kuin *J. sarsi* (Tobias ym. (2005), mutta varmennettua tietoa asiasta ei löytynyt.

Riskinarviointikokeilun korkeimmat pisteet saaneesta *C. maenas* -taskuravusta löytyi myös eniten julkaistua tutkimustietoa, sillä laji on levinnyt Euroopan Atlantin rannikolta mm. Pohjois-Amerikan itärannikolle jo 1800-luvulla, ja myöhemmin myös muille mantereille (Carlton & Cohen 2003). Lajia on tutkittu laajasti sekä fysiologiansa että ekologiensa puolesta, mutta edelleen sen kyky lisääntyä Itämeressä on vailla täyttä varmuutta (Cieluch ym. 2004). Rantataskuravun poikaset vaativat aikuisiksi kehittyäkseen todennäköisesti vähintään noin 17 ‰ suolapitoisuuden (Eriksson & Edlund 1977). Itämeren populaatioiden on kuitenkin todettu kykenevän Pohjanmeren populaatioita parempaan ruumiin suolapitoisuuden

säätelyyn (Theede 1969), ja Itämeren populaation on ehkä mahdollista kehittyä murtovetä sietävään suuntaan.

Kalat

Kaloille tehdyn riskinarvioinnin perusteella haitallisin vieraskalalaji on hopearuutana, *Carassius auratus gibelio*. Tämä ei liene yllättävää, sillä sen lisääntymispotentiaali ja huonojen olosuhteiden sietokyky takaavat sille erinomaisen kilpailuedun moniin muihin lajeihin verrattuna. Hopearuutana on jo levittäytynyt Suomenlahden mataliin lahtivesiin, ja se voinee muuttaa kalayhteisöjen ja ravintoverkkojen toimintaa. Myös saharasboran, *Pseudorasbora parva*, ja rohmutokon, *Percottus glenii*, korkeat pistemäärät selittyvät hyvin dokumentoiduilla negatiivisilla vaikutuksilla sekä laajalla esiintymisalueella Euroopassa. FISK-arvioinnissa lajit, joilla on viljelyhistoria, saavat enemmän pisteitä, koska niiden jalostuksessa on todennäköisesti kiinnitetty huomiota ominaisuuksiin (mm. tehokas lisääntyminen ja nopea kasvu), jotka tekevät vieraslajista haitallisen (Copp ym. 2005). Sama piirre selittää osaltaan sitä, miksi tokot saivat kasvatettuja lajeja alemmat pisteet.



Kuva 9. Hopearuutana sai Fisk-arvioinnissa eniten pisteitä ja onkin muualla osoittautunut haitalliseksi. Suomessa se on vasta leviämässä ja on runsastunut paikallisesti hyvin nopeasti. Lajin haitallisuutta tutkitaan tarkemmin HAVINA-hankkeessa. (Kuva: L. Urho)

Arvioinnissa neljänneksi sijoittuu jo Suomen rannikolla levittäytyvä mustatäplätokko, *Neogobius melanostomus*. Senkin saama korkea pistemäärä selittynee hyvin dokumentoiduilla negatiivisilla vaikutuksilla lähinnä Pohjois-Amerikan Suuriin järviin tapahtuneen invaasion johdosta. Pisteissä keskivaiheille sijoittuvat aasialaiset marmorioitsa, *Hypophthalmichthys nobilis*, ja hopeapaksuotsa, *H. molitrix*. Molemmat ovat aiheuttaneet merkittäviä haittoja muun muassa Pohjois-Amerikassa, minkä vuoksi niistä on hyvin tutkimustietoa. Lisäksi ne ovat viljelylajeja, jolloin FISK- arviointi antaa niille lisäpisteitä. Paksuotsien lisääntymisessään tarvitsemia riittäviä olosuhteita ei Suomessa kuitenkaan ehkä ole. FISK – arvioinnissa ei tätä oteta huomioon.

Aurinkoahven, *Lepomis gibbosus*, sijoittuu arvioinnissa kolmanneksi viimeiseksi, saaden kuitenkin haitalliseen vieraslajiin vaadittavat pisteet. Aurinkoahventa tavataan jo Puolassa, joten sen asettuminen Suomeen, erityisesti jonkin voimalaitoksen jäähdytysvesien lämmittämään vesistöön, on mahdollista. Kuitenkin sen haitallisuus Suomessa jäisi ehkä vähäiseksi lämpimien olosuhteiden ja talven takia. Aurinkoahvenen korkeat pisteet selittyvätkin hyvin dokumentoiduilla vaikutuksilla Euroopassa.

3.1.4. Pohdintaa FISK ja FI-ISK työkalujen käytöstä

Työkalun tekninen käyttö ja toimivuus

Fi-ISK ja FISK sovellukset ovat helppokäyttöisiä ja teknisesti kohtalaisen toimivia sekä ilmaisia. Pisteiden laskenta painotuksineen ei valitettavasti ole läpinäkyvä itse ohjelmassa tai siitä viedyissä tuloksissa: ”Kyllä”- ja ”Ei”-vastausten tuottamat pistemäärät löytyvät ainoastaan Copp ym. (2005) raportin taulukosta 1. Lisäksi tulosten tulkintaan tarvitaan sama Copp ym. (2005) julkaisu, sillä raportissa esiintyvät lyhenteet selitetään vain siellä.

Sovelluksissa on jokaisen kysymyksen sisältöä tarkentava lisätietoikkuna, joka on tarkoitettu auttamaan vastauksen valinnassa. Joidenkin kysymysten kohdalla lisätiedoista selviää kysymyksen tarkempi määrittely, joten lisätietoikkunan lukeminen on kysymyksiin vastaamisen kannalta tärkeää.

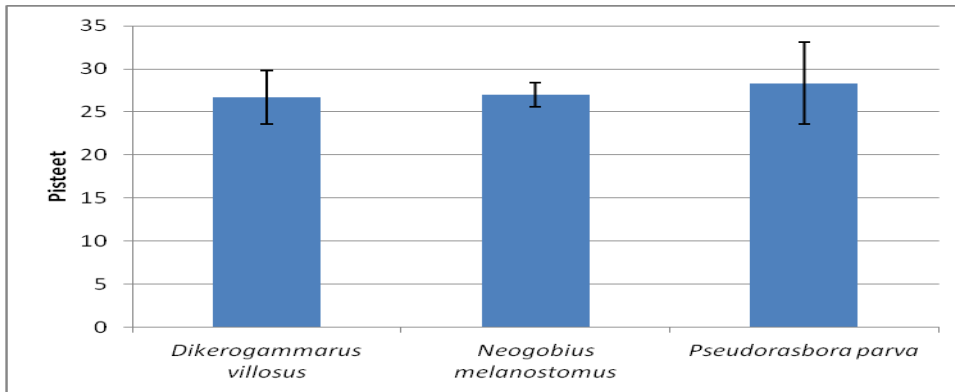
Kysymykset ja niihin vastaaminen

Kaikkiin kysymyksiin vastaaminen tiedonhakuineen vei yksittäisen lajin osalta 0,5–2,5 työpäivää lajista ja tiedon saatavuudesta riippuen. Tuttujen lajien osalta arviointi oli nopeampaa. Kysymyksiin vastaamisessa yllättävää oli se, että tiedon varmuus, joka valitaan työkalussa jokaiseen kysymykseen neliportaisella asteikolla Hyvin epävarma – Hyvin varma (1–4), ei vaikuta kokonaispistemääriin, vaan sitä tulee käyttää erikseen arvioinnin varmuutta mitattaessa.

Riskiluokat ja niiden rajat

Tricarico ym. (2010) kalibroivat Fi-ISK-työkaluun italialaisille ravuille korkean riskin alarajaksi 16 pistettä tilastollisen ROC-käyrämenetelmän (receiver operating characteristic) avulla, mutta heidänkin oli pisterajojen määrittämistä varten arvioitava lajien haitallisuus etukäteen kirjallisuuden avulla, jotta nähtäisiin vastaavatko lajin saamat pisteet sen ”todellista” haitallisuutta tai arviota siitä. Kaloille käytettävän FISK:n pisterajojen määrittämisessä puolestaan käytettiin www.FishBase.org sivuston kahtiajakoa luokkiin ”invasive” tai ”noninvasive” (Copp ym. 2009). Riskien mittaamisessa joudutaan siis joka tapauksessa tukeutumaan asiantuntija-arvioihin, eivätkä FISK ja sen sovellukset kuten Fi-ISK anna absoluuttisia vastauksia. Lisäksi paikallisesti saattaa olla hyvä miettiä pisterajojen uudelleen kalibroitua käyttäen kotimaisia lajeja.

Osa työkalujen kysymyksistä on jokseenkin tulkinnanvaraisia: Copp ym. (2005) huomasivat asiantuntijoiden saavan lajeille erilaisia pistemääriä kalojen FISK-työkalulla, ja käyttivät tästä syystä kalibroinnissa kahden asiantuntijan pisteiden minimi-, maksimi- ja keskiarvoja. Tuloksen voidaan odottaa olevan luotettavampi, jos useampi kuin yksi henkilö arvioi lajin työkalun avulla. VISEVARIS- hankkeessa ristiinarviointiin yksi katkalaji ja kaksi kalalajia. Pisteiden keskihajonta vaihteli kolmen arvioijan kesken 1,41 ja 4,73 välillä keskiarvohajonnan ollessa 3,10 (kuva 10). Arvioinnin luotettavuus vaikuttaa siis melko hyvältä.



Kuva 10. Kolmen lajin riskinarvioinnin keskimääräiset pisteet ja arvioitsijoiden antamien pisteiden välinen hajonta.

FISK ja Fi-ISK riskinarviointityökaluissa suurimmaksi ongelmaksi osoittautui niiden sopiminen Itämeren erityispiirteisiin, lähinnä suolapitoisuuden suhteen. Aikomuksena onkin muokata riskinarviointityökaluista Itämerelle soveltuvat versiot yhteistyössä työkalun kehittäjän kanssa. Itämerelle soveltuvaa riskinarviointityökalua voidaan kalibroinnin jälkeen käyttää myös muissa Itämeren maissa.

Riskinarviointityökalun avulla potentiaaliset vieraslajit voidaan perustellummin jakaa haitallisuuden suhteen eri luokkiin, esim. erityisen haitallisiin, haitallisiin ja silmälläpidettäviin. Kansallisessa vieraslajistrategiassa tehtyjä alustavia arviointeja lajien haitallisuudesta kannattaa menetelmän avulla tarkentaa ja oikaista, varsinkin kun tietoa on kertynyt lisää. Esimerkiksi hopearuutana kuuluu riskinarvioinnin perusteella selvästi haitallisten joukkoon.

4. Informaatiojärjestelmä

Informaatiojärjestelmä toimii toisaalta tietojen kerääjänä, toisaalta tietojen jakajana. Havainnot kerätään seurannoista ja tutkimuksista sekä yleisohavainnoista toistaiseksi vieraslajien ilmoituslomakkeen kautta verkkotietokantaan, josta on saatavissa reaaliaikaisesti levinneisyyskarttoja eri lajeista. Lomakkeesta on tiedotettu laajasti, mutta vielä kaivataan lisätiedottamista ja ennen kaikkea aktiivisuutta tietoja omaavilta tahoilta. Lajisivuilta saa tietoa tunnistamisesta lajikohtaisesti.

4.1. Vieraslajiluettelot (vakiintuneet, harhailevat ja potentiaaliset vieraslajit)

Listat vieraslajeista, haitallisista vieraslajeista ja potentiaalisista vieraslajeista Itämeressä kootaan VV-järjestelmään. Suomenkieliset nimet vieraslajeille saatiin päätettyä Erkki Leppäkosken vetämässä nimistökeskustelussa (liite 1).

4.2. Lajisivut (vieraslajit ja potentiaaliset vieraslajit)

Järjestelmään tuotetaan lajisivuja kaikista vieraslajeista, joskin nyt esimerkksisivuja on vain muutamista kalalajeista. Myös potentiaalisista leviävistä ja etenkin haitallisista lajeista tulisi tuottaa lajisivuja. Lajisivuilla kerrotaan lajin tuntomerkeistä, esiintymisestä, alkuperästä, lisääntymisestä, ravinnosta, kasvusta, vaelluksista, tiheyksistä tai saaliista, haitoista ja hyödyistä, jatkossa myös torjunnasta ja torjuntakeinoista.

4.3. Tunnistusopas

Tunnistusoppaaseen sisällytettiin kuvaukset vieraslajeista: 35 selkärangattomasta, 19 kala-, kahdesta putkilokasvi- ja yhdestä näkinpartaislevälajista. Lisäksi vaikeasti tunnistettavista lajiryhmistä tehtiin tunnistuskaavat. Keskeisistä lajipareista, jotka ovat sekoitettavissa toisiinsa, voisi jatkossa tehdä vielä yksinkertaistetun tulostusversion. Tunnistusopas selkärangattomista löytyy tällä hetkellä Itämeriportaalista: http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/uhat/vieraslajit/vieraslajiopas/fi_FI/vieraslajiopas/.

4.4. Tilannetiedot levinneisyydestä

Hankkeen aktiviteettien (pyydyskokeilut, kirjallisuuden ja havaintotietokantojen läpikäynti, yhteydenotot tukijoihin ja tiedottaminen) sekä nettipohjaisen havaintolomakkeen kehittäminen tuottivat useiden vieraslajien havaintojen moninkertaistumisen. Havainnot saatiin kerättyä tietokannaksi, jota voidaan jatkossa täydentää. Monen vieraslajin levinneisyys osoittautuikin aikaisempaa laajemmaksi. Lomakkeelle on myös tarkoitus täydentää aiemmissa seurannoissa tavatut vieraslajit, jolloin verkkosivuille saadaan kattava tieto tähänastisista vieraslajihavainnoista.

4.5. Nettilomake vieraslajien ilmoittamiseen

Hankkeessa parannettiin ilmoitusmahdollisuutta vieraslajeista. Tarkoitusta varten kehitetyllä nettilomakkeella niin tutkijat, konsultit, hallintoviranomaiset kuin kansalaisetkin voivat helposti ilmoittaa havaitsemansa vieraslajit Itämereltä tai siihen laskevista vesistöistä. Nettilomakkeella voi myös hakea tietoa lajeista ja niiden reaaliaikaisesta levinneisyydestä. Kaikkien havaintojen kerääminen yhteen paikkaan auttaa saamaan paremman kuvan vieraslajien levinneisyydestä ja yleisyydestä.

Lomake on suunniteltu mahdollisimman helppokäyttöiseksi ja yksinkertaiseksi. Vieraslajihavainnon paikan voi ilmoittaa napsauttamalla kartalta oikeaa kohtaa. Tämä lähestymistapa ei vaadi GPS -paikantimia eikä toisaalta muunnoksia eri koordinaattijärjestelmien välillä. Tunnistuksen varmentamista varten havainnoitsijoita pyydetään lataamaan kuvia havainnon tueksi. Asiantuntijat käyvät läpi kaikki havainnot ja varmentavat lajintunnistuksen.

Verkkosivun rakenne on yksinkertainen ja sisältää nykyisellään vain ns. informaationsivun sekä ilmoituslomakkeen suomeksi ja ruotsiksi. <http://www.riistakala.info/vieraslajit/index.html>

Informaationsivulta löytyy linkkejä tunnistusmateriaaleihin sekä muiden maiden vieraslajisivustoille. Informaationsivulla on myös kartta, missä näkyy verkkosivun kautta syötetyt vahvistetut havainnot. Ilmoituslomake sen sijaan koostuu kartasta ja täytettävistä lomakekentistä. Lomakkeelle tallennetut tiedot kerätään tietokantaan, mistä havaintojen tietoja saadaan mm. tutkimus- ja viranomaiskäyttöön.

Loppukesän ja syksyn 2011 aikana verkkosivujen kautta saatiin jo 138 havaintoa, mutta tiedottamisen ja lajien yleistymisen myötä ilmoitusaktiivisuuden voi olettaa jatkossa lisääntyvän. Ilmoitusmahdollisuutta mainostettiin jakelussa olleen esitteen avulla, ja tiedotusta jatketaan. Tarkoituksena on myös edelleen kehittää sivustoa niin, että siihen voidaan lisätä osia (mm. hankkeen puitteissa valmistunut vieraslajien tunnistusopas) ja lajitietosivuja sekä linkkejä muiden maiden vieraslajisivuille, jolloin varhaisvaroitujärjestelmän raamit alkavat olla koossa. Sivustosta on myös tulossa englanninkielinen versio, jolloin saavutetaan laajempi toiminta-alue. Sivustoa kehitetään myös niin, että viranomaisilla sekä muilla ammattilaisilla olisi helpompi lisätä suurempia määriä tietoja yhdellä kertaa. Havaintojen syöttö lomakkeen kautta auttaa keskittämään vieraslajihavainnot samaan tietokantaan, josta samalla tuotetaan suoraan kaikkien saataville kartat vieraslajien levinneisyydestä. Tätä kautta voidaan alueellisesti varautua tietyltä alueelta/suunnalta uhkaavaan vieraslajiin.

4.6. Vieraslajitietokanta

Kansallisen vieraslajistrategian laadinnan yhteydessä koottu tietokanta tulisi liittää järjestelmään ja ennen kaikkea päivittää, sillä osa vieraslajitiedoista muuttuu nopeasti.

4.7. Kansalliset yhteydet (Metsähallitus, ELYt, yliopistot, konsultit, selvitykset)

Tarvitaan aktiivisuutta ja ehkä toimintaohjeita, jotta eri toimijat saadaan automaattiseen tiedonvaihtoon vieraslajeista.

4.8. Kansainväliset yhteydet (ICES WGITMO, Itämeren valtiot)

Tiedot ICES WGITMO työryhmän vuosittain keräämistä vieraslajihavainnoista ja muutoksista lajien levinneisyydessä tulisi jatkossa liittää järjestelmään muutenkin kuin vain raporttina. Myös muut kansainvälisten yhteyksien kautta saatavat vieraslajitiedot (esim. Baltic Alien Species Database) tulisi saada järjestelmään.

4.9. Varoitukset/Alert Systems

Tiedotusten, etsintäkuulutusten ja varoitusten kerääminen yhteen paikkaan on keskeinen osa varoitussysteemiä. Vieraslajien uusia havaintoja, kuten NOBANIS alerts, Främmande arter i svenska hav/Notiser, voidaan poimia myös eri vieraslajisivustoilta. Järjestelmästä olisi mahdollisuus lähettää keskeisille toimijoille tietoa automaattisesti sähköpostiin tai muille nettisivulle.

5. Varhaisvaroitusjärjestelmän luominen, toiminta ja päivitys

VVJ:n toiminnan ylläpitoon ja täydentämiseen sekä tietojen päivitykseen pitäisi varata jatkuva rahoitus. MMM:n rahoittamassa HAVINA-hankkeessa (Haitallisten vieraslajien hallinta ja tietoisuuden lisääminen) VVJ:tä ja siihen kuuluvaa vieraslajiportaalia kehitetään ja laajennetaan koskemaan kaikkia Suomen vieraslajeja.

Viitteet

- Andersen, M.C., Adams, H., Hope, B. & Powell, M. (2004). Risk Assessment for Invasive Species. *Risk Analysis* 24: 787-792.
- Antsulevich, A. (2004). *Stenocuma graciloides*. In: Baltic Sea Alien Species Database. S. Olenin, E. Leppakoski & D. Daunys (eds) <http://www.corpi.ku.lt/nemo/stenocuma.html> [Viitattu 27.7.2011.]
- Antsulevich, A. (2011). Sähköposti 19.7.2011. [A. Antsulevichin tiedonanto *Pseudocuma (Stenocuma) graciloides* – lajia koskien.]
- Bij de Vaate, A., Jazdzewski, K., Ketelaars, H., Gollasch, S. & Van der Velde, G. (2002). Geographical patterns in range extension of Ponto-Caspian macroinvertebrate species in Europe. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 59: 1159–1174.
- Carlton, J. & Cohen, A. (2003). Episodic global dispersal in shallow water marine organisms: the case history of the European shore crabs *Carcinus maenas* and *C. aestuarii*. *J. Biogeogr.* 30: 1809–1820.
- Cieluch, U., Anger, K., Aujoulat, F., Buchholz, F., Charmantier-Daures M. & Charmantier, G. (2004). Ontogeny of osmoregulatory structures and functions in the green crab *Carcinus maenas* (Crustacea, Decapoda). *J. Exp. Biol.* 207: 325–36.

- Copp, G., Garthwaite, R. & Gozlan, R. (2005). Risk identification and assessment of non-native freshwater fishes: concepts and perspectives on protocols for the UK. Sci. Ser. Tech Rep., Cefas Lowesoft, 129: 32 s.
- Copp, G. H., Vilizzi, L., Mumford, J., Fenwick, G. V., Godard, M. J. & Gozlan, R. E. (2009). Calibration of FISK, an Invasiveness Screening Tool for Nonnative Freshwater Fishes. Risk Analysis 29: 457-467.
- Eriksson, S. & Edlund, A.-M. (1977). On the ecological energetics of 0-group *Carcinus maenas* (L.) from a shallow sandy bottom in Gullmar fjord, Sweden. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 30: 233-248.
- FI-ISK (2011). Freshwater Invertebrate Invasiveness Scoring Kit. [Microsoft Excel-muotoinen sovellus]. Toolbox help > Credits. Sovellus ladattavissa: <http://www.cefas.defra.gov.uk/our-science/ecosystems-and-biodiversity/non-native-species/decision-support-tools/fi-isk.aspx>
- Gollasch, S. David, M. & Leppäkoski, E. (2011). Pilot risk assessments of alien species transfer on intra-Baltic ship voyages. www.helcom.fi/stc/files/shipping/HELCOM_RA_FINAL_Report.pdf [Viitattu 26.10.2011]
- Hudd, R. & Veneranta, L. (2011). Pohjanlahden merikutuisten siian poikastuotannon ja poikastuotantoalueiden seurantaohjelma. RCTL, moniste 21 s.
- Hulme, P. E. (2007). Biological Invasions in Europe: Drivers, Pressures, States, Impacts and Responses. Biological Invasions 25: 56-80.
- Kelleher, B., Bij de Vaate, A., Swarte, M., Klink, A. & van der Velde, G. (2000). Identification, invasion and population development of the Ponto-Caspian isopod *Jaera istri* Veuille (Janiridae) in the lower Rhine, The Netherlands. Beaufortia 50(4): 89-94.
- Klassen, G. & Locke, A. (2007). A Biological Synopsis of the European Green Crab, *Carcinus maenas*. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2818. Fisheries and Oceans Canada, Gulf Fisheries Centre, Moncton.
- Ljungberg, R., Pikkarainen, A., Lehtiniemi, M. & Urho, L. (2011). Vieraslajien havaitseminen Suomen merialueen seurannoissa. Suomen ympäristö 10/2011.
- Olenin, S., Leppäkoski, E. & Daunys, D. (eds). Species directory. Baltic Alien Species Database. Last update 25.10.2010. www.corpi.ku.lt/nemo/alien_species_directory.html [Viitattu 8.3.2012]
- Pheloung, P., Williams, P. & Halloy, S. (1999). A weed risk assessment model for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions. J. Environ. Manage., 57: 239-251.
- Pitkänen, V. K. (2012). Vieraslajien pyydyskokeilu. Mustatäplätokon, liejutaskuravun ja sirokataravun kustannustehokkaimmat pyyntimenetelmät Helsingin, Turun ja Naantalien merialueilla vuonna 2011. Turku University of Applied Sciences.
- Reshetnikov, A. N. (2010). The Current Range of Amur sleeper *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae, Pisces) in Eurasia. Russian Journal of Biological Invasions 1: 119-126.
- Reshetnikov, A. & Ficetola, F. (2011). Potential range of the invasive fish rotan (*Perccottus glenii*) in the Holarctic. Biol. Invasions 13: 2967-2980.
- Theede, H. (1969). Einige neue Aspekte bei der Osmoregulation von *Carcinus maenas*. Mar. Biol. 2: 114-120.
- Tobias, W., Wegmann, A. & Bernerth, H. (2005). *Jaera istri* oder *Jaera sarsi*? – Zum taxonomischen Status der „Donauassel“ (Isopoda, Asellota: Janiridae). Faunistisch-ökologische Untersuchungen des Forschungsinstitutes Senckenberg im hessischen Main: 5 - 14. Umwelt und Geologie. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden.
- Tricarico, E., Vilizzi, L., Gherardi, F. & Copp, G. (2010) Calibration of FI-ISK, an invasiveness screening tool for nonnative freshwater invertebrates. Risk Anal. 30: 285-292.
- Vercauteren, T., De Smedt, S., Warmoes, T., Goddeeris, B., & Wouters, K. (2005). Drie nieuwe Ponto-Kaspische inwijkelingen dringen door tot in kanalen in de provincie Antwerpen: De zoetwaterpolychaet *Hypania invalida* (Grube, 1860) en, voor het eerst in België, de platworm *Dendrocoelum romanodanubiale* (Codreanu, 1949) en de Donaupissebed *Jaera istri* Veuille, 1979. Teoksessa: Nieuwborg, H. (toim.). Natuurstudie in de provincie Antwerpen: Antwerpse Koepel voor Natuurstudie (ANKONA) Jaarboek 2003. pp. 83-97.
- Vilà, M.; Basnou, C.; Pysek, P.; Josefsson, M.; Genovesi, P. and Gollasch, S., (2010). 'How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment.' Frontiers in Ecology and the Environment, 8(3), 135-144. doi: 10.1890/080083.



Kuva 11. Useiden satamiemme läheisyyteen levinneen mustatäplätokon erikoisuus muihin kaloihimme nähden on suuontelossa sijaitseva ja suljettava kalvoportti, joka toimii venttiilimäisesti hengityksen tahdissa. (Kuva: L. Urho).

Liite 1. Suomessa (Itämeressä) ns. vakiintuneet vieraslajit (useammin kuin kerran havaitut). VISEVARIS-projektin yhteydessä toimineen työryhmän ehdottamat uudet/muutetut nimet lihavoitu. (Työryhmän vetäjänä toimi Erkki Leppäkoski).

Suomenkielinen nimi	Tieteellinen nimi	Eliöryhmä	Havaittu Suomessa
Sydänkärkipiikkilevä	<i>Prorocentrum minimum</i>	Kasviplankton	1970-luku
Suppunäkinparta	<i>Chara connivens</i>	Makrofyytit (kasvit, makrolevät)	2004
Kanadanvesirutto	<i>Elodea canadensis</i>	Makrofyytit (kasvit, makrolevät)	1870
Kaspianpolyyyppi	<i>Cordylophora caspia</i>	Kovien pohjien selkärangattomat	1800-luku
Liejuputkimato (3 lajia)	<i>Marenzelleria</i> spp.	Pehmeiden pohjien selkärangattomat	1990
Pikkuliejumato	<i>Boccardiella ligerica</i> (syn <i>Boccardia (Polydora) redeki</i>)	Pehmeiden pohjien selkärangattomat	1960
Murtovesiketjukainen	<i>Paranais frici</i>	Pehmeiden pohjien selkärangattomat	(1970-luku) 2007
Koukkuvesikirppu	<i>Cercopagis pengoi</i>	Eläinplankton	1995
Kyttyrävesikirppu	<i>Evadne anonyx</i>	Eläinplankton	2000
Merirokko	<i>Amphibalanus improvisus</i>	Kovien pohjien selkärangattomat	1868
Tynnyrihankajalkainen	<i>Acartia tonsa</i>	Eläinplankton	1939
Punamysidi	<i>Hemimysis anomala</i>	Matalien pohjien äyriäiset	1992
Tiikerikatka	<i>Gammarus tigrinus</i>	Matalien pohjien äyriäiset	2003
Sirokatkarapu	<i>Palaemon elegans</i>	Matalien pohjien äyriäiset	2003
Villasaksirapu	<i>Eriocheir sinensis</i>	Matalien pohjien äyriäiset	1933
Liejutaskurapu	<i>Rhithropanopeus harrisi</i>	Matalien pohjien äyriäiset	2009
Pärskesääski	<i>Telmatogeton japonicus</i>	Kovien pohjien selkärangattomat	2008
Vaeltajasimpukka	<i>Dreissena polymorpha</i>	Kovien pohjien selkärangattomat	1995
Hietasimpukka	<i>Mya arenaria</i>	Pehmeiden pohjien selkärangattomat	1200 jälkeen
Valesinisimpukka	<i>Mytilopsis leucophaeata</i>	Kovien pohjien selkärangattomat	2003
Vaeltajakotilo	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	Pehmeiden pohjien selkärangattomat	1920
Sormisammaleläin	<i>Victorella pavid</i>	Kovien pohjien selkärangattomat	ennen 1927
Karppi	<i>Cyprinus carpio</i>	Kalat	1950-luku
Hopearuutana	<i>Carassius auratus m. gibelio</i>	Kalat	2005
Mustatäplätokko	<i>Neogobius melanostomus</i>	Kalat	2005
Kirjolohi	<i>Onchorynchus mykiss</i>	Kalat	1950-luku

Listan lisäksi on viljelykarkulaisia, viljelyssä olevia tai muuten satunnaisesti havaittuja vieraslajeja, joita ei havaita vuosittain:

[Hydromeduusa]	<i>Maeotias marginata</i>	Eläinplankton	2012
Rantataskurapu	<i>Carcinus maenas</i>	Matalien pohjien äyriäinen	2002
Siperiansampi	<i>Acipenser baerii</i>	Kalat	1965
Venäjäsampi	<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>	Kalat	1965
Tähtisampi	<i>Acipenser stellatus</i>	Kalat	1999
Pyörökuonosiika	<i>Coregonus nasus</i>	Kalat	1996
Imukarppi	<i>Catostomus catostomus</i>	Kalat	1983
Hopealohi	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Kalat	1983
Kuningaslohi	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	Kalat	1940
Kyttyrälohi	<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>	Kalat	1960
Koiralohi	<i>Oncorhynchus keta</i>	Kalat	1980
Kitasampi	<i>Huso huso</i>	Kalat (viljelyssä)	2007
Nelma	<i>Stenodus leucichthys</i>	Kalat (viljelyssä)	2010
Peled	<i>Coregonus peled</i>	Kalat (yleisempi sisävesissä)	1965
Piikkimonni	<i>Ameiurus nebulosus</i>	Kalat (yleisempi sisävesissä)	1922
Allikkosalakka	<i>Leucaspis delineatus</i>	Kalat (yleisempi sisävesissä)	1992
Puronieriä	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Kalat (yleisempi sisävesissä)	1965
Harmaanieriä	<i>Salvelinus namaycush</i>	Kalat (yleisempi sisävesissä)	1955
Viisiipiikki	<i>Culaea inconstans</i>	Kalat (sisävesissä)	1958