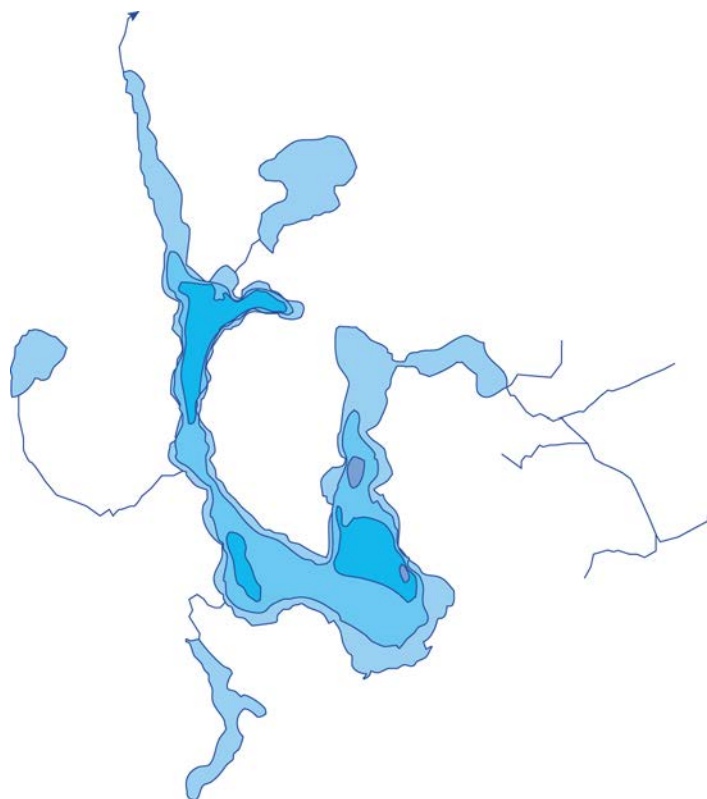


Veckjärven kunnostushanke
Veckjärven perustilan kartoitus
ja
toimenpideohjelma vuosille 2023-2027

Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ry.
31.10.2022



Sisällysluettelo

1	Johdanto	3
2	Hankesuunnitelmaan kirjatut tavoitteet ja suunnitelmat	3
3	Veckjärven kuormitus ja perustila	5
	3.1 Ravinnetilanne	5
	3.2 Veckjärven ulkoinen kuormitus	6
	3.3 Veckjärven sisäinen kuormitus	9
	3.4 Veckjärven kuormituksen sieto	9
	3.5 Eloperäisen ainekuorman osuus	10
	3.6 Kuormitus osavaluma-alueittain	12
	3.7 Veckjärven kalasto ja eläinplankton	14
4	Veckjärven kunnostuksen toimenpiteet	15
	4.1 Ravintoketjukunnostukset tehokalastamalla	15
	4.2 Petokaojen kutu- ja poikasalueiden parantaminen	16
	4.3 Petokalaistutukset	17
	4.4 Hapetus	17
	4.4.1 Veteen liennut happi vesiekosysteemissä	17
	4.4.2 Hapetuksen vaikutus järven eliöstöön	18
	4.4.3 Peto-saalis vuorovaikutus	18
	4.4.4 Hapetusmenetelmät	18
	4.4.5 Esimerkkejä hapetus- ja ilmastuslaitteista	19
	4.4.6 Hapetussuunnitelma	20
	4.5 Toimenpiteet valuma-alueelta tulevan kuormituksen vähentämiseksi	20
	4.5.1 Haja-asutuksen jätevedet	20
	4.5.2 Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteet	20
	4.5.3 Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteet	22
	4.5.4 Hulevedet	22
	4.6 Muut toimenpiteet	22
5	Toimenpiteiden aikataulu	23
6	Visio vuoteen 2027	23
7	Kunnostustoimenpiteiden ja -hankkeiden hallinnointi	24
	a. Toimijat ja organisoituminen	24
	b. Toiminnan resurssit	24
	c. Viestintä	24
	d. Seuranta ja arviointi	25
	e. Riskit ja niihin varautuminen	25

LIITTEET

Liite 1. Hapetuksen kustannukset

Liite 2. Veckjärven hoitokalastukset nuottaamalla 30.9.-1.10.2021

1 Johdanto

Hyvässä ekologisessa tilassa olevan Veckjärven tilanne on kehittymässä huonompaan suuntaan asukkaiden ja Porvoon kaupungin havaintojen pohjalta, eikä selkeää syytä tiedetä (kuva 1). Järven tilan heikkeneminen alkoi selkeämmin vuonna 2013. Vuoden 2021 aikana alettiin tarkemmin miettimään keinoja kielteisen kehityksen pysäyttämiseksi, ja tätä varten pantiin alulle vuosien 2021 ja 2022 aikana toteutettava hanke ”Veckjärven perustilan kartoitus ja toimenpideohjelma”. Hankkeelle haettiin avustusta ympäristöministeriön vesienhoidon tehostamisohjelman kautta Uudenmaan ELY-keskukselta ja hankkeen omarahoituksesta vastasivat Porvoon kaupunki ja Veckjärven Storträskin Kalastusyhdistys. Hankkeen hakijana toimi Porvoon-Sipoon kalatalousalue ja hankkeen käytännön selvitystyöstä ja toteutuksesta vastasi Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojelu ry.

KUVA 1. Sinileväkukinto Veckjärven rannalla.



2 Hankesuunnitelmaan kirjatut tavoitteet ja suunnitelmat

Veckjärvi on alueen suurimpia järviä ja se on virkistyskäyttöasteeltaan erityisen merkittävä. Tulevien hankkeiden ja toimenpiteiden keskeisenä tavoitteena on pysäyttää järven tilan heikkeneminen ja säilyttää järven hyvä ekologinen tila. Toimenpiteillä pyritään parantamaan

järven kalaston ja eliöstön tilaa sekä pysäyttämään syvänteiden happivajeesta johtuva voimakas sisäinen ravinnekuormitus. Kokonaisuuden kannalta järveen valuma-alueelta kohdistuvan kuormituksen hallinta on keskeistä. Vedenlaatua parantavat toimenpiteet lisäävät järven käytettävyyttä ja virkistyskäyttöä, mikä kasvattaa seudun elinvoimaisuutta ja houkuttelevuutta.

Vedenlaadun ja ekologisen tilan parantamiseksi listataan seuraavat tavoitteet (I) ja toimenpiteet (II).

I. Tavoitetilan saavuttamiseksi tarvitaan:

A) Pitkäjänteistä toimintaa ja lisäresursseja

- Rahoittajat ja toimijat sitoutuvat pitkäjänteisesti järven tilan ja valuma-alueen parantamistyöhön
- Pysyvällä perusrahoituksella turvataan toimien ja verkoston ylläpito
- Lisärahoitusta ja -resursseja sekä uusia toimintamalleja hankitaan yhteistyöhankkeiden kautta
- Osaamista ja hankkeista kertyviä kokemuksia jaetaan verkostoitumalla ja hyödynnetään muualta saatuja kokemuksia (Uudenmaan vesistökuunnostusverkosto)

B) Veden laadun ja virkistyskäyttömahdollisuuksien parantaminen

- Veckjärven ja alueen vesistöketjun kiintoaine- ja ravinnekuormitus vähenee
- Vedenlaatu ja vesistön ekologinen tila paranevat
- Vesistöissä ja ranta-alueilla elää, lisääntyy ja viihtyy monipuolinen eliöstö
- Vesistön virkistyskäyttömahdollisuudet paranevat

C) Seuranta tukee toimintaa ja kannustaa toimenpiteiden jatkamiseen

- Veckjärven tilasta on tarvittava lähtötasoaineisto
- Kunnostustyön vaikuttavuutta arvioidaan seuraamalla ekosysteemissä tapahtuvia muutoksia
- Vaikuttavuuden arviointi ohjaa ja suuntaa kunnostustyötä
- Toimenpiteiden vaikutuksia on mahdollista seurata lähtötilaan peilaten ja jatkotoimenpiteitä voidaan suunnitella tulosten pohjalta

D) Aktiivinen tiedottaminen ja yhteistyö

- Toiminnasta ja tuloksista tiedotetaan aktiivisesti
- Alueellinen verkosto on saatu muodostettua ja kaikki vesiensuojelun toimijat ja alan asiantuntijat ovat mukana kunnostustyössä
- Kartoitetaan alueen sidosryhmien näkemykset ja tarpeet

II. Hankkeessa suunnitellut toimenpiteet

- A) Hankkeessa selvitetään Veckjärven perustila ja kartoitetaan järven tilan kannalta keskeisimmät ongelmakohdat.
- B) Toteutetaan hoitokalastukset ravinteiden poistamiseksi järvestä ja järven kalaston tilan kartoittamiseksi.
- C) Hankkeessa toteutetaan vuosikohtainen toimenpideohjelma vesistö - ja valuma-aluekunnostuksiin. Hanke pohjautuu aiempiin selvityksiin ja suunnitelmiin Veckjärven tilaan liittyen. Toimenpideohjelma käsittää toimenpiteiden suunnittelua, valmistelua, aikataulutusta ja mahdollisten lisärahoitusten hakemista kunnostustoimenpiteisiin. Toimenpideohjelma ja -aikataulu valmistellaan ensin tarkempana vuosille 2023-2025 ja lisäksi tehdään alustava pitemmän aikavälinen ohjelma, jota tarkistetaan ja päivitetään vuoden 2025 aikana toteutuneiden toimenpiteiden ja jatkosuunnitelmien pohjalta.
- D) Vesikasvien niittoja jos ne koetaan tarpeelliseksi järven tilan parantamisen kannalta.
- E) Viestintä ja tiedottaminen ovat jatkuva osa hankkeen toteutusta ja hankkeen viestintä toteutetaan tehostetusti yhteistyössä Veckjärven Storträskin Kalastusyhdistyksen, Porvoon kaupungin, Porvoon-Sipoon kalatalousalueen ja muun paikallisen verkoston kanssa.

3 Veckjärven kuormitus ja perustila

Porvoon Veckjärven tilassa on viime vuosina esiintynyt merkkejä kielteisestä kehityksestä, joista näkyvimmit ovat toistuvat leväkukinnat ja kalaston rakenteen vinoumat sekä rantojen asukkaiden havainnot järven veden laadun ja käyttökelpoisuuden heikkenemisestä.

Pintavesien ekologisessa tyypittelyssä Veckjärvi sijoittuu järvityyppiin runsasravinteiset järvet (Rr). Viimeisellä luokittelukaudella Veckjärven kokonaisekologinen tila on arvioitu hyväksi, kuitenkin lähellä tyydyttävää tilaa. Ekologiset luokittelumuuttujat kuvaavat osin erinomaista, osin hyvää ja osin tyydyttävää ekologista tilaa. Veckjärven alusveden happiongelmat ja sisäinen kuormitus sekä kasviplanktonlajisto ilmentävät suhteellisen voimakastakin rehevyyttä ja ilman kuormitusta vähentäviä toimenpiteitä Veckjärven hyvän ekologisen nykytilan säilyminen on uhattuna.

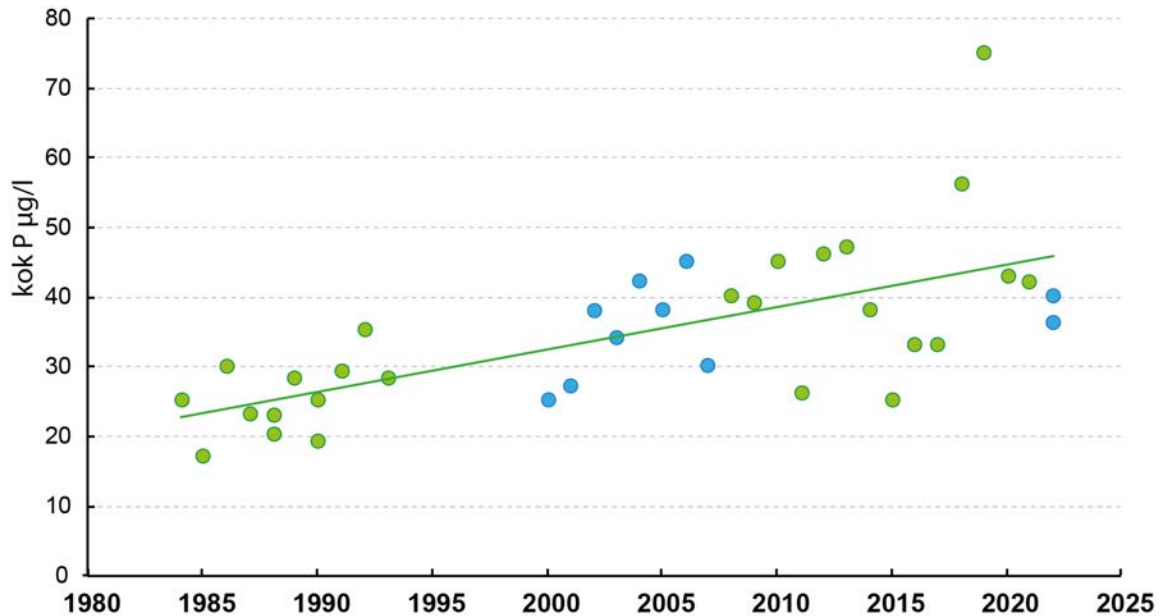
3.1 Ravinnetilanne

Veckjärven ravinnepitoisuudet kuvaavat lievää rehevyyttä. Järvityyppiin suhteutettuina kesäaikaiset päällysveden kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuudet ovat erinomaista tasoa. Syvänteiden fosforipitoisuudet ovat ajoittain selkeästi päällysveden pitoisuuksia korkeammat.

Vedenlaatuaineiston perusteella on viitteitä, että Veckjärven veden fosforipitoisuuksissa olisi nouseva kehityssuunta (kuva 2). Kokonaisfosforin keskipitoisuus päällysvedessä (1 metrin näytesyvyys, Helenebergin näytepiste heinä-syyskuun mittausarvoja) vuosina 2000-2022 on keskimäärin ollut 39 µg/l. 1980-1990-luvuilla kokonaisfosforin pitoisuus oli keskimäärin 26

$\mu\text{g/l}$. Vastaavat luvut Holmuddenin näytesteellä ovat $35 \mu\text{g/l}$ v. 2000-2022 ja $25 \mu\text{g/l}$ 1980-1990 -luvuilla. Ero kokonaisfosforin keskipitoisuuksissa ennen ja jälkeen vuosisadan vaihteen on tilastollisesti erittäin merkitsevä ($P < 0.001$).

KUVA 2. Veckjärven päällysveden kokonaisfosforipitoisuudet.



Veckjärven päällysveden kokonaisfosforipitoisuudessa on ollut kasvava kehityssuunta viime vuosikymmeninä. Kaaviokuvan arvot ovat päällysveden (1 m näytesyvyys) heinä-syyskuun pitoisuuksia ensisijaisesti Helenebergin näytesteeltä (vihreät pisteet). Pitoisuustiedot ovat täydennetyt Holmuddenin näytesteiden vastaavalla mittausdatalla vuosilta 2000-2007 ja 2022 (siniset pisteet).

3.2 Veckjärven ulkoinen kuormitus

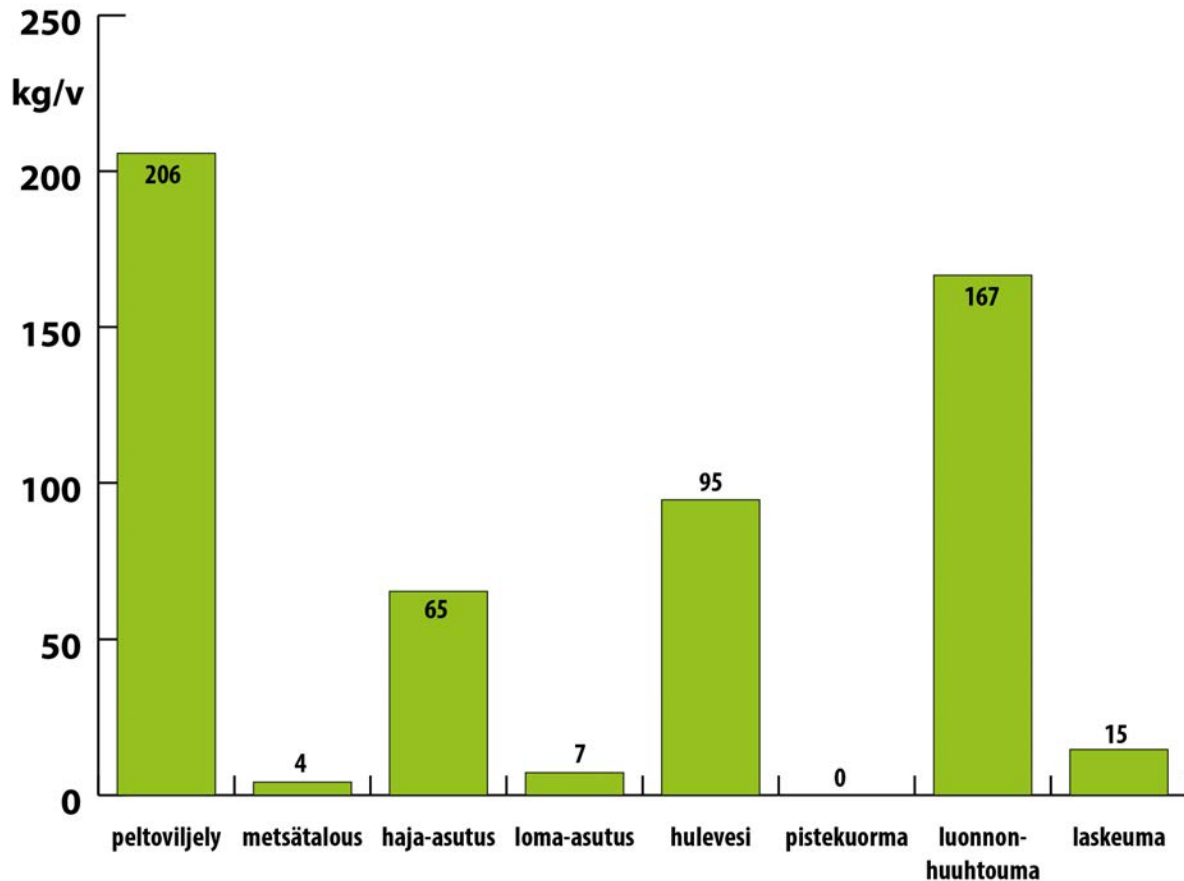
Veckjärven vedenlaadulliset ja ekologiset ympäristöongelmat juontavat juurensa järven sietokykyä ylittävästä ulkoisesta kuormituksesta. Kuormitus on valtaosin hajakuormitusperäistä, eikä merkittäviä pistemäisiä kuormituslähteitä Veckjärven valuma-alueella ole. Veckjärven vesistöalueen ainoan suuremman pistemäisen kuormituslähteen Domargårdin kaatopaikan valumavedet ovat ohjatut niin, etteivät ne kuormittaisi Lillträsketiä tai Veckjärveä. Kuitenkin osa kaatopaikan vanhan suljetun alueen vesistä valluu Veckjärveen Lillträsketin kautta. Veckjärven valuma-alue on kooltaan melko pieni suhteutettuna järven kokoon (kuva 3).

KUVA 3. Veckjärven valuma-alue ja osavaluma-alueet



Veckjärveen kohdistuva ravinnekuormitus on arviolta noin 560 kg fosforia ja noin 8900 kg typpeä vuodessa (Suomen ympäristökeskuksen ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA:n laskema keskiarvo jaksolle 2013-2020) (kuva 4). Luonnonhuuhtouman osuus Veckjärveen tulevasta fosforikuormasta on laskennallisesti noin 30 % ja tyypestä runsaat 40 %. Myös suoraan järven pintaan kohdistuva laskeuma muodostaa merkittävän kuormituslähteen etenkin tyyppikuormituksesta, josta se on noin 10 % kokonaisuormituksesta. Loput noin 70 % fosforikuormituksesta ja 50 % tyyppikuormituksesta on ihmistoiminnan aiheuttamaa kuormitusta, johon voidaan vaikuttaa paikallisin toimenpitein.

KUVA 4. Veckjärveen kohdistuva ulkoinen fosforikuormitus.



Veckjärveen kohdistuva ulkoinen fosforikuormitus. Veckjärven vuotuinen fosforikuorma on arviolta 560 kg (SYKE:n mallinnusjärjestelmän VEMALAn laskema keskiarvo jaksolle 2013-2020). Veckjärven laskennallinen ulkoisen fosforikuormituksen sietoraja, jonka ylittävillä kuormitusmäärillä järven rehevöityminen ei pysy hallinnassa on myös noin 560 kg/v, mikä osaltaan selittää Veckjärven viimeaikaista oireilua.

Veckjärven paikallisen ihmistoiminnan aiheuttama fosforikuormitus, jota käytännön toimenpitein on mahdollista vähentää, on noin 380 kg fosforia vuodessa. Lisäksi Veckjärveen kohdistuu arviolta noin 120 kg/v sisäistä fosforikuormitusta.

Veckjärven suurimmat paikalliset kuormituslähteet ovat peltoviljely, haja- ja loma-asutus sekä metsätalous (kuva 4). Peltoviljely on Veckjärven suurin kuormittaja 37 % osuudella fosfori- ja 25 % osuudella typpikuormituksesta. Viljelysmaan suhteellinen osuus Veckjärven valuma-alueesta on noin 7,5 % (Suomen ympäristökeskuksen CORINE 2012- aineisto). Valtaosa peltoviljelyn kuormituksesta kohdistuu Veckjärveen Lillträsketin ojan ja Tallbackan ojan kautta sekä järven lähivaluma-alueilta. Tungträsketin osavaluma-alueella viljelysmaiden osuus on vähäinen ja Tervajärven valuma-alueella viljelysmaita on vain noin 3,5 ha Tervajärven laskuojan varsilla. Peltopinta-alan laajuus ei juurikaan ole viime vuosikymmeninä muuttunut, vaan viljelysmaiden kokonaispinta-ala noin 150-160 ha on nykyään jokseenkin sama kuin 1990 -luvulla. Mallinnettu kuormitus on suuntaa antava ja esimerkiksi peltojen nykyinen käytötapa ja hulevesiratkaisut vaikuttavat huomattavasti todelliseen kuormitukseen.

3.3 Veckjärven sisäinen kuormitus

Veckjärven alusveden ajoittain korkeat fosforipitoisuudet ja fosforipitoisuuksien mahdollinen nouseva trendi viittaa rehevöitymiskehitykseen, jossa sisäinen kuormitus on avainasemassa. Sisäistä kuormitusta Veckjärvessä syntyy erityisesti johtuen alusveden huonosta happitilanteesta ja siitä aiheutuvasta fosforin liukenemisesta pohjasedimenteistä veteen. Talvikerrostuneisuuden aikana varsinkin Holmuddenin syvänteen fosforipitoisuudet kohoavat säännöllisesti korkeiksi alusveden hapettomina kausina. Talviolosuhteista riippuen hapettomuutta voi esiintyä Veckjärvessä laajemminkin. Esimerkiksi kevättalvella 2022 Veckjärvessä todettiin laaja happikato, jonka aikana järvi oli ylintä vesikerrosta lukuun ottamatta käytännössä hapeton. Happikadon aikana alusveden fosforipitoisuudet olivat sisäisestä kuormituksesta johtuen, moninkertaisia päällysveden pitoisuuksiin verrattuina.

KUVA 5. Happimittausta talvisella Veckjärvellä. Veckjärvellä esiintyy alusveden hapettomuutta säännöllisesti sekä kesä- että talviaikaan veden lämpötilakerrostuneisuuden ollessa voimakkaimmillaan.



Veckjärven sisäisen fosforikuormituksen suuruusluokasta voidaan laskea arvio esimerkiksi Friskin (1979) laskennallisella kokonaiskuormitusmallilla. Kokonaiskuormitusta laskiessa Friskin malli huomioi järven luusuan fosforipitoisuuksia ja arvio sisäisen kuormituksen osuudesta saadaan vähentämällä järven ulkoista kuormitusta mallin antamasta kokonaiskuormitusarviosta. Friskin mallinnuksessa Veckjärven vuotuiseksi fosforikuormitukseksi saadaan 680 kg, josta sisäisen kuormituksen osuudeksi saadaan 120 kg fosforia/vuosi. Sisäinen kuormitus muodostaisi siten karkeasti 20 % Veckjärven kokonaiskuormituksesta.

3.4 Veckjärven kuormituksen sieto

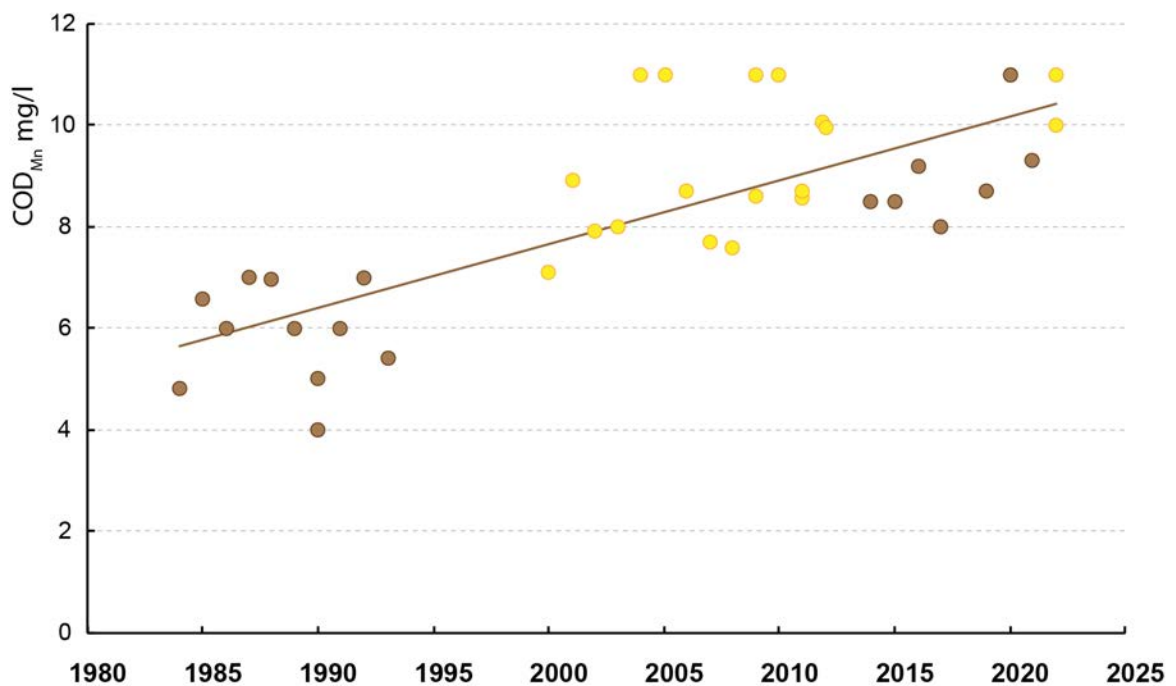
Veckjärven vuotuinen ulkoinen fosforikuormitus on samansuuruinen kuin järven hydrologisten ominaisuuksien perusteella arvioitu ulkoisen fosforikuormituksen sietoraja 558 kg fosforia/vuosi (Vollenweider 1976). Sietorajaa ylittävillä kuormitusmäärillä järvien rehevöitymisen ei katsota pysyvän hallinnassa. Teoreettisen sietokyvyn rajalla tasapainoileva

ulkoinen kuormitus selittää osaltaan Veckjärven oireilua ja sisäistä kuormitusta. Näyttöä merkittävästä kuormitustilanteen muutoksesta ei kuitenkaan ravinteiden osalta ole, vaan Veckjärven ulkoisen ravinnekuormituksen määrää näyttäisi pysyneen jokseenkin samansuurisena 1990-luvulta lähtien (Henriksson ja Myllyvirta 1995). Veckjärven valuma-alueen maankäytössä ei myöskään ole tapahtunut merkittävää kuormitusta lisäävää ja Veckjärven nykyistä oireilua selittävää, muutosta viimeisten vuosikymmenien aikana (Suomen ympäristökeskuksen CORINE 2012- aineisto).

3.5 Eloperäisen ainekuorman osuus

Veckjärven viime vuosien rehevöitymisoireilujen taustalla on todennäköisesti suurelta osin alusveden happitalouden heikkeneminen ja sisäisen kuormituksen voimistuminen entisestään. Vedenlaatuaineiston perusteella on viitteitä, että heikentynyt happitilanne ja siitä johtuva voimistunut sisäinen kuormitus olisi yhteydessä kasvaneisiin eloperäisen aineen pitoisuuksiin ja humuskuormaan. Tähän viittaa orgaanisen kokonaishiilen (TOC) pitoisuudet, jotka Holmuddenin näytepisteellä ovat olleet hienoisessa nousussa 2000-luvulla.

KUVA 6. Veckjärven kemiallinen hapenkulutus.



Veckjärven päällysveden kemiallisessa hapenkulutuksessa on ollut kasvava kehityssuunta viime vuosikymmeninä. Kemiallinen hapenkulutus kuvaa vedessä olevan eloperäisen aineen määrää. Kaaviokuvan arvot ovat päällysveden (1 m näytesyvyys) heinä-syyskuun pitoisuuksia ensisijaisesti Helenebergin näytepisteeltä (keltaiset pisteet). Pitoisuustiedot ovat täydennetyt Holmuddenin näytepisteen vastaavalla mittausdatalla vuosilta 2000-2007 ja 2022 (siniset pisteet).

Eloperäisten ainepitoisuuksien kasvu osana Veckjärven ongelmakokonaisuutta mukailee rantojen asukkaiden havaintoja veden silmämääräisestä ruskettumisesta ja näkösyvyyden pienenemisestä. Eloperäinen aines ei sinänsä ole erityisen rehevöittävä, mutta se on voimakkaasti happea kuluttavaa ja saa siten järvessä aikaan hapettomuutta ja hapettomuudesta johtuvaa sisäistä fosforikuormitusta.

Ilmaston lämpeneminen ja sateisuuden lisääntyminen on viime vuosina lisännyt eloperäisen aineksen huuhtoumia vesistöihin, jossa ne aiheuttavat veden ruskettumista ja hajotessaan hapettomuutta. Myös happaman laskeuman väheneminen ja sitä seuraavat maaperän ja vesistöjen pH:n muutokset ovat lisänneet eloperäisen aineksen huuhtoumia vesistöihin. Veckjärven tapauksessa eloperäistä ainesta ja humuskuormaa kohdistuu järveen etenkin valuma-alueen maa- ja metsätalousalueilta (kuva 7). Eloperäisen aineen kuormituksesta johtuva vesistöjen ruskettuminen on laaja ympäristöongelma etenkin pohjoisen pallonpuoliskon järvissä. Veckjärven kaltaiset sietokykynsä rajoilla tasapinoilevat rehevähköt järvet ovat erityisen alttiita eloperäisen aineen aiheuttamalle lisäkuormitukselle.

KUVA 7. Veckjärven valuma-alue ja osavaluma-alueet sekä maankäyttö.



3.6 Kuormitus osavaluma-alueittain

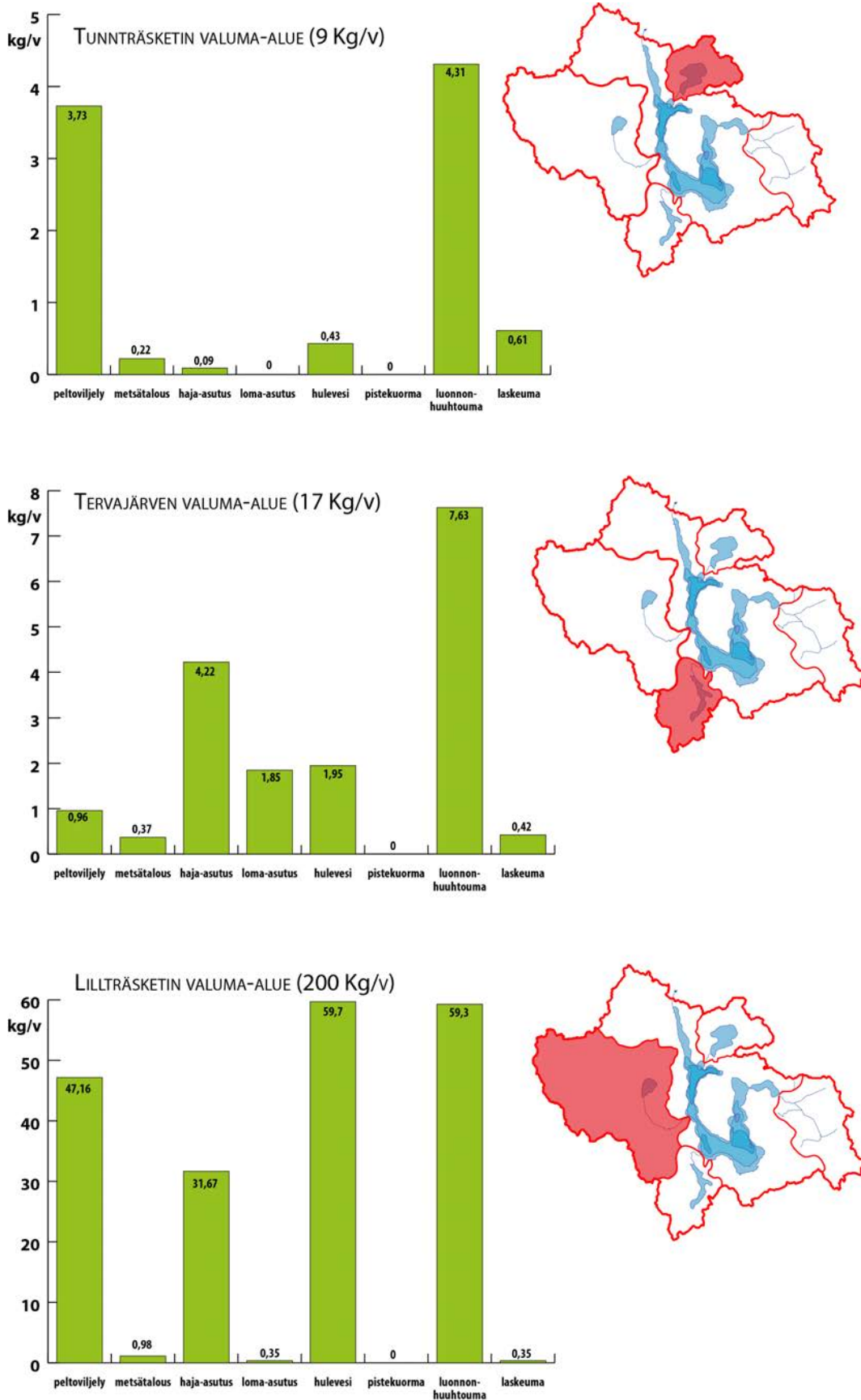
Vuoden 2022 ohjelmassa oli Veckjärveen laskevien purojen ja ojien vedenlaadun selvittäminen, päämääränä valuma-alueen kuormituslähteiden ja erityisesti fosforin- ja eloperäisen aineen kuormituksen kartoittaminen. Näytteenoton tulosten valossa varsinkin Tallbackan ojan suunnalta tuleva kuormitus on merkittävä sekä ravinnekuormituksen että orgaanisen ainekuormituksen osalta. Tallbackan osavaluma-alueelle kohdennetuilla kuormitusta vähentävillä toimenpiteillä olisi siten mahdollisesti saavutettavissa suhteellisen suuri hyöty panostukseen nähden. Loppukesän ja alkusyksyn poikkeuksellisen kuivuuden takia ojien vedenlaadun selvityksen tulokset ovat suuntaa antavia. Varsinkin Tallbackan ojan ja Lillträsketin laskupuron näytteenotot tulisi uusida keskivertotilannetta paremmin vastaavien ympäristöolosuhteiden aikana. Lillträsketissä esiintyy säännöllisesti hapettomuutta, mikä osaltaan lisää alueelta Veckjärveen tulevaa fosforikuormitusta.

Suomen ympäristökeskuksen ravinnekuormituksen mallinnus- ja arviointijärjestelmä VEMALA:n avulla Veckjärven kuormitusta on mallinnettu myös osavaluma-alueittain (kuva 8). VEMALA:n avulla kuormituslaskelmat on saatu Tunträsketin, Tervajärven ja Lillträsketin valuma-alueille, joista Lillträsketin suunnalta kohdistuu järveen suurin fosforikuorma. Peltoviljelyllä on merkittävä rooli fosforikuormituksen osalta, mutta myös haja-asutuksella ja hulevesillä on vaikutusta Veckjärveen kohdistuvaan kuormaan. Uusimpien ravinnekuormitusmallinnuslaskelmien (VEMALA-mallinnus) mukaan hulevesien kuormitusvaikutus on kertaluokkaa suurempi kuin aiemmin on laskettu. Taajama-alueilla hulevedet ovat yleensä merkittävin ravinne- ja haitta-ainekuormituksen lähde.

Hulevesillä tarkoitetaan sade- ja sulamisvesiä sekä rakennusten kuivatusvesiä, joita syntyy rakennetussa ympäristössä sateen tai lumen sulamisen seurauksena. Hulevesi virtaa maan pintaa, rakennusten kattoja ja muita pintoja pitkin ja maanpinnalta hulevesi johdetaan yleensä hulevesiviemäriin tai avo-oihin, joiden kautta se lopulta päätyy vesistöön.

Veckjärven sisäisen kuormituskierteen ja rehevöitymiskehityksen katkaisemiseksi kaikkinaiset ulkoista ravinnekuormitusta vähentävät toimenpiteet ovat tarpeellisia. Nykytilanteessa Veckjärveen kohdistuvan ravinnekuormituksen vähentäminen on entistäkin tärkeämpää myös sen takia, että tehokkaita keinoja hapettomuutta aiheuttavan orgaanisen aineen kuormituksen vähentämiseksi on rajoitetusti. Valuma-alueen vesiensuojelutoimenpiteet ja myös hoitokalastukset, alusveden hapetukset, kasvillisuuden poistot, ravintoketjukurinnot ja tämän kaltaiset kunnostustoimenpiteet ovat entistä merkityksellisempiä eloperäisen kuormituksen haittavaikutusten vähentämiseksi ja Veckjärven sisäisen fosforikuormituksen torjumiseksi.

KUVA 8. Veckjärven fosforikuormituksen jakautuminen osavaluma-alueittain.



3.7 Veckjärven kalasto ja eläinplankton

Veckjärven kalastoa on arvioitu vuoden 2021 lokakuussa toteutettujen nuottausten ja muun järveltä ja asukkailta saadun kalastustiedon perusteella. Liitteessä 2 on esitetty tarkemmat tiedot Jomiset Oy:n suorittamasta hoitokalastuksesta vuodelta 2021.

Veckjärven kalasto on erittäin särkikalavaltaista. Runsaimpina esiintyvät pienet ja keskikokoiset särjet (*Rutilus rutilus*), myös salakkaa (*Alburnus alburnus*) esiintyy runsaana. Pienet ahvenet (*Perca fluviatilis*) ja kiisket (*Gymnocephalus cernua*) ovat myös hyvin edustettuina kalastossa. Matalammilla lahtialueilla esiintyy runsaasti suutaria (*Tinca tinca*). Järvessä esiintyy petokalaoista haukea (*Esox lucius*) ja kuhaa (*Sander lucioperca*), kuhakanta on kohtuullinen. Kuhan lisääntyminen järvessä ei vaikuta kuitenkaan kovinkaan tehokkaalta, joten kantaa on tuettava tuki-istutuksin. Järven haukikannan tilasta ei ole riittävän tarkkaa tietoa, mutta järven särkikalakannan ja petokalaston suhde näyttää vinoutuneelta. Vinoutumaan ravintoketjussa viittaa myös klorofylli-a:n ja fosforipitoisuuden suhde, jonka mukaan järvessä on levää (klorofylli-a) huomattavasti enemmän kuin fosforipitoisuuden mukaan olisi oletettavissa.

KUVA 9. Veckjärven hoitokalastussaalit on tällä hetkellä hyvinkin särkikalapainotteinen.



Veckjärven eläinplankton koostuu pääosin pienikokoisista lajeista vuosien 2021 ja 2022 katsantojen sekä aiempien viranomaisnäytteenottojen perusteella. Suuremmat vesikirput ja hankajalkaiset vakuttavat olevan lukumääriltään ja biomassaltaan aliedustettuina, mikä voi viitata vinoutumaan ravintoverkossa runsaan särkikalakannan myötä. Järvessä esiintyy sulkasääskeä (*Chaoboridae*), mitä ajoittain esiintyy erittäin runsaina määrinä.

Sulkasääsket (*Chaoboridae*)

Sulkasääsken toukat ovat planktisia petoja, jotka saalistavat kasviplanktonia laiduntavia erikokoisia vesikirppuja ja hankajalkaisäyriäisiä. Aikuinen sulkasääski ei muutaman päivän kestävän elämän aikana syö mitään. Se on vain lyhyt lisääntymisvaihe elinkierrossa.

Sulkasääskellä on viisi toukkavaihetta, joiden vaelluskäyttäytyminen muuttuu koon kasvaessa. Pienet 1.-2. toukkavaiheen yksilöt voivat olla päällysvedessä koko vuorokauden ympäri, eli ne saalistavat pienikokoista eläinplanktonia koko päivän ajan. Kolmannen toukkavaiheen kuluessa yksilöt alkavat vaeltamaan pimeämpiin ja vesikerrokseen kalojen saalistusta pakoon ja ne tulevat laiduntamaan hämärän laskeuduttua päällysveteen eli kyseessä on luonnonvalinnan aikaansaama erittäin tehokas kolmivuorotyö (Karell 2002).

Vaelluskäyttäytyminen kehittyy hajuaistin kehittymisen rinnalla. 3.-5 kehitysasteen toukat haistavat kalojen läsnäolon (Karell 2002). Toukilla on myös toinen saalistusta vähentävä sopeuma. Mikäli järven alusveden happipitoisuus on alle 2mg/l se ei ole ongelma toukille, koska ne voivat viettää viikkoja vähähappisessa vesikerroksessa tai sedimentin pinnalla säästäten energiaa. Veckjärven planktonnäytteissä on Hertta-ympäristötietojärjestelmän mukaan esiintynyt jokaisella näytteenottokerralla sulkasääsken toukkia. Havaittu veden tummentuminen viimeisen 10v aikana luo otolliset olosuhteet sulkasääsken menestymiselle.

Miten toukista päästäisiin eroon? Kahta menetelmää on esitetty (Malinen ja Vinni 2013). Valuma-alueitoimenpiteet, joilla saadaan vähennettyä kiintoainekuormitusta, joka on kallista eikä tulos ole taattu, etenkin kun ilmastomuutoksen myötä sateiden aiheuttama orgaanisen aineen huuhtoutuminen lisääntyy. Toinen on kuoreiden (*Osmerus eperlanus*) istutus, joka voi vähentää sulkasääsken toukkien aiheuttamaa saalistuspainetta, koska niillä on hyvä näkö- ja hajuaisti havaita läpikuultavia sulkasääsken toukkia. Plaktonia laiduntavien kalalajien istutus järveen, jossa ei ole ks. lajia on tutkittava tarkoin. Istutuksella voidaan saada aikaan päinvastainen tulos mitä alunperin on haluttu. Leväkukinnot voivat runsastua entisestään ja kuoreiden aiheuttama saalistus eläinplanktoniin aiheuttaa petokalojen lisääntymismenestyksen heikkenemistä. Kuore tarvitsee kesälläkin viileää ja hapekasta alusvettä. Veckjärven syvännealueet eivät ole laajoja ja järven suojainen sijainti ei aina takaa veden tehokasta täyskiertoa.

4 Veckjärven kunnostuksen toimenpiteet 2023-2025

4.1 Ravintoketjukunnostukset tehokalastamalla

Järven tilan selvitysten ja syksyn 2021 nuottauskalastusten perusteella Veckjärven kalasto on hyvin särkikalavaltaista ja petokalojen suhde särkikaloihin on pieni. Pienikokoiset särjet ovat valtalajistona ja muodostavat biomassasta merkittävimmän osan, rehevämmät lahdet ja järven osat ovat suutarin valtaamia. Järven eläinplankton koostuu pääasiassa pienikokoisesta

lajistosta ja suurempien vesikirppujen määrät ovat vähäisiä. Järven sisäisen ravinnekuormituksen hillitsemiseksi tehokkaalla hoitokalastuksella voidaan parantaa petokalojen ja särkikalaston suhdetta ja vaikuttaa myönteisesti ravinteiden vapautumiseen. Hoitokalastuksessa on tärkeää riittävän kalabiomassan poistaminen järvestä ravinteiden ja happea kuluttavan vaikutuksen vähentämiseksi.

Hoitokalastus on biomanipulaatiota, jossa petokalat palautetaan järveen luontaisesti vähentämään tiheää särkikalakantaa. Hoitokalastuksen toivottavana vaikutuksena on särkikalojen määrän pieneneminen, jolloin järven sedimenttien pöyhiminen (ja sedimentin sisältämien ravinteiden vapautuminen veteen) vähentyy ja suuriin vesikirppuihin ja hankajalkaisäyriäisiin kohdistuva saalistus vähenevät. Suurten vesikirppujen määrän lisääntyessä eläinplanktonin laidunnus leviin voimistuu ja sillä on myönteisiä vaikutuksia järven koko ravintoverkolle.

Veckjärven tehokalastusten osalta on kaksi keskeistä menetelmää parhaimman tuloksen ja vaikuttavuuden saamiseksi:

- 1) Nuottaukset järven selkäalueilla syksyisin
 - Voidaan tehokkaasti poistaa parveutunutta särkikalaa (erityisesti särkeä ja lahnaa)
 - Poistaa ravinteita
 - Vähentää happea kuluttavaa särkikalaa juuri ennen talvea
 - Kustannukset n. 1500 €/vrk, tarvitaan myös talkootyötä
 - Riittävän pyyntiponnistuksen aikaansaamiseksi vähintään viikon pyyntiponnistus suotavaa
 - Vaikuttavuus ajankohdasta ja sääoloista riippuvaista mikä on huomioitava suunnittelussa
- 2) Rysä- ja katiskapyynnit järven rehevämmillä ja matalammilla lahtialueilla keväisin
 - Voidaan tehokkaasti poistaa kevätkutuisia särkikaloja (erityisesti suutaria, ruutanaa ja särkeä kutuaikaisella pyynnillä)
 - Poistaa ravinteita
 - Pienentää uusien särkikalavuosiluokkien kokoa
 - Voidaan toteuttaa myös talkoovoimin tehokkaasti
 - Tilaustyönä noin 3000 €/viikko, työn osittaisella suorittamisella talkoovoimin voidaan kuluja pienentää
 - Riittävän vaikutuksen aikaansaamiseksi vähintään kahden viikon pyyntiponnistus otollisena ajankohtana olisi suotavaa vuosittain
 - Voidaan ajoittaa hyvällä paikallisseurannalla oikeaan ajankohtaan ja oikeille kohdealueille, ei niin sääolosuhteista riippuvaista

Hoitokalastuksia on syytä alkaa toteuttaa heti useampana peräkkäisenä vuotena. Hoitokalastusten vaikutusten seuraaminen kalakantaan ja eläinplanktonlajistoon on erittäin tärkeää, jotta toimenpiteiden vaikutusten voimakkuutta ja suuntaa pystytään arvioimaan ja seuraamaan. Myös klorofylli-a:n ja kokonaisfosforin suhteen seuranta antaa kuvan ravintoketjukurjennostusten vaikutuksista.

4.2 Petokalojen kutu- ja poikasaluiden parantaminen

Veckjärven petokalaston kutu- ja poikasaluita voidaan parantaa sekä järven ranta-alueiden

toimenpiteillä että lähivaluma-alueen toimilla. Suoraan järvellä toteutettavia toimenpiteitä ovat kohdennetut vesikasvien niitot, joilla parannetaan veden virtausolosuhteita ranta-alueilla ja lisätään hauenpoikasille soveltuvien elinympäristöjen määrää. Lähivaluma-alueen toimenpiteinä on keväisten tulvarantojen muokkaustoimet kutualueiksi soveltuviksi ja suoraan järveen kohdistuvan kuormituksen vähentäminen.

Onkockviken ja Tunträsket

Virkistyskäytön kannalta lahtien ja lampien rantojen niitot parantavat niiden viihtyisyyttä, mutta vesiensuojelullisesti niillä on harvoin merkittäviä vaikutuksia. Kumpikin kohde on ruovikoitunut ja niiden Veckjärveen laskevien tulouomien edustat samoin. Tulouoma Veckjärveen ei saa täysin tukkeutua, koska kumpikin alue on erinomainen kutukosteikko hauille. Lisäksi alue on linnustolle arvokas, mikä on huomioitava toimenpiteitä suunniteltaessa.

Suojelualan laajentaminen koko Tunträsketin vesipinta-alalle olisi suotavaa, jolloin se toimisi luontaisena, pääasiassa metsäalueilta tulevan valumaveden vastaanottavana kosteikkona. Onkockvikenin kosteikon luontaista kehittymistä puoltaa Tallbackan ojan tuoman kuormituksen vastaanottaminen.

4.3 Petokalaistutukset

Järven kalaston ja kalakannan rakennetta voidaan parantaa myös petokalojen tuki-istutuksilla. Sekä kuhaa että haukea voidaan istuttaa järveen. Suurten petokalojen ja niiden poikasten määriä (luontaisen lisääntymisen tehokkuutta) on syytä seurata hoitokalastusten ja paikallisten kalastajien saaliiden kautta istutustarpeen seuraamiseksi.

4.4 Hapetus

4.4.1 Veteen liuennut happi vesiekosysteemissä

Valuma-alueelta järveen päätyvä eloperäinen aine sekä järven perustuottajien (kasviplankton- ja vesikasvit) tuottama biomassa ja toisenvaraiset eläimet päätyvät kuoltuaan järven pohjalle, matalille alueille ja syvänteisiin. Sedimentissä ja sen pinnalla elävät hajottajat (bakteerit ja eläimet) kuluttavat pohjan läheisen vesikerroksen happea elintoimintoihinsa hajottaessaan eloperäistä ainetta.

Pohjanläheisen vesikerroksen happi voi kulua loppuun talvella tai kesällä. Happikato ilmee yleensä ensin syvänealueilla. Talvella jääkansi estää tuulen aikaansaaman vesipatsaan kierron ja kesällä sekoittumista estää voimakas lämpötilakerrostuneisuus. Veckjärven on havaittu pääasiassa talviaikaista happikatoa viimeksi huhtikuussa 2022 Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojelu ry:n tekemissä mittauksissa Holmudd 12 (syvyys 8m) -näytteenotto paikalla. Huomionarvoista on, että vähähappisia tai hapettomia ajanjaksoja esiintyy luonnostaan pienillä ja suojaisilla tummavetisillä järvellä ilman ihmisen vaikutusta. Olipa kyseessä ihmisen toimista aiheutuva kuormitus tai ei, perusmekanismi on sama. Fosforia vapautuu pohjasedimentistä hapettomissa olosuhteissa raudan pelkistyessä $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$ -muotoon. Veden pH:n nousu kiihdyttää myös fosforin vapautumista, samoin särkikalajien ravinnonetsintä sedimentistä eli bioturbaatio.

4.4.2 Hapetuksen vaikutus järven eliöstöön

Hapetusta on käytetty Suomessa vuosikymmeniä ehkäisemään talviaikaisia kalakuolemia sekä vähentämään sisäistä kuormitusta. Fysikaalis-kemiallisilla eli abiottisilla tekijöillä on vaikutusta koko vesiekosysteemin toimintaan ravintoverkkojen kautta eliöiden vuorovaikutussuhteisiin yksilötasoa laajemmin.

4.4.3 Peto-saalis vuorovaikutus

Ruskeavetisyys ja vähähappinen alusvesi ovat kilpailuetu selkärangattomille pedoille, joista parhaiten em. olosuhteisiin on sopeutuneet sulkasääsket, *Chaboriridae*. Sulkasääsken toukat kilpailevat planktivoristen, eli planktonia syövien kalojen kanssa samoista ravintokohteista; suurista vesikirpuista ja hankajalkaisäyriäisistä. Eläinplanton pitää leväkukinnat kurissa laiduntamalla kasviplanktonia. Sulkasääskelle alusveden hapettomuus ja veden tummuus ovat yksi kilpailuetu tehokkaan lisääntymisen ja eri kokoluokkien saalistuskäyttäytymisen lisäksi. Kalat eivät näe läpikuultavia toukkia, eivätkä pysty saalistamaan niitä hapettomassa vedessä.

Veckjärvessä esiintyy ilmeisimmin sulkasääsken toukkia suurin massoin ja hapetus ei ratkaise tätä ongelmaa, koska toukille suojaa tuova veden väri on viimeisen 10v aikana tummentunut pohjoisella havumetsävyöhykkeellä ilmastomuutoksen myötä lisääntyneen sateisuuden vuoksi.

4.4.4 Hapetusmenetelmät

Alusveden hapetukseen on käytettävissä kaksi menetelmää:

- Järven omia happivarantoja hyödyntävä, eli hapettaminen, jossa siirretään päällysveden happea alempiin vesikerrokseen pumpulla
- Ilmakehän happea hyödyntävät, eli ilmastaminen, jossa alusvedestä ilmaan pumpattu vesi palautetaan putkessa takaisin syvänteeseen potkurin aikaansaamalla virtauksella.

Veckjärvellä hapetusta voidaan suositella, koska sen virkistysarvo on korkea ja sitä kautta suuri merkitys Porvoon kaupungin viihtyisyyteen. Sopivia hapetuslaitteistojen sijoituspaikkoja (ETRS-TM35FIN-koordinaatisto) ovat (tärkeysjärjestyksessä):

1. Holmudd 12 (8m) (6696159,271N, 431707,465E)
2. Domargård 4,7m (6697797,961N, 430459,465E)
3. Hasselbacka 4,9m, samaa syvänealuetta Holmudd 12. kanssa (6696801,771N, 431398,465E)

Kolmen laitteiston käyttöä tukee järven vesipinta-ala ja muoto; kapeus ja lahtisuus.

Hapetus on nykyisillä sähkön hinnoilla kallis toimenpide. Piensaimaalle on asennettu aurinkokennolla toimiva hapetusjärjestelmä, mutta sen hankintahinta on kallis ja se vaatii enemmän huoltokäyntejä (etenkin talvella) kuin kerran tai kaksi kertaa kauden aikana huollettava verkkovirralla toimiva järjestelmä.

4.4.5 Esimerkkejä hapetus- ja ilmastuslaitteista

KVVY Oy

COOLOX

Laitteen toimittajan kuvaus: "KVVY on kehittänyt kustannustehokasta menetelmää pienten järvien talviaikaisen hapettomuuden hoitoon. Kehitetyn COOLOX-menetelmän ideana on viilentää ja sekoittaa järven vesimassaa talviaikaan, jolloin hapekas pintavesi kulkeutuu vähitellen alusveteen saakka. Vesimassan voimakas viileneminen hidastaa samalla biologista hajotustoimintaa ja hapen kulumisen vähenee. Sekoitus saa aikaan myös laajan sulan alueen, jonka kautta happea sitoutuu pintaveteen diffuusion kautta. Pitkällä aikavälillä syvänteiden pohjalietteet tervehtyvät ja sisäinen kuormitus vähenee, kun pohjan pinta pysyy hapellisena."

Vesi-Eko Oy

MIXOS

Laitetoimittajan kuvaus: "Kun pintavesi on riittävän happipitoista, Mixox-hapetus on selkeästi kustannustehokkain tapa hapettaa vesistön pohjakerroksia. Mixox pumppaa pintavettä pohjakerrokseen ja saa aikaan rauhallisen ja varsin laaja-alaisen veden kierron. Yhden laitteen vaikutusalue vaihtelee 50-500 hehtaariin mitoituksesta riippuen. Myös Mixoxin hyötysuhde on erittäin korkea, ja se siirtää 10-12 kg happea/kWh. Kehittyneen ankkurointitekniikan ansiosta Mixox on helppo asentaa. Se sijoitetaan pinnan alle, joten se ei ole myrskyjen eikä jään armoilla. Pinnan alla se ei myöskään vaikuta maisemaan. Arktisiin oloihin suunniteltuna Mixox on äärimmäisen luotettava, ja sen huoltoväli vaihtelee 1-4 vuoteen. Kunnossapitoa tukee langaton, automatisoitu etävalvonta. Mixoxin teknologia luotiin alun perin jo 1980-luvulla, mutta jatkuva kehitystyö ja reilut sata kunnostuskohdetta ovat tuoneet uusimman tiedon ja viimeisimmät ideat sen toimintoihin sekä hioneet sen suorituskyvyn, energiatehokkuuden ja luotettavuuden huippuunsa."

Vesi-Eko Oy:n laitteet voidaan kytkeä kaukovalvontajärjestelmään ja siihen saa liitettyä myös erilaisia antureita, joista tärkeimmäksi näemme veteen liuennutta happea mittaavan anturin. Anturi voidaan jättää mittaamaan alusveden happitilanteen kehittymistä koko vuoden ajaksi ja sitä voidaan tarpeen vaatiessa huoltaa omatoimisesti (optisen kärjen puhdistus laimennetulla astianpesuaineliuoksella). Jatkuva toiminen happipitoisuuden mittaaminen antaa käsinäytteenottoa kattavamman tilannekuvan happitilanteesta myös kesällä. Alusveden happipitoisuuden saavuttaessa esimerkiksi 4 mg/l, voidaan laitteisto käynnistää hyvissä ajoin estämään olosuhteiden kehittyminen fosforin liukenemiselle suotuisiksi, eli happipitoisuus < 2 mg/l. Suosittelemme ottamaan tarjouksen, joka sisältää laskemat hapetustarpeesta ja sopivasta laitteistosta em. yrityksiltä. Laitteistoja on myös mahdollista vuokrata.

Hapetuksen kustannukset on eritelty tarkemmin liitteessä 1.

4.4.6 Hapetussuunnitelma

Veckjärvellä hapetusta on järkevintä kokeilla aluksi vuokralaitteistolla yhdellä hapetusalueella, esim. COOLOX, jolloin menetelmän soveltuvuutta ja vaikutuksia järven tilaan voidaan tarkastella ja arvioida tarkemmin. Tällöin myös hapetuksen rahallinen panostus ei muodostu kerralla liian suureksi ja sen kustannustehokkuutta suhteessa saavutettavaan hyötyyn voidaan tarkastella. Hapetuskokeilua on syytä alkaa valmistella mahdollisimman pian ja saada kokeilu toteutukseen. Hapetuskokeilun myötä voidaan tehdä tarkempi hapetussuunnitelma toimenpiteiden laajuuden ja rahoitustarpeen arvioimiseksi tuleville vuosille.

4.5 Toimenpiteet valuma-alueelta tulevan kuormituksen vähentämiseksi

Valuma-alueelta tuleva hajakuormitus voi olla peräisin monista eri lähteistä, mutta vesistöjen tilan kannalta kuormituksen alkuperällä ei ole merkitystä. Hajakuormitusta voidaan tehokkaimmin hillitä jo kuormituslähteellä esimerkiksi järkevällä maankäytöllä, mutta osavaluma-alueella myös laajemmat vesiensuojelurakenteet ovat mahdollisia ja vähentävät vesistökuormitusta kokonaisuutena.

4.5.1 Haja-asutuksen jätevedet

Haja-asutusalueen kiinteistöjen jätevesijärjestelmien tarkistaminen Veckjärven valuma-alueella on tärkeää ja sen toteutus voidaan tehdä Porvoon kaupungin virkатыönä lähivuosien aikana (prioriteetti pohjavesialueilla). Haja-asutuksen jäteveden käsittelyä koskeva lainsäädäntö uudistui keväällä 2017, kun valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (157/2017) ja ympäristönsuojelulain (527/2014) muutos (19/2017) tulivat voimaan 3.4.2017. Jos kiinteistö sijaitsee enintään 100 m päässä vesistöstä tai merestä tai pohjavesialueella, tuli järjestelmä kunnostaa nykyvaatimukset täyttäväksi 31.10.2019 mennessä. Kiinteistön sijaitessa näiden alueiden ulkopuolella, on järjestelmä uusittava puhdistusvaatimukset täyttäväksi, kun kiinteistöllä tehdään vesijärjestelmiä tai muuta suurempaa luvanvaraista remonttia tai tietynlaisia korjaus- tai muutostöitä. Toimet haja-asutuksen jätevesikuormituksen vähentämiseksi ja kiinteistökohtaisten järjestelmien selvittämiseksi on syytä kohdistaa erityisesti Lillträsketin ja Tervajärven osavaluma-alueille.

4.5.2 Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteet

Metsätalouden vesistökuormitus on luonteeltaan laajoilla alueilla muodostuvaa hajakuormitusta samoin kuin maatalouden. Metsätalouden vesistökuormitus voidaan jakaa ravinne- (pääasiassa fosfori ja typpi), kiintoaine-, metalli- ja happamuuskuormitukseen. Viime aikoina on kiinnitetty huomiota myös humuskuormitukseen, jolla tarkoitetaan lähinnä liukoisen orgaanisen aineksen huuhtoutumista vesistöihin. Lisäksi työkoneissa käytettäviä ihmiselle ja ympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita voi päätyä vesistöihin metsätaloustoimenpiteiden yhteydessä.

Metsätalouden vesistökuormituksen hillitsemiseksi toimenpiteiden ajoittamisella on suuri merkitys ja toimenpiteitä tulisi Veckjärven valuma-alueella toteuttaa pääasiassa kuivempaan

kesä- ja talviaikaan ravinteiden ja kiinteän aineksen huuhtoutumien vähentämiseksi. Järven ranta-alueille ja järveen tulevien purojen ja ojien varsille tulisi jättää riittävän leveät (10-30m) suojavyohykkeet, joilta toteutetaan vain valikoitua puunkorjuuta. Maaperän tulisi olla suojavyohykkeillä täysin muokkaamaton. Suojavyöhykkeiden avulla voidaan vaikuttaa vesistökuormituksen vähentämisen lisäksi myös pienvesien monimuotoisuuteen, veden lämpötilaan ja alueiden pienilmastoon. Kaikenlaista ylimääräistä maanmuokkausta on syytä välttää Veckjärven valuma-alueella vesistökuormituksen minimoimiseksi. Metsätaloustoimien suunnitteluun on käytettävissä erinomaisia paikkatietoaineistoja, joiden avulla vesistökuormituksen vähentämiseen voidaan vaikuttaa sekä metsätaloustoimien suunnittelu- että toteutusvaiheessa <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot>.

KUVA 10. Veckjärven valuma-alueella metsätaloustoimenpiteissä tulisi huomioida vesistöihin kohdistuvat vaikutukset aikaisempaa paremmin etenkin maa-aineksen huuhtoutumiselle herkillä alueilla ja purojen/ojien sekä ranta-alueiden läheisyydessä.



Tehokkainta vesiensuojelu on, kun voidaan välttää kivennäismaan paljastamista maanpintaa rikkomalla sekä uomien perkausta erityisesti eroosioherkillä ja kaltevilla kohteilla vesistöjen läheisyydessä, jollei se ole välttämätöntä. Vesiensuojelua on järkevää toteuttaa erilaisten rakenteiden yhdistelmänä (Kuva 16). Näin lopputulosta voidaan tehostaa merkittävästi verrattuna tilanteeseen, jossa käytettäisiin vain yhtä vesiensuojelumenetelmää. Veckjärven valuma-alueella on syytä kartoittaa metsätaloustoimenpiteiden suunnittelun yhteydessä mahdollisuuksia erilaisten vesiensuojelurakenteiden ja -ratkaisujen mahdollisuuksiin. Käyttökelpoisia menetelmiä ja rakenteita ovat erityisesti kevennetty maanmuokkaus, kaivu- ja perkauskatkot ojissa, lietekuopat ja laskeutusaltaat, pohja- ja putkipadot,

pintavalutuskentät ja kosteikot. Metsänkasvatuksessa jatkuvapeitteinen metsänkasvatus on aluekohtaisesti hyödyllistä myös vesistökuormituksen vähentämiseksi. Porvoon kaupunki on merkittävästi lisännyt Veckjärven lähiympäristön metsäisten suojelualueiden määrää ja uusia suojelualueita on perusteilla, minkä osalta kehitys on hyvin myönteistä Veckjärveä ajatellen.

Metsätalouden vesiensuojelun kohdennettua neuvontaa Veckjärven alueen metsänomistajille voidaan toteuttaa erilaisten hankkeiden kautta mm. vesiensuojeluyhdistyksen ja ELY-keskuksen avulla.

4.5.3 Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteet

Maatalouden vesiensuojelutoimet olisi ensisijaisesti kohdennettava kuormittavimmille peltolohkoille. Erityisesti eroosiolle herkäät rantojen ja vesistöjenläheiset kaltevat rinnepellot ovat ongelmallisia Veckjärven kuormituksen kannalta ja näitä tulisi kartoittaa tulevien vuosien aikana. Onkockvikenin kehittäminen kosteikkomaisena vesiensuojelurakenteena vähentää Tallbackanojan suunnalta tulevaa kuormitusta. Vesiensuojelurakenteiden mahdollisuutta on syytä kartoittaa myös Lillträsketin valuma-alueelle. Maatalouden ravinnekuormitusta voidaan vähentää myös peltolohkokohtaisesti peltojen käyttö- ja viljelytavan valinnalla, parantamalla peltolohkojen vesitasetta ja maan rakennetta sekä riittäväillä suojavyöhykkeillä. Lohkokohtaisesti kalkitus ja maanparannuskuitujen käyttö voi vähentää ravinteiden, erityisesti fosforin huuhtoutumista tehokkaasti. Kipsin käyttö ei sovellu järven valuma-alueella käytettäväksi. Neuvontaa viljelijöille ja maanomistajille voidaan järjestää esimerkiksi pellonpiennartilaisuuksina ja neuvontaa voidaan yhdistää metsätalouden vesiensuojeluasioiden neuvontaan ja viestintään.

4.5.4 Hulevedet

Hulevesistä johtuvan kuormituksen hillitsemisessä tarvitaan Porvoon kaupungin eri sektorien ja vesilaitoksen yhteistyötä myös hieman eri katsantokannoilta. Hulevesien hallinta alkaa kaavoituksesta, mutta jatkuu kiinteässä yhteistyössä rakentamisen, vesihuollon, vesienhallinnan, puistojen ja teiden ylläpidon sekä ympäristösektorin kanssa. Hulevesien kuormitusvaikutuksia ja haitallisten aineiden huuhtoutumista voidaan hillitä myös maastoon sijoitettavilla erilaisilla vettä puhdistavilla ja virtausta hidastavilla ratkaisuilla, joista erityisesti laajemmilla kosteikoilla voidaan vaikuttaa vesistöön kohdistuvaan kuormitukseen koko osavaluma-alueella.

4.6 Muut toimenpiteet

Toimenpideohjelman toteutusaikana on syytä kartoittaa mahdollisuudet ja suunnitelmat Hasselholmenin kanavan avaamisesta virtausolosuhteiden ja veden vaihtuvuuden parantamiseksi. Tämä voisi vaikuttaa myönteisesti myös kalaston lisääntymisalueisiin.

Veckjärven laskuojan Vadbäckenin suualueelle on pitkällä tähtäimellä järkevää miettiä järven aliveden korkeuksia parantavaa pohjakynnysratkaisua. Koska ratkaisulla on vaikutuksia sekä Veckjärven vedenpinnan säännöstelyyn että Vadbäckenin vesimääriin eri ajankohtina, on hanke suuremman mittakaavan toimenpide valmisteluineen vaatien laajempaa vaikutusten arviointia ja vesilain lupaa.

Lillträsketin sisäisen kuormituksen suuruudesta ja osavaluma-alueelle kohdistuvasta hulevesikuormasta olisi hyvä saada tarkempi kuva Veckjärveen kohdistuman kuormitusvaikutuksen selvittämiseksi. Järven läheisyyteen kaavailtujen ja tulevien isompien rakennus- tai maanmuokkaustoimien valmisteluvaiheessa olisi hyvä tehdä riittävät vaikutusten arvioinnit, joissa huomioidaan myös tämän raportin johtopäätökset.

5 Toimenpiteiden aikataulu

11/2022	Rahoitushaku hoitokalastukseen ja hapetukseen, vuodet 2023-2024
Kevät 2023	Hoitokalastus, rysäpyynti
Syky 2023	Hoitokalastus, nuottaus
Vuoden 2023 aikana	Rahoituksen ja toteutuksen valmistelu hapetustoimenpiteisiin
Talvi 2023-2024	Hapetus
Kevät 2024	Hoitokalastus, rysäpyynti
Syky 2024	Hoitokalastus, nuottaus
	Hapetuksen vaikutuksen arviointi
Vuoden 2024 aikana	Hoitokalastustoimenpiteiden vaikutusten arviointi ja jatkotarkastelu Haja-asutusalueen kiinteistön jätevesijärjestelmien selvitys
Talvi 2024-2025	Hapetus
Vuosi 2025	Hoitokalastustoimet
	Hapetuksen vaikutusten arviointi
	Jatkotoimintasuunnitelmien laatiminen ja avustushaut

6 Visio vuoteen 2027

Vuoteen 2027 mennessä Veckjärveen on saatu aikaan tasapainoinen ravintoketju. Kalasto on tasapainoinen, jossa vahva petokalakanta pitää särkikalakannan sopivana. Järven sisäisen kuormituksen tilanne on parantunut eikä vuosittaisia sinileväkuntoja esiinny järvellä. Maa- ja metsätalouden kohdennettu neuvonta Veckjärven valuma-alueella on parantanut tietoisuutta maankäytön vesistövaikutuksista ja laittanut alulle valuma-alueen kuormitusta vähentäviä vesiensuojelutoimenpiteitä. Veckjärven fosforipitoisuuksien kasvu on saatu pysäytettyä ja hiljalleen suunta fosforipitoisuuksissa on aleneva. Järven tilan seuranta on jatkuvaa ja muutokset järvellä ja sen valuma-alueella hyvin dokumentoituja. Järviympäristössä ja laaja ja vaikuttava toimijoiden yhteistyöverkosto, joka kokoontuu säännöllisesti miettimään toimenpiteitä järven tilan säilyttämiseksi hyvänä. Viestintä sekä verkoston sisällä että järven alueen asukkaille ja virkistäytyjille on aktiivista. Kiinnostus järveä kohtaan on kasvanut ja talkootoimijoiden verkosto laajentunut.

7 Kunnostustoimenpiteiden ja -hankkeiden hallinnointi

a. Toimijat ja organisoituminen

Kunnostustoimenpiteitä voidaan toteuttaa sekä erillisinä osakokonaisuuksina että isompina yhteistyöhankkeina. Toimenpiteiden ja hankkeiden toteuttajina voivat toimia Porvoon kaupunki, Porvoon-Sipoon kalatalousalue, Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ja Veckjärven Storträskin Kalastusyhdistys sekä muut alueen osakaskunnat ja muut alueen rekisteröityneet yhdistykset ja yhteisöt. Edellä mainittujen toimijoiden lisäksi hankkeiden ja toimenpiteiden ohjauksessa tärkeitä tahoja ovat Uudenmaan ja Varsinais-Suomen (alueen kalatalousviranomaisen) ELY-keskukset. Toimijoiden verkosto luo myös ohjausryhmän pohjan hankkeiden seurannalle ja toimenpiteiden suunnittelulle.

b. Toiminnan resurssit

Veckjärven tilan parantamiseksi tehtävät toimenpiteet ovat kustannuksiltaan eri suuruisia ja osa toimenpiteistä on helpommin hallinnoitavia sekä taloudellisesti että ajallisesti/toiminnallisesti. Kaiken toiminnan pohjana on paikallinen rahoitus ja Veckjärven ympäristön asukkaiden ja toimijoiden yhteistyö, mikä mahdollistaa myös merkittävän talkootyön panoksen. Laajempien yhteistyöhankkeiden valmistelu vaatii aikaa ja eri tahojen osallistamista, tässä eri toimijoiden (ks. kohta a) yhteistyöllä ja avoimella tiedonvaihdolla on suuri merkitys rahoituksen järjestelyssä ja toimenpiteiden toteutuksessa.

Toimenpiteitä ja hankkeita voivat paikallisesti rahoittaa Porvoon kaupungin eri organisaatiot/osastot, Porvoon-Sipoon kalatalousalue, alueen osakaskunnat ja yhdistykset sekä yritykset. Valtion avustuksia vesienhoidon ja kalataloudellisiin toimenpiteisiin koordinoivat Uudenmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskukset. Kehittämisyhdistys SILMU ry:n kautta paikallisiin toimenpiteisiin ja yleishyödyllisiin hankkeisiin voi saada tukea EU:n maaseudun kehittämisrahastosta.

c. Viestintä

Viestintä tulee olla mukana kaikissa vaiheissa toimenpiteiden valmistelusta niiden toteutukseen. Avoimella ja asiapohjaisella viestinnällä voidaan jakaa puolueetonta tietoa kohderyhmille ja herättää kiinnostusta. Viestinnällä voidaan myös vähentää ennakkoluuloja ja vastakkainasettelua. Hankkeen sisäinen viestintä toimijaverkoston kesken on tärkeää toimenpiteiden valmistelun ja suunnittelun kannalta ja se toimii pohjana myös ulkoiselle viestinnälle kuntapäätäjien, paikallisten asukkaiden ja järvellä virkistäytyjien suuntaan.

Viestinnän osalta yhtenäinen linja on tärkeää ja eri tahojen viestinnän on hyvä olla toisiaan tukevaa. Viestinnässä on oma roolinsa sekä kaupungilla, paikallisilla yhdistyksillä ja osakaskunnilla sekä vesiensuojeluyhdistyksellä ja viestinnän tulee tapahtua yhteistyössä. Vastuu viestinnästä on aina etupäässä kustakin osahankkeesta vastaavalla taholla.

d. Seuranta ja arviointi

Toimenpiteiden vaikutusten seurantaan ja arviointiin on varattava resursseja ja säännöllisten viranomaisseurantojen tulosten tarkastelun on oltava suunniteltua ja säännöllistä. Toimenpiteiden vaikuttavuutta ja kustannustehokkuutta on arvioitava vuosittain hankeverkoston tapaamisissa. Paikallisten asukkaiden omaseurantaan on hyvä laatia suunnitelma ja aikataulu ja seurannan dokumentointi ja tietojen tallennus on järjestettävä.

e. Riskit ja niihin varautuminen

Riskin kuvaus	Seuraus, jos riski toteutuu	Toimenpiteet riskin poistamiseksi tai pienentämiseksi	Vastuutaho (ohjausryhmä, projektipäällikkö, hanketyöntekijä)
Hankkeiden riskit			
Rahoitusta hankkeisiin tai toimenpiteisiin ei saada tai rahoitus toimenpiteiden toteuttamiseksi loppuu	Myönteiden kehitys järven tilan parantamiseksi pysähtyy	Viestintä Veckjärven tilasta ja toimenpiteistä on oltava jatkuvaa ja viestintää on suunnattava myös Porvoon kaupungin päättäjille. Rahoituksen varmistamiseksi toiminta pitää säilyttää jatkuvana, aktiivisena ja suunnitelmallisena, rahoituksen osalta ennakoitiin ja valmistelu on tärkeää.	Porvoon kaupungilla on aktiivinen rooli Veckjärven tilan kehittämisessä. Paikallisten tahojen (osakaskuntien ja yhdistysten) aktiivisuus ja omarahoitus antavat myönteisen signaalin myös muille rahoittajille. ELY-keskusten jakamalla valtionavustuksilla vaikuttavuutta ja lisäresursseja.
Hankkeen suunnittelu ja toteutus	Hankkeen pää- ja osatavoitteet eivät toteudu	Laajapohjaisen ohjausryhmän kokoaminen. Projektisuunnitelman laadinta ohjausryhmän kanssa. Riskien tunnistaminen, arviointi ja välttäminen, varasuunnitelmien laadinta budjetiteineen.	Projektipäällikkö ja hankkeen työntekijät
Hankkeen henkilöstömuutokset	Taustatietojen ja osaamisen katoaminen	Aikaisemmat selvitykset, kokousmuistiot, yhteystiedot ja yhteydenpito sidosryhmiin kirjataan CRM-järjestelmään ja hankkeet pilvipalvelussa olevaan kansioon dokumenttien kera	Kirjaukset ja dokumenttien tallennukset tekee toiminnanjohtaja ja projektipäällikkö. Tieto kirjaustavasta esitellään koko yhdistyksen henkilöstölle. Hankkeen tilasta kerrotaan säännöllisesti henkilöstön sisäisissä palavereissa.
Viestintä	Tieto ei saavuta kohderyhmää ja tietovaje uhkaa hankkeen toteutumista	Oikeiden kanavien ja viestintämuotojen valinta kohderyhmän tavoittamiseksi: sähköinen (kaupungin verkkosivut/some, yhdistyksen ja osakaskuntien vastaavat) ja fyysinen (paperitiedote, tiedotustilaisuudet). Tiedotuksen vastuu- ja varahenkilöt.	Projektipäällikkö, hallintokuntien edustajat kaupungilta, osakaskunta
Ostopalvelut	Tarjouskilpailun voittanut toimija ei pysty toimittamaan palveluaan	Tiivis yhteydenpito toimittajaan. Ilmoitetaan hyvissä ajoin, milloin palvelua tarvitaan. Uuden toimittajan valinta nopealla aikataululla. Hyvien suhteiden ylläpito palveluiden/laitteistojen toimittajiin.	Projektipäällikkö (yhdistys), hallintokunnan edustaja(t) kaupungilta.
Tekniset laitteet ja rakenteet			
Hapetusjärjestelmä	Laitteiston ja sen osien toimintahäiriöt, energian hinta nousee liian suureksi	Laitteiston käyttöönotto, käyttöaikainen seuranta ja häiriötilanteiden nopea selvitys korjauksineen	Laitteiston käytöstä vastaava taho; osakaskunta, yhdistys tai Porvoon kaupungin tn/rak.osasto
Vesiensuojelurakenteet	Rakenne ei toimi halutulla tavalla, rakenne rikkoutuu	Säännöllinen rakenteen kunnon havainnointi, etäseuranta	Osakaskunta ja alueen asukkaat
Järven ekologiseen tilaan vaikuttavat riskit			
1. alueen maankäytön muutos	Kuormitus lisääntyy valuma-alueelta ja järven tila heikkee	Hankkeen ohjausryhmän kokoonpanon edustajat kaikista maankäyttöön liittyvistä kaupungin hallintokunnista. Projektipäälliköllä osallistuu työmaakokouksiin. Hallintokuntien suorat yhteyden hankkeen projektipäällikköön. Kaupunki/vesiensuojeluyhdistys luo tiiviit yhteyden maanomistajiin	Kaupungin vastaavat hallintokunnat, urakoitsijat ja hankkeen projektipäällikkö
2. onnettomuudet	Vesieläöstön tilan heikkeneminen	Tiedotus ja koulutus. Kaupungin ja pelastuslaitoksen yhteydenpito	Kaupungin hallintokunnat ja poliisi- ja pelastusviranomaiset. SYKE, ELY-Keskus.
3. tulva- ja eroosioriskit	Valumaolosuhteiden muutos, kuormitus lisääntyy	Riskialueiden kartoitus ja seuranta	Osakaskunta, alueen käyttäjät (äkillisistä muutoksista tiedotus), SYKE, ELY-Keskus, Kaupungin tekninen ja ympäristönsuojeluhallintokunnat, vesiensuojeluyhdistys (kartoittaa ongelmakohdat ja tekee seurantaa)
4. vesiensuojelurakenteiden ympäristö	Rakenteen vaurion seurauksena tulva ja kuormitus Veckjärveen lisääntyy	Suojavyöhykkeet ja niille sopiva kasvillisuus sekä seuranta	Osakaskunta, alueen käyttäjät (äkillisistä muutoksista tiedotus), vesiensuojeluyhdistys (kartoittaa ongelmakohdat ja tekee seurantaa)
5. toimenpiteillä kielteisiä vaikutuksia järven tilaan	Veckjärven fosforipitoisuuksien nousujohteinen kehitys jatkuu. Ravintoketjumuutokset johtavat levien runsastumiseen.	Toimenpiteiden vaikutusten seuranta on oleellista vaikutusten suunnan havaitsemiseksi ja	Vesiensuojeluyhdistyksen ja viranomaisten seurantojen merkitys korostuu ja tutkimustuloksia on tarkasteltava säännöllisesti. Paikallisten asukkaiden oma seuranta ja havaintojen kirjaus tärkeää.

LIITE 1. Hapetuksen kustannukset

Hapetuksen kustannukset

Perustamis- ja käyttökustannukset

Pohjaksi otettu Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n Sompasen järven hapetushankkeen laskelma Mixox-hapettimella (2014) ja siihen on lisätty indeksikorotukset (8v ajalta).

Nykyhinta-arvio lisätty (ilman alv. suluissa) italics-fontilla tilastokeskuksen laskurilla laskettuna ja lisäys.

Sähkönkulutus 4kk=124vrk ja hinta arvioitu 28.10, ka-hinnan (17,37senttiä/kWh) mukaan yläkanttiin talvella 25 senttiä/kWh) . Happipitoisuuden mittaus ja datan talletus laskettu kaupallisen toimijan hintojen mukaan.

HANKINTA- JA URAKOINTIHINTA

Laitteen hankintahinta (alv. 0 %): 58 000 € **(n.65 000€)**

1 kpl Mixox 1100

Urakointihinta/vuosi (vaihtoehtona laitteen ostolle): 16 500 € **(n.18 000€)**

1 kpl Mixox 1100

MUUT PERUSTAMISKULUT

(eivät sisälly myynti- tai urakointihintaan, alv. 0 %): **(5 300- 7 300€)**

Sähköliittymä 2 700 € **(2 850€)**

Kaapeli 1 750-3 250 €/laite **(1 850-3 450€)**

Arviohinta 350-650 metrin kaapelointimatkalle. Ei sisällä kaapelin upotukseen mahdollisesti tarvittavaa konetyötä (kaapeli on kaivettava maahan rannassa ja rantamatalassa). Huom! Kaapelin hinta vaihtelee ostopäivän hintatason mukaan.

Kaukovalvontalaite/dataloggeri 800-900 € **(1200€, datan talletus 180€/kk
+sim-kortti n.3-4€/kk)**
Happianturi **(200-700€)**

(modeemilaitteiston hankintahinta, ei sis. puhelinliittymää)

KÄYTTÖKUSTANNUKSET

Energiakustannus/vuosi: 2 000 € **(1860€ ~2000€)**

Mixox 1100 (60 kWh/d*300 d *0,11 €/kWh) **(60kWh/d*124d*0,25€/kWh)**

Huoltokustannus myyntilaitteelle (alv 0 %): 3 000 € **(4500€)**

huolto kahden vuoden välein, sis. moottori ja vaihde, työ, matka- ja majoituskulut (arvio)

KVVY

COOLOX-menetelmä, 1 laite	n.1500€/laite
Asennus ja huolto/kerta (matkat laskutetaan erikseen)	
Asennus (80€/h) (80*22,5h) sis. Asennustarvikkeiden hankinnan, tukirakennelmien, avannon teon ja sähköjohdon vedon lähimpään pistokkeeseen	1800€
Asennustarvikkeet (laudat, kiinnitys ja terästarvikkeet)	500€
Huolto kerran vuodessa (80*7,5h)	600€

Käyttökustannukset

(12kWh/d*124d*0,25€/kWh)	372€/v
Happianturi	200-700€
Dataloggeri ja datan siirto	1 200€,
datan talletus	180€/kk+sim-kortti n.3-4€/kk.

Lähde:

Kauppinen, E. Ja Saarijärvi, E. 2014: Sompasen hapetuksen parantamismahdollisuudet. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 271/2014.

https://www.kymijoenvesijaymparisto.fi/wp-content/uploads/2014/05/Sompanen_Happi.pdf. Linkki tarkistettu 28.10.2022.

Hapetuslaitteistojen vuokraus ja omaseuranta

Hapetuslaitteistoja on myös mahdollista vuokrata. Esimerkkinä Myrskylän Valkjärvi, jossa Mixox -laitteen vuokratuotto on 3000 €/hapetuskausi. Sähkönkulutus voidaan arvioida edellä olevien laskelmien ja olemassa olevien sähkön hintatasojen mukaisesti.

Järven happipitoisuutta voidaan mitata kenttämitareiden avulla paikallisten asukkaiden toimesta, mikä auttaa hapetuksen kohdentamista ja käynnistämistä silloin kun tilanne näyttää heikkenemisen merkkejä. Tällä seurannalla ja kohdentamisella voidaan käyttökustannuksia vähentää merkittävästi.

LIITE 2. Veckjärven hoitokalastukset nuottaamalla 30.9.-1.10.2021.

Saalisraportti

Jomiset OY

		Pinta-ala	186ha
Paikka	Veckjärvi Porvoo		
Päivä	30.09.21		
Apaja	1		ha
vedon pinta-ala	150	150	2,25
kokonaissaalis	250 kg		
Nuotta	7x300		
Sää:			
Ulko lämpötila	10		
Veden lämpötila	10		
Tuuli	kaakko 4-6m/s		
Pilvisuus	4/4		
Näkösyyvyys	1,5m		

vapautettu

	kpl	kg	
Kuha	4	1	
Kuha 0+	0	0	
Hauki	5	7	
Ahven	12	0	
Siika	0	0	

Apajien 1 j 2 näyte

Näyte:	kpl	gr	Kp	Paino %
Lahna/pasuri	4	120	30,00	4,98
Särki	118	1021	8,65	42,38
sulkava			#JAKO/0!	0,00
Ahven	62	315	5,08	13,08
Kuha			#JAKO/0!	0,00
Kiiski	15	91	6,07	3,78
Kuorre			#ARVO!	#ARVO!
Ruutana			#JAKO/0!	0,00
salakka	119	841	7,07	34,91
sorva	1	21	21,00	0,87
yht			2409	

Huom!

Kaikuluotauksessa näkyi useita kalaparvia, syvänteiden penkoissa. Suurimmat kuhat 0,8kg. Suurin hauki noin 3kg. Saaliissa ei havaittu kuhan 0+ poikasia.

Saalisraportti

Jomiset OY

Pinta-ala 186ha

Paikka**Veckjärvi Porvoo**

Päivä 30.09.21

Apaja 2 ha

vedon pinta-ala 150 150 2,25

kokonaissaalis 200 kg

Nuotta 7x300

Sää:

Ulko lämpötila 10

Veden lämpötila 10

Tuuli kaakko 4-6m/s

Pilvisyys 4/4

Näkösyyvyys 1,5m

vapautettu

	kpl	kg	
Kuha	6	1	
Kuha 0+	0	0	
Hauki	5	7	
Ahven	7	0	
Siika	0	0	

Apajien 1 j 2 näyte

Näyte:	kpl	gr	Kp	Paino %
Lahna/pasuri	4	120	30,00	4,98
Särki	118	1021	8,65	42,38
sulkava			#JAKO/0!	0,00
Ahven	62	315	5,08	13,08
Kuha			#JAKO/0!	0,00
Kiiski	15	91	6,07	3,78
Kuorre			#ARVO!	#ARVO!
Ruutana			#JAKO/0!	0,00
salakka	119	841	7,07	34,91
sorva	1	21	21,00	0,87
yht			2409	

Huom!

Kaikuluotauksessa näkyi useita kalaparvia, syvänteiden penkoissa. Suurimmat kuhat 0,8kg. Suurin hauki noin 3kg. Saaliissa ei havaittu kuhan 0+ poikasia.

Saalisraportti

Jomiset OY

Pinta-ala 186ha

Paikka**Veckjärvi Porvoo**

Päivä

01.10.21

Apaja

1

ha

vedon pinta-ala

150

250

3,75

kokonaissaalis

1500 kg

Nuotta

7x300

Sää:

Ulko lämpötila

10

Veden lämpötila

10

Tuuli

kaakko 4-6m/s

Pilvisyys

4/4

Näkösyyvyys

1,8m

vapautettu

kpl

kg

Kuha

18

10

Kuha 0+

0

0

Hauki

24

15

Ahven

15

1

Siika

0

0

Apajien 1 j 2 näyte

Näyte:

kpl

gr

Kp

Paino %

Lahna/pasuri

7

552

78,86

22,68

Särki

176

1423

8,09

58,46

sulkava

#JAKO/0!

0,00

Ahven

23

159

6,91

6,53

Kuha

#JAKO/0!

0,00

Kiiski

10

48

4,80

1,97

Kuurre

#ARVO!

#ARVO!

Ruutana

#JAKO/0!

0,00

salakka

24

252

10,50

10,35

sorva

0

0

#JAKO/0!

0,00

yht

2434

Huom!

Kaikuluotauksessa näkyi useita kalaparvia, syvänteiden penkoissa. Suurimmat kuhat 3-4,5kg. Suurin hauki noin 3kg. Saaliissa ei havaittu kuhan 0+ poikasia.