

Vastaanottaja
Sipoon kunta

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
Joulukuu 2013

Viite
1510003872

SIPOON KUNTA TAASJÄRVEN PERUSTILAN SELVITYS JA KUNNOSTUSSUUNNITELMA



SIPOON KUNTA
TAASJÄRVEN PERUSTILAN SELVITYS JA
KUNNOSTUSSUUNNITELMA

Tarkastus	03/01/2014
Laatija	Anna Hakala
Tarkastaja	Sanna Sopanen
Hyväksyjä	Anna Hakala
Kuvaus	Sipoon Taasjärven perustilan selvitys

Viite 1510003872

Kannen kuva: Siimapalpakkoa (*Sparganium gramineum*) Taasjärvellä.

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Taasjärven tila	1
2.1	Hydromorfologia	2
2.2	Vedenlaatu	3
2.3	Kasvillisuus	4
2.4	Kalasto	7
2.5	Taasjärven käyttö	10
3.	Kuormitusselvitys	10
3.1	Valuma-alueen ominaisuudet ja ominaiskuormitus	12
3.1.1	Asutus	12
3.1.2	Hulevedet	12
3.1.3	Metsätalous	12
3.1.4	Maatalous	12
3.2	Taasjärven ulkoisen kuormituksen arviointi	13
3.2.1	Ympäristönsuojelun tietojärjestelmän (VAHTI) mukainen kuormitus	13
3.2.2	Ympäristöhallinnon VEPS-mallin mukainen kuormitus	13
3.2.3	Ympäristöhallinnon vesistömallijärjestelmän mukainen kuormitus	13
3.2.4	Kuormituksen sietokyky	15
3.3	Taasjärven sisäisen kuormituksen arviointi	15
4.	Taasjärven kunnostus	16
4.1	Kunnostuksen suunnittelu	16
4.2	Mahdolliset toimenpiteet valuma-alueella	16
4.2.1	Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn tehostaminen	17
4.2.2	Hulevesien hallinta ja käsittely	17
4.3	Mahdolliset toimenpiteet Taasjärvessä	18
4.3.1	Hapetus	18
4.3.2	Vesikasvillisuuden niitot	19
4.3.3	Kalastoon kohdistuvat toimenpiteet	20
4.3.4	Kemialliset menetelmät	20
4.4	Taasjärven kunnostukseen soveltuvat toimenpiteet	20
5.	Yhteenveto ja suositukset	22
6.	Lähteet	24

LIITTEET

Liite 1
Tutkimustodistukset

Liite 2
Yhteenveto Taasjärven vedenlaatutuloksista

Liite 3
Kasvillisuuskartoituksessa havaitut kasvilajit

Liite 4
Koekalastustulokset

1. JOHDANTO

Sipoon kunta on tilannut Ramboll Finland Oy:ltä Sipoon Taasjärven perustilan selvityksen. Työn tavoitteena on koota Sipoon Taasjärveä koskeva perustieto ja arvioida järveen kohdistuvaa ulkoista ja sisäistä kuormitusta. Perustilan selvityksen yhteydessä koottiin Taasjärveä koskevaa perustietoa, selvitettiin vedenlaatua vesinäytteenotoin, toteutettiin vesikasvillisuuskartoitus sekä verkkokoekalustus ja tehtiin laskennallinen kuormitusselvitys.

Taasjärveen kohdistuu kasvavia virkistyskäyttöön ja maisemaan liittyviä paineita ja järven tila on herättänyt alueella runsaasti keskustelua.

Työ on jatkoa Sipoon kunnan pitkäjänteiselle työlle selvittää kunnan alueella sijaitsevien järvien tilaa ja kunnostustarpeita. Aikaisemmin Sipoossa on tehty perustilan selvitys, laskennallinen kuormitusselvitys ja kunnostussuunnitelma Savijärvelle, Byträsketille ja Mörtträsketille.

Työn on laatinut limnologi Anna Hakala Ramboll Finland Oy:stä. Perustietoja työtä varten on kerätty rekistereistä, kunnan viranomaisilta sekä paikallisilta asukkailta. Työhön on esittänyt kommenttinsa ympäristönsuojelupäällikkö Christel Kyttälä Sipoon kunnasta.

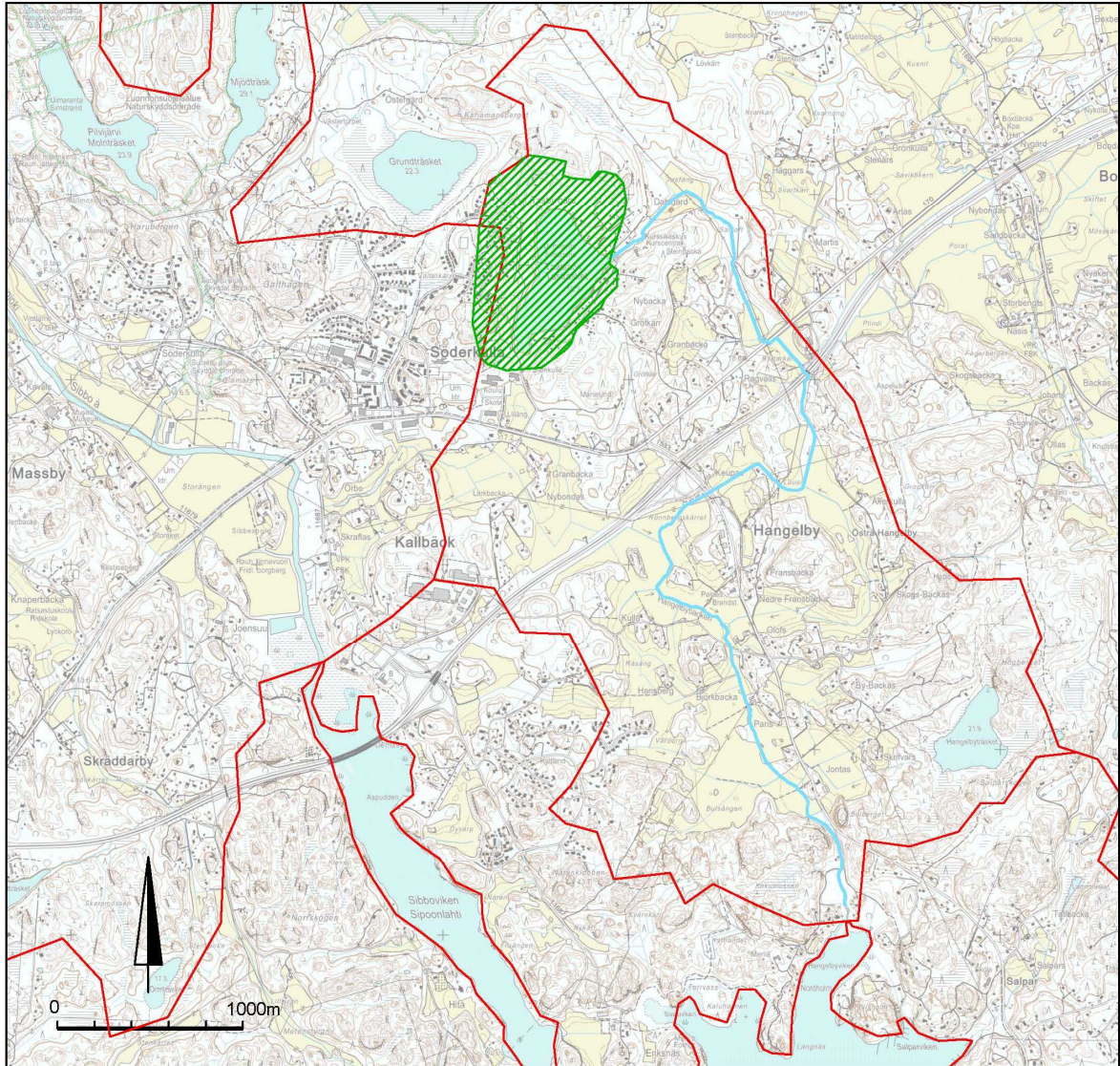
2. TAASJÄRVEN TILA

Taasjärvi (järvinumero 81.045.1.002) sijaitsee n. 27 km Helsingin keskustasta itä-koilliseen Sipoon kunnassa Söderkullan taajamasta itään uuden Porvoontien (170) pohjoispuolella (kuva 1).



Kuva 1. Taasjärven sijainti.

Taasjärvi kuuluu Hangelbybäckenin valuma-alueeseen nro 81.045. Järvi purkaa vetensä länsipuolen lahdelmasta ja edelleen ojaverkostoa pitkin Hangelbybäcken -nimiseen ojaan, jota pitkin vedet purkautuvat Suomenlahteen Hangelbyvikiiniin. Ojastoa myöten matkaa merenlahteen tulee noin 6 km (kuva 2).



Kuva 2. Taasjärven valuma-alue (vihreä rasteri) ja purkuvesistö (vaaleansininen viiva). Punaiset viivat ovat kolmannen jakovaiheen vesistöaluearajoja valtakunnallisesta aineistosta.

Taasjärven länsirannalla on kunnan yleinen uimaranta sekä uusi laajeneva asuinalue. Järven itärannalla on puolestaan vanhempaa vapaa-ajan asutusta ja osin ympärivuotisessa käytössä olevaa rakennuskantaa. Järven eteläpuolella sijaitsee Sipoonlahden koulu.

Vesialueen omistus on jakautunut kahdelle jakokunnalle. Kiinteistön "Yhteinen vesialue" (nro 753-419-876-11) pinta-ala on 8,946 ha ja sillä on kaikkiaan 42 osakasta. Kiinteistö ulottuu osin järven pohjois- ja lounaisosien ranta-alueelle muodostuneelle soistuneelle maa-alueelle. Kiinteistön "Vattenområde" (nro 753-414-876-1) pinta-ala on 16,144 ha ja sillä on kaikkiaan 27 osakasta. Osakaskunnat eivät ole järjestäytyneet.

2.1 Hydromorfologia

Taasjärven perustietoja kerättiin ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmästä (OIVA 20.5.2013). Järvikortin mukaan Taasjärven pinta-ala on 18,4 ha ja rantaviivan pituus on 2,014 km. Yläpuolisen valuma-alueen pinta-alaksi on määritetty ympäristöhallinnon rekistereissä 58 ha ja tämän työn yhteydessä 52,7 ha, järvi mukaan luettuna 72 ha (kuva 2).

Taasjärven suurimmasta syvyydestä, tilavuudesta tai keskisyvyydestä ei ole tarkkaa tietoa. Ympäristöhallinnon vesistömallijärjestelmässä näitä suureita on arvioitu laskennallisesti. Vesinäytteiden perusteella Taasjärven suurin syvyys olisi 5,4 m. Järven keskisyvyydeksi on vesistömallijärjestelmässä arvioitu 1,67 m ja tilavuudeksi $0,31 \cdot 10^6 \text{ m}^3$. Laskennallinen keskivirtaama on $0,005 \text{ m}^3/\text{s}$ ja viipymä 711 vrk (taulukko 1).

Taulukko 1. Taasjärven hydromorfologisia suureita (OIVA 2013 ja ympäristöhallinnon vesistömallijärjestelmä ja kenttähavainnot)

Suure	arvo
Järven ala	18,4 ha
Valuma-alueen ala	52-58 ha
Keskisyvyys	1,67 m
Suurin syvyys	5,4 m
Tilavuus	$0,31 \cdot 10^6 \text{ m}^3$
Viipymä	711 d
Keskivirtaama	$0,005 \text{ m}^3/\text{s}$
Rantaviivan pituus	2,014 km
Saaria	ei

2.2 Vedenlaatu

Taasjärven vedenlaatutietoja löytyy Ympäristöhallinnon tietojärjestelmä Hertasta kaikkiaan 3 kerralta. Näytteet on otettu havaintopisteeltä Tasträsket itäosa 1 (6689314-3408843). Ensimmäinen näyte on marraskuulta 1992, yksi näyte syyskuulta 2007 ja yksi näyte elokuulta 2012. Näytesarjaa täydennettiin perustilaselvityksen yhteydessä 2.4.2013, 24.5.2013 ja 16.8.2013 otetuilla näytteillä.

Vesinäytteitä otettiin 2.4.2013 ja 16.8.2013 kahdesta syvyydestä 1 ja 3,2 m ja 24.5.2013 1 m syvyydestä. Klorofyllinäyte otettiin pintaveden 0-2 m kokoomanäytteestä. Näytteistä analysoitiin klorofylli-a, happipitoisuus (mg/l ja kyllästysaste), sameus, sähkönjohtavuus, alkaliniteetti, pH, väriluku, kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, nitraattityppi, nitriittityppi, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, rauta, mangaani ja kemiallinen hapenkulutus. Näytteiden tutkimustodistukset on esitetty liitteessä 1.

Kaikista Taasjärven vedenlaadun havaintotuloksista koottiin yhteenveto (liite 2). Pintaveden laatua kuvaavat havaintotulosten keskiarvot sekä havaintojen vaihteluväli on koottu taulukkoon 2.

Taasjärvi on syvyyssuhteiltaan niin matala, että se ei selkeästi kerrostu kesä- tai talviaikaan. Lyhytaikaisia kerrostuneisuusjaksoja voidaan kuitenkin havaita esimerkiksi pitkään jatkuvien tyynten hellejaksojen aikana ja toisaalta talviaikaan kun olosuhteet ovat vakioituneet eikä tuuli tai virtaukset pääse sekoittamaan vettä.

Talviaikaan jääkannen alla veden happitilanne heikkenee ja lopputalvella happea voi olla enää vähän jäljellä. Tällöin pohjan lähellä happi on jo käytännössä loppunut. Ankarina jäätalvina, kun jääpeite on paksu ja pitkäkestoinen, voi happi loppua järvestä kokonaan. Happikato havaitaan kalakuolemia ja veden voimakkaana hajuna jäidenlähden aikaan. Edellisen kerran laaja kalakuolema havaittiin 2000-luvun alkupuolella. Happitilanteen heikkeneminen näkyy vedenlaadussa nopeasti mm. ammoniumtyypen, raudan ja liukoisen fosfaattifosforin kohonneina pitoisuuksina ja sameuden lisääntymisenä.

Runsaasta perustuotannosta eli kasvien ja planktonlevien yhteyttämisestä voi kesäaikaan seurata hapen ylikyllästystilanne (hapen kyllästysaste $> 100 \%$), joka myös Taasjärvellä vallitsee ajoittain. Hapen ylikyllästystilanteessa usein myös veden pH nousee yhteyttämisen seurauksena.

Järvi voidaan luokitella reheväksi, kun sen kokonaisfosforipitoisuus on yli $25 \mu\text{g/l}$, keskireheväksi, jos sen kokonaisfosforipitoisuus vaihtelee välillä $15\text{--}25 \mu\text{g/l}$ ja karuksi kokonaisfosforipitoisuuden

ollessa alle 15 µg/l. Kokonaisfosforipitoisuus Taasjärven päällysvedessä on vaihdellut 20-32 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 520-880 µg/l. Kokonaisravinteiden (fosfori ja typpi) perusteella Taasjärvi on rehevyytasoltaan meso-eutrofinen, eli keskirehevän ja rehevän rajalla.

Taulukko 2. Taasjärven vedenlaatutulosten (1 m) keskiarvo, minimi ja maksimi.

Aika	yksikkö	ka 1m	min	maks	N
Näkösyvyys	m	2,4	1,0	3,8	3
Alkaliniteetti	mmol/l	0,399	0,194	0,500	5
Sähkönjohtavuus	mS/m	8,3	6	11	7
Hapen kyllästysaste	%	73,7	18	107	3
Happi, liukoinen	mg/l	7,6	1,5	13	6
Kemiallinen hapen kulutus	mg/l	7,3	6,1	8,6	5
Väriluku	mg Pt/l	30,0	20	40	7
pH		7,3	6,6	8,3	7
Klorofylli-a	µg/l	14,2	4,7	31	3
Kokonaisfosfori	µg/l	25,0	20	32	7
Fosfaatti fosforina	µg/l	5,0	1	9	2
Kokonaistyyppi	µg/l	728,6	520	880	7
Ammonium typpenä	µg/l	106,0	3	390	6
Nitraatti typpenä	µg/l	50,0	8	97	3
Nitriitti typpenä	µg/l	1,5	0,5	2	3
Mangaani, Mn	mg/l	0,1	0,018	0,15	3
Rauta	mg/l	215,0	110	330	6
Sameus FNU		2,7	0,62	6,6	4
Sameus NTU		2,2	1,1	3,9	3

Klorofylli-a-pitoisuus kuvaa vesistön yhteyttävien planktonlevien määrää ja sen avulla voidaan kuvata järven rehevyytasoa. Järveä voidaan pitää rehevänä, jos klorofylli-a-pitoisuus ylittää 10 µg/l ja ylirehevänä jos klorofylli-a-pitoisuus on yli 50 µg/l. Taasjärven klorofylli-a-pitoisuus on mitattu yhteensä 4 kertaa ja se on vaihdellut välillä määritysrajan alittavasta <1 µg/l:sta 31 µg/l:aan. Korkeimmillaan klorofylli-a -pitoisuus on ollut toukokuussa 2013, jolloin keväinen piileväkukinta on todennäköisesti ollut voimakas. Elokuiset klorofyllipitoisuudet ovat olleet 4,7 ja 6,9 µg/l, joita voidaan pitää vertailukelpoisina luokitteluihin nähden. Klorofylli-a-pitoisuuden perusteella Taasjärvi on keskirehevä.

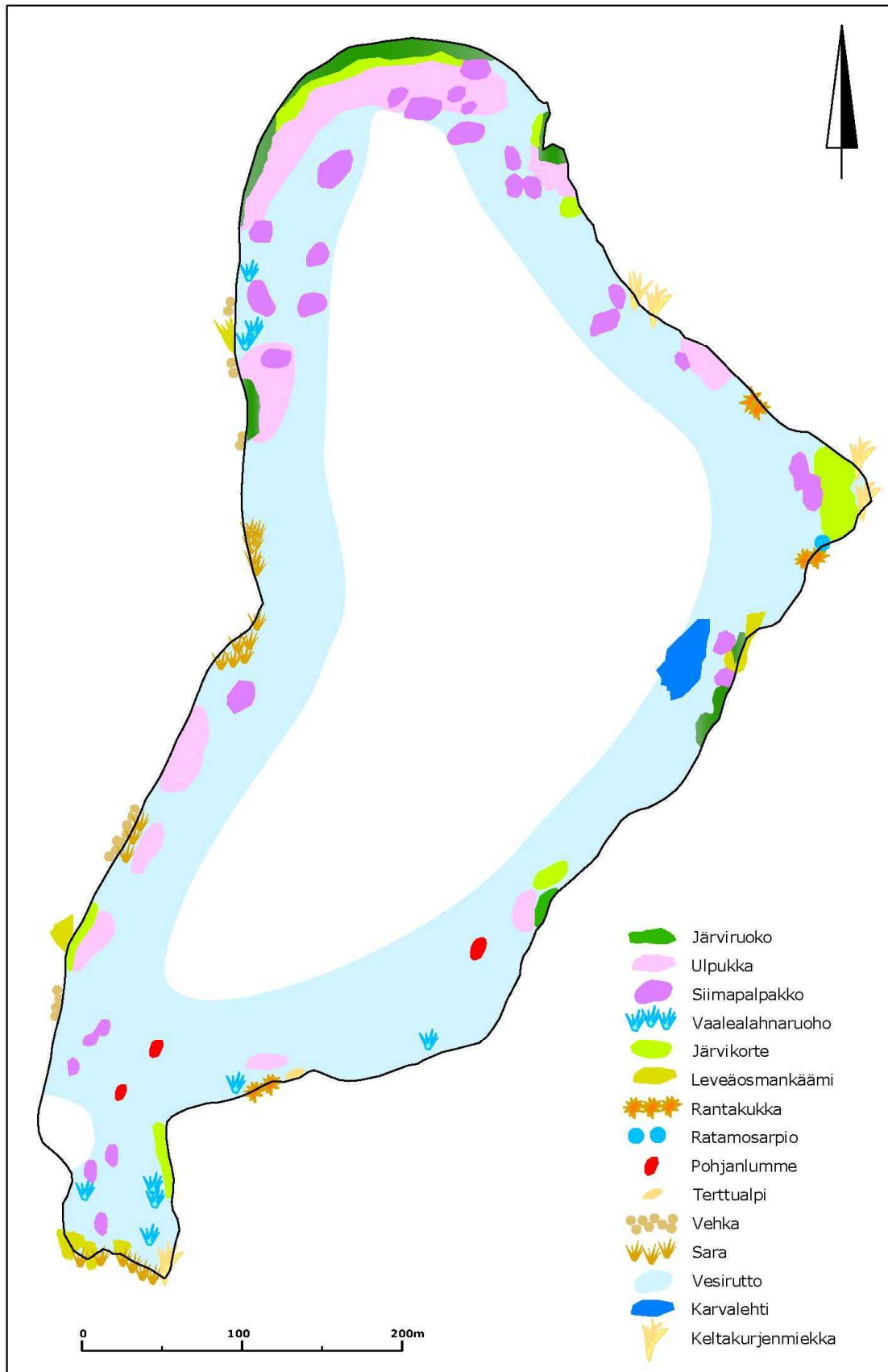
Klorofylli-a- ja kokonaisfosforipitoisuuden suhde kertoo kalaston vaikutuksesta kasviplanktonin kehittymiseen. Osa kaloista syö eläinplanktonia, joka taas käyttää ravintonaan leviä. Kun kaloja on liikaa, eläinplanktonin määrä vähenee ja johtaa kasviplanktonin määrän lisääntymiseen. Klorofylli-a- ja kokonaisfosforipitoisuuden suhteen ollessa yli 0,4, voidaan olettaa kalastolla olevan veden laatua heikentäviä vaikutuksia. Suhteen ollessa yli 1 voidaan kalastolla olettaa olevan selvä veden laatua heikentävä vaikutus. Tällöin levää syntyy enemmän kuin tietyllä ravinnepitoisuudella yleensä. Kalasto vaikuttaa myös veden laatuun välillisesti etsiessään pohjasta ravintoa. Pohjan pölytyksen seurauksena pohjasta vapautuu ravinteita yläpuoliseen vesimassaan, mikä voi aiheuttaa leväkukintoja. Taasjärvellä elokuiset klorofyllin ja kokonaisfosforin suhteet ovat olleet 0,22 ja 0,30, mikä ei viittaa ylitteeseen planktonsyöjäkalojen kantaan.

Uimaveden laatua on seurattu Sipoon kunnan terveysvalvonnan toimesta vuosina 2007–2013 kerran talvikaudella ja kuukausittain kesäkaudella (touko-syyskuu). Uimavesiseurannassa Taasjärven hygieeninen laatu on ollut erinomaista (STM 177/2008) ja sinilevää on havaittu muutamana vuonna; loppukesällä 2007 sekä heinäkuussa 2012. Rantavedessä ei ole havaittu seurannan yhteydessä mineraaliöljyjä, fenoliyhdisteitä, pinta-aktiivisia aineita, terva-aineita tai kelluvia mineraaleja.

2.3 Kasvillisuus

Taasjärven vesikasvillisuutta kartoitettiin maastokäynnillä elokuussa 2013. Kartoitus tehtiin koko järven alueella silmämääräisesti haraa, vesikiikaria, karttaa ja kameraa apuna käyttäen.

Kasvillisuuskartoituksen tavoitteena oli kartoittaa kasvillisuuden vyöhykkeisyyttä ja päälajistoa koko järven alueella. Kasvillisuusselvityksen perusteella piirrettiin yleispiirteinen kartta Taasjärven vesikasvillisuudesta (kuva 3) ja tehtiin lajilista havaituista lajeista (liite 3).



Kuva 3. Taasjärven suuntaa-antava kasvillisuuskartta.

Taasjärven kasvillisuudessa silmiinpistävän runsaina esiintyvät kelluslehtiset vesikasvit, erityisesti ulpukka (*Nuphar lutea*) ja siimapalpakko (*Sparganium gramineum*). Kelluslehtisten kasvien vyöhyke ulottuu rannasta tai ilmaversoiskasvillisuuden vyöhykkeen ulkorajalta laikuttain tai laajempina alueina noin 50 metrin päähän rannasta. Järven pohjois- ja toisaalta eteläpäässä kelluslehtisten vyöhyke peittää koko avovesialueen. Kelluslehtisten peittävyys olivat kuitenkin suhteellisen alhaisia 5-30 %.

Upokasveista erittäin runsaana esiintyy myös vesirutto (*Elodea canadensis*, kuva 4), joka käytännössä peittää järven pohjan valaistussa vesikerroksessa (mahdollisesti yli 2 m syvyyteen saakka). Ranta-asukkaiden kokemuksen perusteella vesirutto on runsastunut huomattavasti muutaman viimeisen vuoden aikana. Vesirutto on Suomessa määritelty tarkkailtavaksi häiritseväksi vieraslajistrategiassa. Laji on aikoinaan tuotu Suomeen akvaariokasviksi ja se on levinnyt aggressiivisesti viimeisten vuosikymmenten aikana.



Kuva 4. Uimarannalle nostettua vesiruttokasvustoa toukokuussa 2013.

Ilmaversoiset vesikasvit esiintyvät kapeana tai kokonaan puuttuvana vyöhykkeenä rannoilla. Runsaimmin ilmaversoisia vesikasveja on järven pohjoisrannalla. Ilmaversoiskasvillisuudessa runsaimpina esiintyy järviruoko (*Phragmites australis*) ja järvikorte (*Equisetum fluviatile*).

Kasvillisuutta on niitetty voimakkain niitoin kolmena perättäisenä kesänä vuosina 2007-2009. Niittojen jälkeen vesikasvillisuuden määrä on pysynyt maltillisena, mutta on muuttanut olosuhteita suotuisaksi mm. leväkukintojen ja vesiruton runsastumiselle.

Taasjärven kasvillisuus on voimallisten niittojen jäljiltä palautumassa ja vesirutto on selvästi runsastunut viime vuosina. Vedenlaadun ja morfologisten ominaisuuksiensa puolesta Taasjärven vesikasvillisuudella on hyvät edellytykset runsastua tulevana vuosina. Umpeenkasvuun viittaavaa kasvillisuuden kehitystä on havaittavissa järven luoteis-pohjoisrannalla, luusuan alueella ja eteläisessä lahdelmassa.

Runsas vesikasvillisuus alentaa järven virkistyskäyttöarvoa sekä voi haitata veneellä liikkumista ja kalastusta. Vesikasvien hajoaminen talvella kuluttaa runsaasti järven happivarastoja ja voi siten aiheuttaa talvisia happiongelmia. Toisaalta vesikasvillisuus sitoo kasvukaudella valtavan määrän ravinteita, jotka kasvillisuuden puuttuessa ovat mm. planktonlevien, kuten sinilevän käytettävissä.

2.4 Kalasto

Taasjärven kalastoa selvitettiin verkkokoekalastuksella syyskuussa 2013.

Verkkokoekalastuksessa käytettiin Nordic-yleiskatsausverkkoja ja noudatettiin standardia SFS-EN 14757 2005. Nordic-verkkosarja on 1,5 m korkea ja 30 m pitkä pohjaverkko. Se koostuu 12 solmuvälistä, jotka perustuvat geometriseen sarjaan, jossa peräkkäisten lukujen suhde on vakio (solmuvälit 5, 6,25, 8, 10, 12,5, 15,5, 19,5, 24, 29, 35, 43 ja 55 mm) (Böhling ja Rahikainen 1999). Verkkokoekalastusta voidaan käyttää kalakannan suhteellisen koon, kalakannan rakenteen, lajien runsaussuhteiden ja populaatiorakenteen sekä näiden muutosten arviointiin. Menetelmä ei anna luotettavaa kuvaa mateen ja hauen tai lohikalojen esiintymisestä.

Kalaston rakennetta on selvitetty edellisen kerran Uudenmaan ympäristökeskuksen toimesta vuonna 2004. Koekalastus tehtiin kahdella ns. VEKARY-koeverkkosarjalla. Koekalastuksesta tehdyn lausunnon mukaan kalaston valtalaji oli ahven, joka oli kooltaan hyvä. Särkiä ja kiiskiä oli saaliissa vähän eikä järvestä havaittu rehevöitymisen merkkejä. Koekalastuksen perusteella Taasjärvelle suositeltiin hoitokalastusta, jota kylätoimikunnan edustajan mukaan on toteutettu pienimuotoisesti.

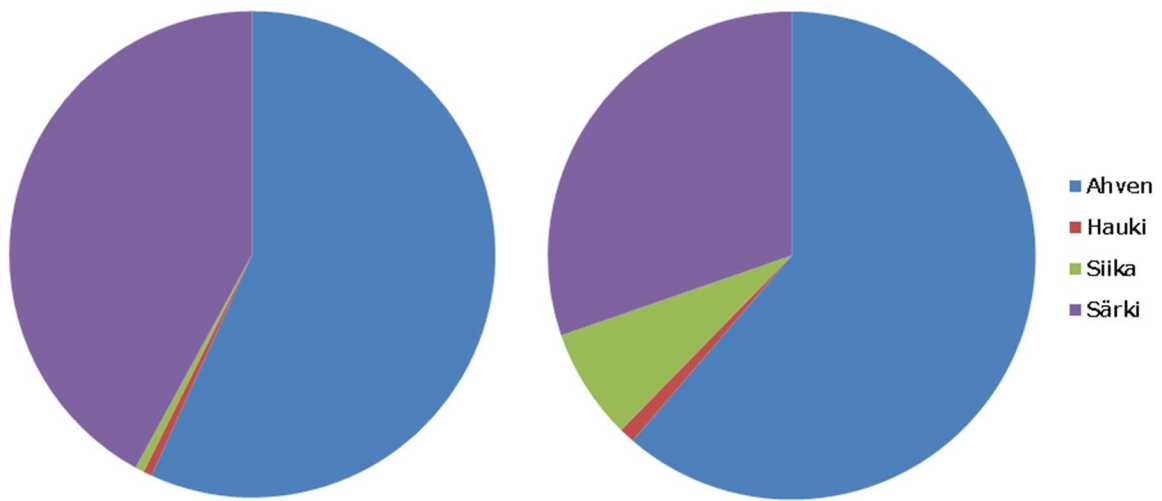
Taasjärven kokonaispyyntiponnistus kesän 2013 Nordic-koeverkkokalastuksessa oli 6 verkkovuorokautta. Pyyntiponnistus kohdistettiin satunnaisotannalla koko vesialueelle ja kalastuksessa käytettiin pohjaverkkoja, syvän veden (> 3 m) alueen ollessa hyvin pieni. Verkot laskettiin kovan pohjoistuulen vuoksi tuulen suuntaisesti N-S-suuntaan. Verkkojen laskun yhteydessä kirjattiin muistiin vallitsevat sääolot ja veden lämpötila sekä vesisyvyys. Saaliiksi saadut kalat mitattiin ja punnittiin yksittäin verkko kerrallaan (liite 4).

Koeverkkokalastuksen kokonaissaalis oli 20,1 kg ja kokonaisyksilömäärä 345 kpl. Valtalajeina saaliissa olivat ahven ja särki, mutta myös haukea ja siikaa saatiin muutama yksilö (taulukko 3). Ahvenia saatiin yhteensä 196 kpl (kokonaismassa 12,35 kg) ja särkiä vastaavasti 145 kpl (6,10 kg).

Särkien osuus saaliin kokonaisyksilömäärästä oli 42 % ja -biomassasta 30 %. Ahvenen osuudet olivat vastaavasti 57 % ja 61 % (kuva 5). Valtalajina aineistossa oli ahven.

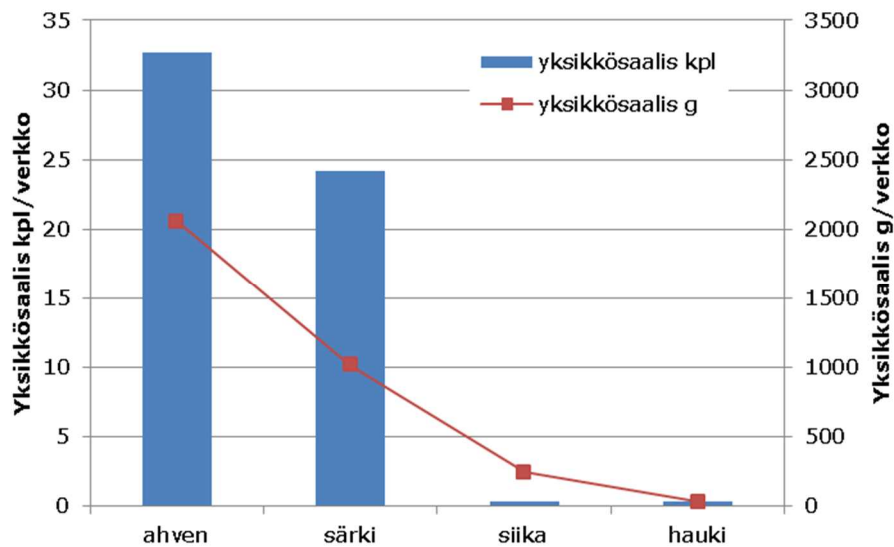
Taulukko 3. Koekalastuksen kokonaissaalis ja yksikkösaalis lajeittain.

	kokonais- saalis kpl	kokonais- massa (g)	yksikkö- saalis kpl	yksikkö- saalis g
Ahven (<i>Perca fluviatilis</i>)	196	12346	32,67	2058
Hauki (<i>Esox lucius</i>)	2	208	0,33	35
Siika (<i>Coregonus lavaretus</i>)	2	1484	0,33	247
Särki (<i>Rutilus rutilus</i>)	145	6103	24,17	1017
Yhteensä	345	20141	57,5	3357



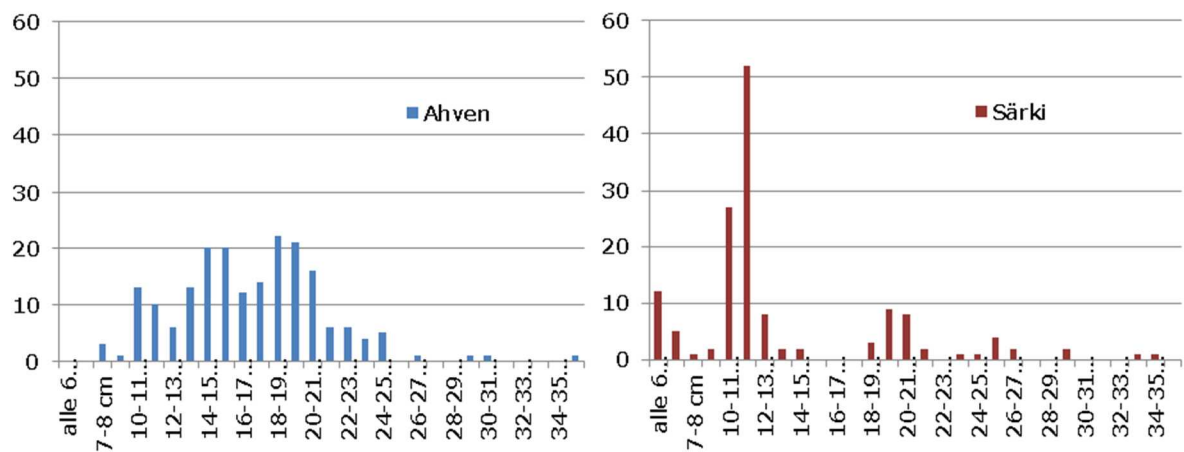
Kuva 5. Saalislajien suhteellinen osuus (%) kokonaisyksilömäärästä (vas) ja kokonaisbiomassasta (oik) Taasjärven koekalastuksissa kesällä 2013.

Yksikkösaalis oli 3,4 kg/verkko ja 57,5 kpl/verkko. Tutkimusaineistosta laskettu kalalajikohtainen yksikkösaalis on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Yksikkösaalis (kpl/verkko ja g/verkko) saalislajeittain.

Yksikkösaalis on biomassaltaan korkea ja toisaalta yksilömäärältään alhainen verrattaessa moniin muihin eteläsuomalaisiin vesiin (Vauhkonen 2003). Yksikkösaalis on biomassaltaan samaa tasoa kuin Tuusulan Rusutjärvellä ja alhaisempi kuin Tuusulanjärvellä vuosina 1997–2003 tehdyissä tutkimuksissa (Ruuhijärvi ja Olin 2004). Taasjärven kalasto oli koekalastuksen perusteella biomassaltaan runsas, mutta saaliskalat olivat keskikooltaan suurempia kuin vertailuvesistöissä.



Kuva 7. Koekalastussaaliin valtalajien (ahven ja särki) kokojakaumat.

Pienikokoisen ahvenen ja särjen alhainen yksilömäärä (kuva 7) koekalastusaineistossa voi olla seurausta järven pohjassa olevan laajan vesiruttokasvuston suojavaikutuksesta. On todennäköistä, että etenkin pienet ahvenet käyttävät vesiruttokasvustoa suojapaikkanaan petokalojen saalistusta vastaan.

Taasjärveen tiedetään istutetun siikaa vuonna 2011. Istukaspoikaset olivat noin 10 cm pituisia ja niitä istutettiin 400–500 kpl. Siikoja on sittemmin saatu saaliiksi verkoilla ja jaettu istutusten kustannuksiin osallistuneille asukkaille. Koeverkkokalastuksessa saatiin saaliiksi kaksi todennäköisimmin istutuksista peräisin olevaa yksilöä (41 cm ja 715–769 g, kuva 8). Siian lisääntymisestä järvestä ei kuitenkaan saatu viitteitä, sillä yhtään pienempää yksilöä ei saatu.



Kuva 8. Koeverkkokalastuksessa saaliiksi saatu siika.

Järveen tiedetään istutetun myös karppeja vuosina 2001 ja noin 10 vuotta ennen sitä. Koekalastuksessa karppeja ei saatu saaliiksi. On kuitenkin mahdollista, että istutusten jäljiltä on joku yksilö vielä hengissä. Karppi voi elää 20-30 –vuotiaaksi ja saavuttaa jopa metrin pituuden ja yli 20 kg painon (RKTL 2013). Nykytietämyksen mukaan karpkien vaikutukset vedenlaatuun ovat rehevöitymistä edistäviä. Karpit käyttävät ravinnokseen pohjasedimentin eliöstöä ja ravintoa etsiessään ne tonkivat pohjaa ja näin saavat liikkeelle pohjasedimenttiin sitoutuneita ravinteita.

Verkko on koekalastusmenetelmänä valikoiva ja mm. ahvenkalat jäävät verkkoon herkemmin kuin esimerkiksi särkikalat (Böhling ja Rahikainen 1999). Näin ollen verkkokoekalastus saattaa yliarvioida ahvenkannan kokoa. Tästä virhelähteestä huolimatta voidaan todeta Taasjärven ahvenkannan olevan vahva ja varsin suurikokoinen.

Alhainen pienten kalojen yksilömäärä voi kertoa osaltaan suurten petokalojen, kuten hauen elinvoimaisesta kannasta Taasjärvessä. Suuria haukia ei yleensä saada saaliiksi koeverkkokalastuksissa. Taasjärven ranta-asukkaiden kertoman perusteella järvessä kuitenkin elää vahva isokokoisten haukien kanta, joka varmasti osaltaan pitää pienten ahventen ja särkien määrää kurissa.

Kokonaisuutena arvioiden Taasjärven kalakanta on lajimäärältään suppea, mutta muuten sitä voidaan pitää rakenteeltaan erinomaisena. Särkikaloja ei esiinny haitallisen runsaana. Runsasta ja pienikokoista särkikalakantaa pidetään rehevöitymisen merkinä, mutta tällaista ei Taasjärvellä havaittu. Vaikkei isoja petokaloja saatukaan saaliiksi koekalastuksessa, voidaan petokalakannan kuitenkin arvioida olevan vahva ja pitävän osaltaan huolta kannan hyvästä rakenteesta.

2.5 Taasjärven käyttö

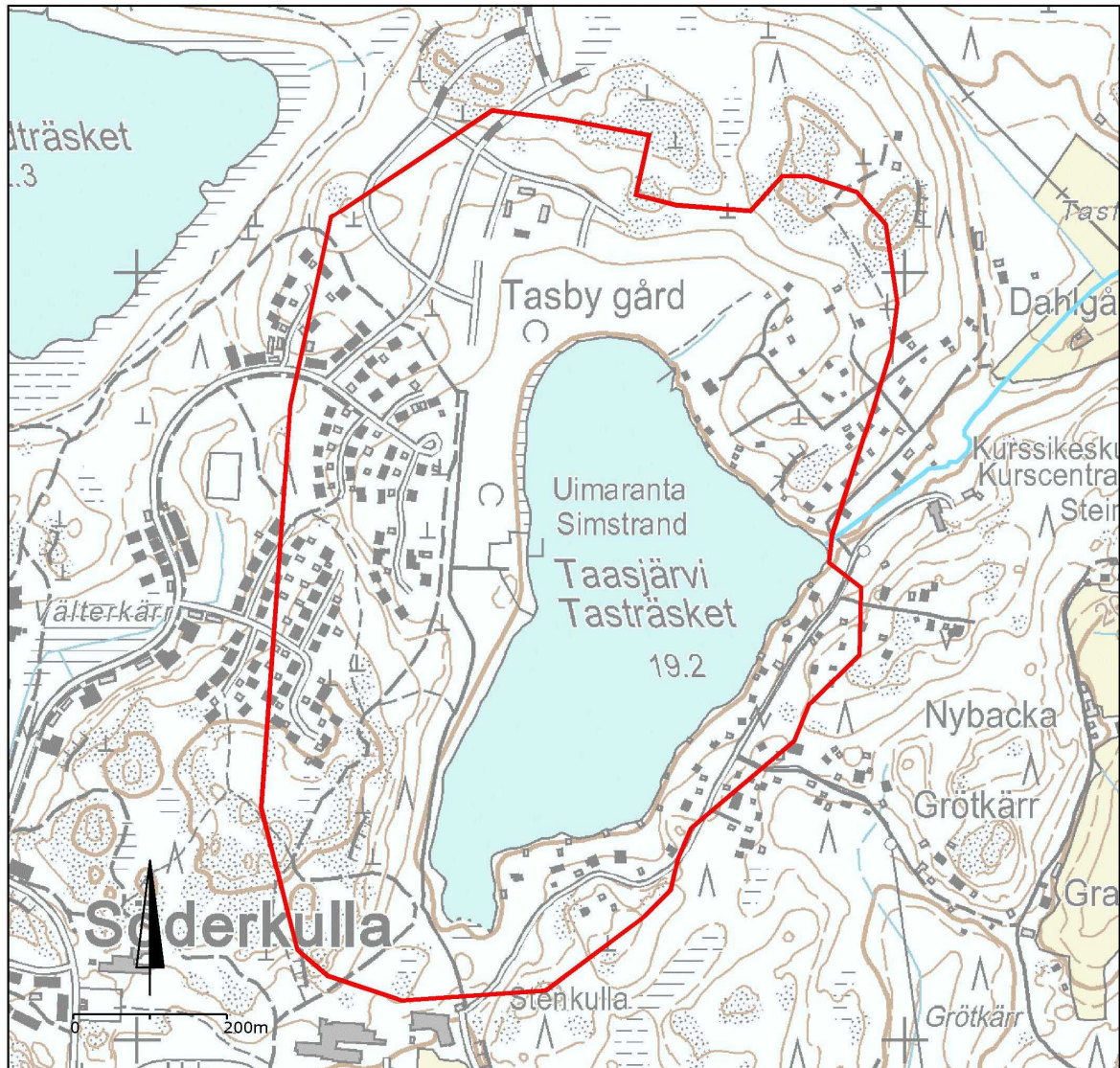
Taasjärven itärannalla on runsaasti kesämökkejä, mutta myös vakituista asutusta. Länsi- ja pohjoispuolelle järveä puolestaan on rakentunut ja edelleen rakentumassa uusi pientaloalue. Asutuksen runsaus ja läheisyys sekä toisaalta hieno uimaranta ja hyvänä pysynyt vedenlaatu nostavat järven merkitystä virkistyskäyttöalueena.

Taasjärven uimaranta on suosittu ja sitä käytetään uimapaikkana ympärivuotisesti. Rannalla on hyvä laituri, ilmoitustaulu, käymälä ja pukusuoja sekä mm. lentopallokenttä.

Järven ranta-asukkaat kalastavat järvellä satunnaisesti. Pääasialliset pyyntimenetelmät ovat katiska, onkiminen, haukien viehekalastus ja pienimuotoinen verkkokalastus. Kalastoasiat ovat Taasjärvellä olleet kiinnostuksen kohteina ja järveen on istutettu asukkaiden toimesta mm. karppeja ja siikaa vuosien varrella.

3. KUORMITUSSELVITYS

Järvien kunnostuksessa on hyvin tärkeää selvittää järveä kuormittavat tekijät ja kuormituksen merkittävyys. Ulkoisella kuormituksella tarkoitetaan järven valuma-alueelta järveen valumavesien mukana kulkeutuvaa ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Kuormitusta tulee ilmaperäisestä laskeumasta ja luonnonhuhousta sekä ihmisen toiminnasta kuten maa- ja metsätaloudesta sekä haja-asutuksesta.



Kuva 9. Taasjärvi valuma-alueineen.

Valuma-alue voidaan jakaa kauko- ja lähivaluma-alueeseen. Tulojoet tuovat yleensä kuormitusta kauempaa. Lähivaluma-alueelta kuormitus tulee pikkupuroissa hajakuormituksena. Lähivaluma-alueella on tyypillistä pitoisuuksien suuri vaihtelu (Lappalainen 1990). Taasjärven valuma-alerajaus on esitetty kuvassa 9. Taasjärvellä ei ole tulouomia, joten koko valuma-alue on ns. lähivaluma-aluetta. Taasjärveen mahdollisesti purkautuvista pohjavesistä tai lähteistä ei ole tietoa.

Sisäisellä kuormituksella tarkoitetaan tilannetta, jossa pohjasedimenttiin sitoutuneita ravinteita alkaa vapautua uudelleen kierto. Sisäisen kuormituksen mekanismeja tunnetaan useita. Järven rehevöityessä sen tuotantotaso kasvaa, jolloin syntyy enemmän hajotettavaa orgaanista ainesta. Hajotustoiminta kuluttaa sedimentin happivarjoja. Hapen kuluessa loppuun sedimenttiin sitoutuneen fosforin vapautuminen pohjan sedimentistä kiihtyy. Sedimentistä voi myös vapautua ravinteita, kun kalat etsivät ruokaa pohjalta. Tällaisia pohjasta ruokaa etsiviä kaloja ovat särkikaloihin kuuluvat lahna, suutari, pasuri ja ruutana. Fosforia alkaa myös vapautua, kun veden pH-arvo nousee reilusti emäksiselle puolelle. Rehevissä järvissä kasvien ja levien yhteytystoiminta saattaa nostaa veden pH-arvon yli yhdeksään. Tällöin sisäinen kuormitus voi voimistua edelleen.

Kuormitusselvityksessä järveen tulevaa ulkoista kuormitusta arvioitiin laskennallisesti. Arviota varten Taasjärven valuma-alue digitointiin paikkatietoaineistosta. Kuormitusselvityksessä käytettiin Suomen ympäristökeskuksen VAHTI-rekisteriä, vesistömallijärjestelmää ja sen

taustatietoja, paikkatietoaineistoja sekä kunnalta saatuja tietoja mahdollisista kuormittajista. Sisäistä kuormitusta puolestaan arvioitiin laskennallisesti.

3.1 Valuma-alueen ominaisuudet ja ominaiskuormitus

3.1.1 Asutus

Sipoon kunnalle on laadittu vesihuollon kehittämissuunnitelma (Pöyry 30.9.2009). Taasjärven länsipuolen uusi asuinalue on kokonaisuudessaan vesihuollon toiminta-alueella. Järven itäpuolen alueet ovat haja-asutusalueita. Alueella on vesijohto, muttei viemäriä.

Karttatarkastelun perusteella haja-asutusalueen jätevesien käsittelyn piirissä Taasjärven valuma-alueella on yhteensä 26 kiinteistöä. Peruskarttatietojen pohjalta laskettiin asuinkiinteistöjen (4 kpl) ja lomakiinteistöjen määrä (22 kpl). Kiinteistöjen teoreettinen kuormitus laskettiin käyttämällä oletusta, että asuinkiinteistöillä oleskelee ympäri vuoden 2 henkilöä kiinteistöä kohden ja lomakiinteistöillä keskimäärin 2 henkilöä 40 pv vuodessa.

Ominaiskuormituksiksi oletettiin jätevesiasetuksessakin mainitut käsittelemättömän jäteveden ominaiskuormitukset asukasta kohden, jotka ovat fosforin osalta 2,2 g/a, typen osalta 14 g/d ja hapen kulutusta kuvaavan BOD₇:n osalta 50 g/d. Haja-asutuksen jätevesienkäsittelyn asetuksen (VNa 209/2011) vähimmäisvaatimukset ovat fosforin osalta 70 % ja typen osalta 30 % ja BOD₇:n osalta 80 %. Todennäköistä on, että puhdistustehot jäävät vaatimattomammaksi ja laskennassa jäteveden käsittelyn tehoksi oletettiin fosforin osalta 50 %, typen osalta 20 % ja BOD₇:n osalta 50 %.

Valuma-alueajaukseen ja kiinteistöjen määriin perustuva haja-asutuksen aiheuttaman vesistökuormituksen laskelma koottiin taulukkoon 4.

Taulukko 4. Haja-asutuksen fosfori-, typpi- ja BOD₇-kuormitus Taasjärven valuma-alueella kiinteistöjen määrän perusteella laskettuna.

	P kg/a	N kg/a	BOD ₇ kg/a
Asuinkiinteistöt	3,2	33	73
Lomakiinteistöt	1,9	20	44
Yhteensä	5,1	52	117

3.1.2 Hulevedet

Hulevesiä muodostuu Taasjärven valuma-alueella merkittävimmissä määrin järven länsipuolen jo rakennetulla ja parhaillaan rakennettavalla asuinalueella. Alue, jolla hulevesiä muodostuu, on kooltaan noin 17,5 ha. Lähinnä päällystetyltä tiestöltä (yht. n. 1 km) hulevedet johdetaan sadevesiviemäreitä pitkin hulevesien käsittelyaltaaseen, josta ne johdetaan ojaa pitkin Taasjärveen. Hulevesien käsittelyrakenteet on määrä toteuttaa syksyllä 2013.

3.1.3 Metsätalous

Taasjärven valuma-alueella yhtenäisimmät metsäalueet sijaitsevat järven pohjois- ja lounaispuolella. Järven länsi- ja luoteisosien entiset metsäalueet on avattu rakentamiselle ja itärannan puoleisella valuma-alueella on haja-asutusta pihapiireineen.

Sipoon kunnan puutarhurin mukaan kaavoitetun alueen metsähakkuut on tehty loppuun vuonna 2012. Taasjärven ympäristön metsiä ei ole lannoitettu. Taasjärven viereinen koivikko harvennettiin vuonna 2011. Järven länsipuolella kulkevan ulkoilureitin ja järven välinen metsäalue on tarkoitus jättää luonnontilaiseksi. Järven itäpuolella ei ole toteutettu metsänhoitotoimenpiteitä.

3.1.4 Maatalous

Taasjärven valuma-alueella ei ole maatalousalueita, eikä näin ollen maatalouden aiheuttamaa kuormitusta.

3.2 Taasjärven ulkoisen kuormituksen arviointi

3.2.1 Ympäristönsuojelun tietojärjestelmän (VAHTI) mukainen kuormitus

Ympäristönsuojelun tietojärjestelmä Vahtiin tallennetaan tietoja mm. ympäristönsuojelulainsäädännön mukaisista luvista ja ilmoituksista sekä päästöistä vesiin ja ilmaan sekä jätteistä. Taasjärveen ei kohdistu lupavelvollisten toimijoiden aiheuttamaa kuormitusta.

3.2.2 Ympäristöhallinnon VEPS-mallin mukainen kuormitus

Ympäristöhallinnon VEPS-tietojärjestelmä antaa tiedot kolmannen jakovaiheen vesistöalueen tarkkuudella, VEPS-mallin ominaiskuormitukset poimittiin ympäristöhallinnon vesistömallijärjestelmästä. Taasjärven osalta tietoja tarkennettiin erikseen suhteuttamalla ominaiskuormitukset järven valuma-alueen pinta-alaan. Kuormituksen laskemista varten poimittiin VEPS-mallin mukaiset valuma-alueen (81.045 Hangelbybäckenin va) tyyden ja fosforin kokonaiskuormitukset ympäristöhallinnon vesistömallijärjestelmästä ja ne muutettiin ominaiskuormituksiksi jakamalla valuma-alueen pinta-alalla.

Kuormituksen laskennassa huomioitiin VEPS-mallin antama fosfori- ja typpikuormitus muun maa-alueen (muu kuin peltoalue) hajakuormituksen ja toisaalta haja-asutuksen jätevesikuormituksen osalta. Ominaiskuormitus saatiin myös maataloudelle ja turvetuotannolle, mutta näitä ei karttatarkastelun perusteella ole Taasjärven valuma-alueella, joten niitä ei laskettu mukaan kokonaiskuormitukseen.

Taulukko 5. Taasjärven ulkoinen ravinnekuormitus VEPS-mallin perusteella arvioituna.

	P (kg/(km ² *a))	P (kg/a)	N (kg/(km ² *a))	N (kg/a)
Hajakuormitus, muu maa alue	4,6	2,1	92	49
Haja-asutuksen jätevesikuormitus	12,7	5,8	57	30
Kuormitus yhteensä	17,3	7,9	149	79

Taasjärveen tulisi laskennallisesti VEPS-mallilla arvioiden noin 7,9 kg fosforia vuodessa (taulukko 5). Fosforia tulee eniten (5,8 kg) haja- ja loma-asutuksesta. Fosforin muu kuormitus on noin 2,1 kg vuodessa. Typeä tulee yhteensä noin 79 kg, josta valtaosa on peräisin haja- ja loma-asutuksesta (30 kg). Luonnonhuuhtoumana tulee n. 50 kg typeä Taasjärveen.

3.2.3 Ympäristöhallinnon vesistömallijärjestelmän mukainen kuormitus

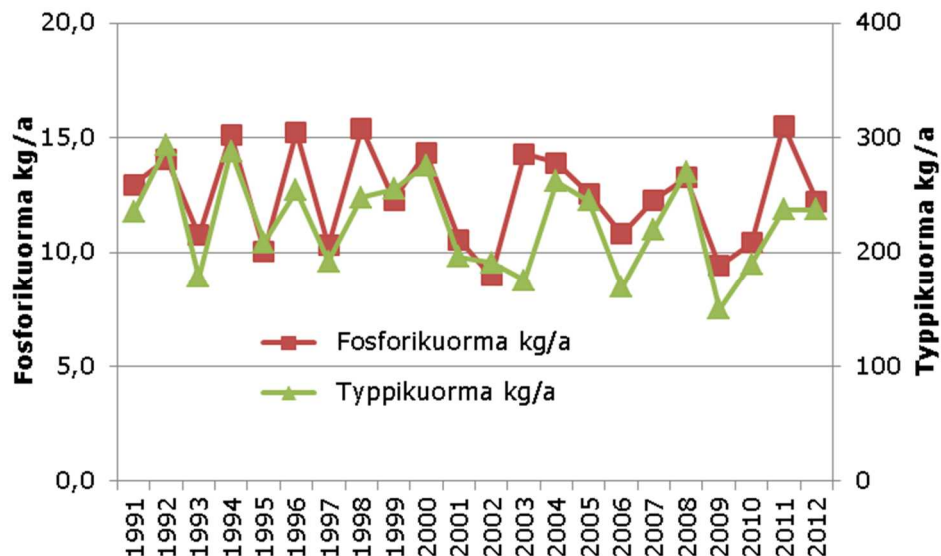
Suomen ympäristökeskuksessa (SYKE) on kehitetty vesistömallijärjestelmän vedenlaatuosio, jolla on mahdollista arvioida yksittäiseen järveen kohdistuvaa kuormitusta. Kyseinen malli ottaa huomioon sääolot, mitkä vaikuttavat järviin kohdistuvaan kuormitukseen merkittävästi. Mallissa on takana meteorologista ja hydrologista aineistoa (Huttunen ym 2008).

Vesistömallijärjestelmän vedenlaatuosio laskee kokonaisfosforin, kokonaistyyden ja kiintoaineksen kuormitusta vesistöihin maa-alueilta ja aineiden kulkeutumista vesistöissä (Huttunen ym. 2008). Jokaiselle järvelle on määritetty oma valuma-alue, joka on jaettu edelleen peltoalueeseen, vesialueeseen ja muuhun maa-alueeseen. Mallissa lasketaan ensin maa-alueelta päivittäin syntyvä kuormitus erikseen peltoalueelle ja muulle maa-alueelle. Muodostuvan valunnan pitoisuus riippuu valunnan määrästä (mm/vrk) ja vuodenajasta. Mallissa on vedenlaatumittavien perusteella kalibroidut parametrit, jotka määräävät valunnan pitoisuuden jokaiselle valuntaluokalle ja vuodenajalle.

Kun maa-alueelta muodostuva kuormitus on laskettu, lasketaan tuleva kuormitus, pitoisuus järvestä, sedimentaatio, sisäinen kuormitus ja lopulta lähtevä kuormitus jokaiselle vesistöalueen järvelle yläjuoksulta lukien. Kokonaistyyden laskennassa lasketaan lisäksi denitrifikaatio vesipinnasta ja kiintoaineen laskennassa sedimentaatio ja eroosio jokiuomassa.

SYKEN vesistömallin mukaan Taasjärveen on tullut vuosittain fosforia 9–15,5 kg ja typeä 150–290 kg vuosina 1991–2012 (kuva 10). Keskiarvoksi näiltä vuosilta saadaan 12,5 kg fosforia ja

226 kg typpeä vuodessa. Suurin osa ravinnekuormituksesta on peräisin haja-asutuksen jätevesistä.



Kuva 10. Vesistömallin antama laskennallinen Taasjärven ravinnekuormitus vuosina 1991–2013.

Taulukko 6. Taasjärven ulkoinen ravinnekuormitus vesistömallijärjestelmässä.

	P (kg/a)	N (kg/a)
Hajakuormitus, muu maa alue	3,4	95
Haja-asutuksen kuormitus	8,5	5
laskeuma vesialueelle	0,7	7
Kuormitus yhteensä	12,3	214

Taasjärveen kohdistuvaa kokonaiskuormitusta arvioitiin sekä VEPS-mallin että vesistömallijärjestelmän avulla (taulukko 7). Vesistömallin antamat kuormitusarvot ovat Taasjärvellä fosforin ja typen osalta noin puolitoistakertaiset verrattuna VEPS:n ominaiskuormituslukujen avulla laskettuun kuormitusarvioon. Lisäksi VEPS-mallista puuttuu laskeuman aiheuttama kuormitus. Erot kokonaiskuormituksessa on selitettävissä mallien erilaisuudella. Mikäli kaikki haja-asutuksen jätevedet käsitellään asetuksen mukaisten vaatimusten tasolle, on haja-asutuksen aiheuttama ravinnekuorma alhaisempi kuin mallien avulla arvioitu kuormitus.

Taulukko 7. Taasjärven kokonaiskuormitus eri tavoin arvioituna.

	VEPS (kg/a)	VEMALA (kg/a)	haja as. jätevesikuorma ¹⁾
FOSFORI			
Hajakuormitus, muu maa alue	2,1	3,1	
Haja-asutuksen jätevesikuormitus	5,8	8,5	3,1
laskeuma		0,7	
TYPPI			
Hajakuormitus, muu maa alue	49	95	
Haja-asutuksen jätevesikuormitus	3	49	2
laskeuma		7	

¹⁾ laskennallinen kuormitus, mikäli haja-asutusalueen kaikki jätevedet käsitellään asetuksen vaatimusten mukaisesti.

Suurin osa Taasjärveen kohdistuvasta kuormituksesta on tässä selvityksessä tehdyn arvion mukaan peräisin haja-asutuksesta. Muun maa-alueen kuormitus tulee tulevaisuudessa

kasvamaan rakentamisen vuoksi ja sen taso riippuu hulevesien hallintarakenteiden toteuttamisesta ja toimivuudesta.

3.2.4 Kuormituksen sietokyky

Taasjärveen kohdistuvan kuormituksen merkitystä Taasjärven tilan kannalta voidaan arvioida laskennallisesti vertaamalla kuormitusta vesistön kykyyn vastaanottaa ravinteita rehevöitymättä. Yksi keino ulkoisen kuormituksen sietokyvyn arviointiin on Vollenweiderin (1976) kehittämä malli. Siinä vesistöön tulevaa ulkoista kuormitusta verrataan hydrauliseen pintakuormaan. Malli ei huomioi järvessä jo olevaa fosforimäärää.

Hydraulinen pintakuorma saadaan jakamalla tulovirtaama järven pinta-alalla tai keskisyvyys viipymällä. Sietorajat on määritetty laajan järvitutkimuksen perusteella. Ns. kriittinen raja kuvaa tilannetta, jossa kuormitus aiheuttaa rehevöitymisen kiihtymistä. Sallittu raja taas kertoo kuormitustasosta, jota järvi pystyy sietämään ilman, että se rehevöityy. Yleensä sallitun fosforikuormituksen rajana on $0,15 \text{ g/m}^2$ vuodessa. Mallin käytössä on huomioitava, että se on suuntaa-antava ja että se ei ota huomioon järven yksilöllisiä ominaisuuksia.

Vollenweiderin (1976) mallin mukaan Taasjärven fosforikuormitus ($0,067 \text{ g/m}^2$ vuodessa) alittaa sekä sallitun että kriittisen kuormituksen tason ja ulkoisen kuormituksen voidaan arvioida olevan pientä. Jos Friskin (1989) kaavan mukaisesti laskettu sisäisen ja ulkoisen kuormituksen kokonaismäärä ($23,9 \text{ kg}$) olisi kokonaan ulkoista kuormitusta ja se arvioidaan Vollenweiderin kaavalla, saadaan pintakuormaksi $0,13 \text{ g/m}^2$ vuodessa, olisi kuormitus jo lähellä sallitun fosforikuormituksen rajaa.

3.3 Taasjärven sisäisen kuormituksen arviointi

Järveen tulevan kuormituksen perusteella voidaan laskea vesipatsaan keskimääräinen fosforipitoisuus. Friskin (1978) mukaan tämä lasketaan kaavalla:

$$C = (1-R) * I / Q, \text{ jossa}$$

C = keskimääräinen fosforipitoisuus, mg / m^3

R = pidättymiskerroin = $0,611$

I = tuleva kuormitus, mg / s ja

Q = virtaama, m^3 / s

Vertaamalla laskettua kokonaisfosforipitoisuutta mitattuun pitoisuuteen, voidaan arvioida sisäisen kuormituksen suuruutta. Jos havaittu fosforipitoisuus on selvästi laskettua pitoisuutta suurempi, on oletettavaa, että järvi kärsii sisäisestä kuormituksesta. Jos taas havaittu pitoisuus on laskettua pienempi, järveen tuleva aines sedimentoituu helpommin.

Taasjärveen tulevan fosforikuormituksen ($12,28 \text{ kg}$) perusteella laskettu vesimassan kokonaisfosforipitoisuus ($30,3 \text{ } \mu\text{g/l}$) oli havaittuja pitoisuuksia (keskipitoisuus $25 \text{ } \mu\text{g/l}$) hieman korkeampi. Tämä viittaa siihen, että mallin mukaan Taasjärven sedimentti pystyisi pidättämään jonkin verran ravinteita.

Taasjärven sisäistä kuormitusta arvioitiin myös kokonaiskuormituksen kautta Friskin esittämällä kaavalla, jonka avulla voidaan saada arvio järven sisäisen ja ulkoisen kuormituksen kokonaismäärästä (Frisk 1989) veden kokonaisfosforipitoisuuden, keskivirtaaman ja viipymän perusteella:

$$I = 0,158 * \frac{Q}{T} * (C * T - 280 + \sqrt{78400 - 448 * C * T + C^2 * T^2}), \text{ jossa}$$

I = Järven fosforikuormitus (t/a)

Q = Taasjärven keskimääräinen fosforipitoisuus = $25 \text{ } \mu\text{g/l}$

T = Taasjärven keskivirtaama = $0,005 \text{ m}^3/\text{s}$

Kaavan avulla kokonaisfosforikuormitukseksi saatiin $23,9 \text{ kg}$ vuodessa. Kun ulkoisen kuormituksen osuudeksi on arvioitu $12,3 \text{ kg}$, jää sisäisen kuormituksen osuudeksi $11,6 \text{ kg}$.

Laskelman ja muiden Taasjärven ominaisuuksien perusteella voidaan olettaa, että nykytilanteessa järveen varastoituneet ravinteet ja sisäinen kuormitus ylläpitävät Taasjärven rehevyyttä voimakkaammin kuin ulkoinen kuormitus. Ulkoinen kuormitus ei ole erityisen suurta, eikä merkittäviä pistekuormittajia ole. Kuitenkin järvestä esiintyy runsasta vesikasvillisuutta, talviaikaisia happiongelmia, ajoittaisia leväkukintoja ja vedenlaatu viittaa rehevysongelmiin.

4. TAASJÄRVEN KUNNOSTUS

4.1 Kunnostuksen suunnittelu

Vesiensuojelu- ja kunnostushankkeiden yleissuunnittelussa tarvitaan vesiympäristön tilan, kunnostuksen tavoitteiden ja erilaisten toimenpiteiden ympäristövaikutusten, taloudellisten ja sosiaalisten vaikutusten ja toteutettavuuden monipuolista arviointia (Martinmäki ym. 2010). Tähän julkaisuun on koottu Taasjärveä koskevaa perustietoa ja tutkimustietoa. Niiden pohjalta on voitu arvioida Taasjärven tilaa ja edelleen tilan parantamisen mahdollisuuksia.

Taasjärvi on vedenlaadun perusteella rehevä. Järvi kärsii talviaikaisesta happivajeesta. Järvellä on havaittu satunnaisesti sinileväkukintoja. Lisäksi järvellä esiintyy runsaasti vesiruttoa, joka on runsastunut selvästi muutaman viimeisen vuoden aikana. Vesi on kuitenkin hygieeniseltä laadultaan hyvää ja yksittäisiä sinileväkukintoja lukuun ottamatta soveltuu hyvin uintiin ja muuhun virkistyskäyttöön. Kasvillisuus keskittyy rantojen tuntumaan ja on monimuotoista. Kalasto on rakenteeltaan erinomainen. Rehevyyden keskeisenä aiheuttajana on järven vähäinen veden vaihtuvuus ja historian saatossa järveen kertyneet ravinteet. Järveen kertyneet ravinteet kiertävät järvisysteemissä sisäisen kuormituksen mekanismien kautta.

Yhteistyön ja vuorovaikutuksen merkitys on kasvanut kaikissa vesistöihin liittyvissä suunnitteluhankkeissa. Kansalaisten ympäristötietoisuuden voimistuminen on lisännyt kunnostusaloitteiden määrää ja ihmisten halukkuutta osallistua hankkeiden suunnitteluun ja toteuttamiseen. Eri osapuolilla on kuitenkin usein hyvin erilaisia näkemyksiä järven kunnostustarpeista, ongelmien syistä, kunnostuksen tavoitteista ja käytettävistä toimenpiteistä. Niistä on tärkeää löytää kunnostushankkeissa yhteisymmärrys, jotta kunnostukselle saadaan yhteisesti hyväksytyt tavoitteet. (Martinmäki ym. 2010)

Vesiensuojelu- ja kunnostushankkeita on toteutettu paljon, mutta niiden tulokset eivät ole aina vastanneet odotuksia. Syitä epäonnistumisiin on monia, esim. ylimitoitettut tavoitteet, väärin arvioidut syy-seuraussuhteet ja huonosti soveltuvat tai väärin mitoitettut toimenpiteet. Joskus taas valuma-alueen asukkaat ja toimijat ja järven käyttäjät eivät ole riittävästi sitoutuneet suunniteltujen toimenpiteiden toteuttamiseen, jolloin osa toimenpiteistä on saatettu toteuttaa suunnitelmista poiketen tai toimenpidettä ei ole voitu toteuttaa suunnitellussa laajuudessa. (Martinmäki ym. 2010)

Myös Taasjärvellä kunnostuksen tavoitteet on määriteltävä yhteistyössä sidosryhmien kanssa ja tässä työssä onkin keskitytty pohtimaan erilaisten kunnostusmenetelmien vaikutusta Taasjärven tilaan. Tavoitteiden tarkentamiseksi, tiedon välittämiseksi ja toimijoiden sitouttamiseksi suositellaan Taasjärven kunnostuksen tarkempaa suunnittelua tehtäväksi yhteistyössä järven käyttäjien ja valuma-alueen kiinteistönomistajien kanssa. Varsinaiseen kunnostustyöhön valittavat toimenpiteiden yhdistelmät riippuvat pitkälti kunnostukselle asetettavista tavoitteista ja käytettävissä olevista resursseista.

4.2 Mahdolliset toimenpiteet valuma-alueella

Taasjärven valuma-alueella ei ole juuri muita kuormituslähteitä kuin asutus. Maataloutta ei ole ja metsätaloutta vain vähän. Valuma-alue on pieni eikä merkittäviä tulouomia ole. Tulouomiin voisi kohdistaa keskitettyä kuormituksen vähentämiseen tähtääviä ratkaisuja, kuten kosteikkoja tai laskeutusaltaita.

4.2.1 Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn tehostaminen

Järven itäpuolella sijaitsee runsaasti kiinteistöjä, jotka eivät ole yleisen viemäröinnin piirissä. Alueella muodostuvat jätevedet käsitellään kiinteistökohtaisesti. Haja-asutuksen jätevesien käsittely olisi saatettava vähintään käsittelyä ohjaavan asetuksen edellyttämälle tasolle. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn asetuksen (VNa 209/2011) vähimmäispuhdistusvaatimukset ovat fosforin osalta 70 % ja typen osalta 30 % ja BOD₇:n osalta 80 %. Kunnat voivat soveltaa ankarampia puhdistusvaatimuksia herkästi pilaantuvilla alueilla. Ankaramman puhdistustason mukaiset vaatimukset ovat fosforin osalta 85 % ja typen osalta 40 % ja BOD₇:n osalta 90 %. Tämänhetkinen käsittelyn taso ei ole tiedossa. Taasjärven tapauksessa olisi kiinnitettävä huomiota erityisesti kokonaisfosforin ja orgaanisen aineen puhdistuksen tehokkuuteen.

Haja-asutuksen jätevesien käsittelyn nykytilanne tulisi selvittää ja käsittelyn tehostamista edistää tarjoamalla neuvontaa, suunnitteluapua ja muuta tukea asianmukaisten järjestelmien valintaan, käyttöön ja kunnossapitoon. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi kunnan vetämänä erillisenä projektina, jossa tarjotaan tietoa ja neuvontaa oikeaan jätevesien käsittelyyn ja madalletaan kynnystä uusien jätevesien käsittelyn asetuksen vaatimalle tasolle. Yleisellä uimarannalla olevan kuivakäymälän kunnossapito toimii hyvänä esimerkkinä haja-asutuksen jätevesien hallinnasta. Olemassaolollaan se vähentää myös uimarien myötä järveen kohdistuvaa kuormitusta.

Haja-asutuksen jätevesien käsittelyä tehostamalla voidaan vähentää Taasjärveen kohdistuvaa ravinne- ja orgaanisen aineen kuormitusta arviolta jopa puoleen nykytasosta. Näin voidaan jossain määrin vähentää rehevyyden ja happiongelmien aiheuttamia haittoja. Näkyvimmin haja-asutuksen kuormituksen vähentäminen voi näkyä välittömien kuormitusvaikutusten vähenemisenä. Välittömiä vaikutuksia voi olla esimerkiksi liukoisen ja suoraan kasviplanktonille käyttökelpoisen ravinnekuormituksen aiheuttamat kasviplanktonkukinnat kasvukaudella. Jätevesikuormituksen hallinta perustuu asetukseen ja on asianmukaisesti toteutettuna kustannustehokasta.

4.2.2 Hulevesien hallinta ja käsittely

Uusien asuinalueiden rakentaminen muuttaa valuntaoloja, ennen kaikkea muodostuvan valumaveden määrää, valumavesien kulkeutumisreittejä, valunnan jakautumista ja valumaveden laatua. Muodostuvien hulevesien hallinnan ja käsittelyn merkitys korostuu kun uusia alueita otetaan rakentamiskäyttöön. Rakentamisen aikana ja heti valmistumisen jälkeen hulevesien kuormitus on potentiaalisesti suurimmillaan koska kasvillisuus puuttuu tai on vielä nuorta.

Rakennustyömailta huuhtoutuu hulevesien mukana huomattavia kiintoaine- ja ravinne- aineita, minkä vuoksi olisi kiinnitettävä erityistä huomiota työmaiden järjestelyihin. Työn aikainen hulevesien hallinta on suunniteltava huolellisesti, ja tämä saattaa vaikuttaa koko rakennuskohteen toteutusjärjestykseen. Rakentamisolosuhteiden hulevesien käsittelyyn on suositeltavaa käyttää yksinkertaisia rakenteita, esimerkiksi maastonpainanteisiin patoamalla toteutettavia laskeutusaltaita. Rakennustyömaiden vähäiset vesimäärät suositellaan johtamaan hiekkasuodatuksen kautta. Työnaikaisen hulevesien hallinnan lisäksi suositellaan vahvasti, että yleisille alueille esitetyt kosteikot ja suodatusrakenteet tulee rakentaa hyvissä ajoin ennen maanrakentamista, mieluiten siten, että niihin ehtii kehittää kasvillisuutta. (Kuntaliitto 2012)

Asutusalueilta tulevilla hulevesillä on tyypillisesti runsaasti bakteereja ja ravinteita, mutta myös torjunta-aineita ja puunsuoja-aineita (Kuntaliitto 2012).

Hulevesikuormitusta voidaan vähentää viivyttämällä niitä mahdollisimman pitkään lähellä syntypaikkaa ja ohjaamalla hulevesiä altaisiin tai muihin vesienhallintarakenteisiin. Taasjärven länsipuolelle tähän mennessä rakennetulle alueelle on hyväksytty syksyllä 2013 puistosuunnitelma koskien hulevesien käsittelyä (kunnanpuutarhuri Mari Kosonen, sähköposti 19.9.2013). Suunnitelman mukaan asuinalueelta muodostuvat hulevedet ohjataan virtaamia tasaavaan lampeen ja laskeutusaltaseen ennen johtamista Taasjärveen. Altaisiin kertyvän kiintoaineen määrää suositellaan seurattavan ja tarpeen mukaan poistettavan. Altaiden vedenlaatua olisi hyvä seurata, jotta voidaan arvioida mahdollisesti tarvittavan lisäkäsittelyn tarvetta.

Uusien rakentamiskäyttöön tulevien alueiden osalta hulevesiasiat on huomioitava jo rakentamisen suunnitteluvaiheessa. Hulevesien käsittely- ja johtamisjärjestelmät on mitoitettava siten, että kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden ja haitta-aineiden poistuminen on mahdollisimman tehokasta. Myös järjestelmien huollosta on huolehdittava.

Hulevesikuormituksen hallinnalla voidaan vähentää Taasjärveen kohdistuvaa lisäkuormitusta ja hallita hulevesikuormituksen aiheuttamaa veden samenumista ja happiongelmia.

4.3 Mahdolliset toimenpiteet Taasjärvessä

Kuormitusarvion perusteella voidaan todeta, että Taasjärvellä pelkästään ulkoista kuormitusta vähentämällä ei todennäköisesti voida oleellisesti parantaa järven tilaa. Ulkoiseen kuormitukseen puuttumisen ohella on suositeltavaa arvioida Taasjärven sisäisen kuormituksen vähentämiseksi tehtäviä toimenpiteitä.

Yleensä sisäinen kuormitus on seurausta happiongelmista, runsastuneesta kasvillisuudesta tai ylitieheästä ja särkikalavaltaisesta kalastosta. Pohjasedimentin ominaisuudet vaikuttavat ravinteiden pidättymiseen ja vapautumiseen. Taasjärvellä sisäiseen kuormitukseen puuttuminen on vaikeaa, sillä ei voida havaita selkeää prosessia, mikä ylläpitäisi järven sisäistä ravinnekiertoa. Sisäisen kuormituksen mekanismeja tulisi selvittää tarkemmin sedimenttitutkimuksen avulla. Myös havaitut rehevyyshaitat ovat kohtuullisen vähäisiä ja lyhytaikaisia. Lisäksi keskeinen ongelma järveen kohdistettavien toimenpiteiden toteuttamisessa on Taasjärvellä runsaana esiintyvä vesirutto.

Vesirutto on runsastunut Taasjärvellä voimakkaasti muutamien viime vuosien aikana. Vesirutto on ongelmallinen tulokaslaji. Ongelmallisinta siinä on tehokas kasvullinen lisääntyminen pienistäkin kasvin osista, minkä vuoksi vesiruttoa ei tulisi yrittää poistaa mekaanisesti (esim. niitoin). Vesiruttoon ei ole tehokasta torjuntakeinoa ja parasta onkin, että kasvusto saa olla mahdollisimman koskemattomana, jolloin se nykytietämyksen mukaan noin 10 vuoden kierrolla runsastuu ja tukahduttaa itseään. Se on todennäköisesti tullut Taasjärveen jäädäkseen. Runsastumisestaan huolimatta vesirutto on kuitenkin Taasjärvellä saanut aikaan myös positiivisia vaikutuksia. Pohjaa peittävänä mattona se sitoo itseensä runsaasti ravinteita, toimii suojapaikkana kalanpoikasille ja pitää vettä kirkkaana.

4.3.1 Hapetus

Vesimassan pitämisellä hapellisena hapettamalla voidaan vähentää fosforin vapautumista sedimentistä, koska fosfori sitoutuu rauta- ja mangaaniyhdisteisiin hapellisissa olosuhteissa (Lappalainen & Lakso 2005). Lisäksi hapettamalla voidaan parantaa eliöstön elinolosuhteita.

Hapetuksella on vaikutuksia eliöyhteisön rakenteeseen. Matalissa järvissä voi esiintyä selvästi alhaisempia happipitoisuuksia pohjanläheisissä vesissä, vaikka kerrostuneisuus olisikin heikko. Jungon ym. (2001) mukaan sekoittumisella voidaan vaikuttaa kasviplanktonin koostumukseen, jos kasviplanktonilajien esiintymistä rajoittaa valon puute. Valon puutteen ollessa rajoittava tekijä, voivat sinilevät saada kilpailuetua, koska ne säätelemään esiintymistään vesipatsaassa muita leviä paremmin. Jos ravinteet ovat rajoittavana tekijänä kasviplanktonille, niin sekoittuminen voi lisätä levien määriä yleisesti, jos pinnan läheisen veden ravinnepitoisuus kasvaa sekoittumisen myötä.

Taasjärvellä havaitaan talviaikaan happipitoisuuden laskua. Ankarina jäätälvinä, jolloin jääpeite on paksu ja pitkäkestoinen, voi happi loppua jopa kokonaan. Alusvedessä happi vähenee ensin ja vajetta esiintyy todennäköisesti vuosittain. Happivajeella on vaikutusta järven eliöstön selviytymiseen talven yli. Lisäksi alhainen happipitoisuus alusvedessä lisää yleensä sisäistä kuormitusta, kun sedimentin fosforinsitomiskyky heikkenee.

Talviaikaisella hapetuksella voisi olla positiivisia vaikutuksia etenkin eliöstön kannalta mutta se todennäköisesti vaikuttaisi myös talviaikaiseen sisäiseen kuormitukseen. Taasjärvelle suositellaan tehtäväksi tarkempi hapetussuunnitelma, mistä ilmenee juuri kyseiseen järveen teholtaan ja

muilta ominaisuuksiltaan sopiva laitteisto, järven hapetustarve ja laitteen sijainti. Suunnitelman laatiminen edellyttää tarkempaa happipitoisuuden seuranta.

4.3.2 Vesikasvillisuuden niitot

Vesikasvien poistamisella ei yleensä paranneta veden laatua vaan tarkoituksena on lisätä avointa vesialaa ja näin helpottaa uimista, veneilyä ja kalastusta. Veden laatu voi kuitenkin parantua, jos veden virtaus alueella paranee vesikasvien poiston jälkeen. Tällöin esim. tiiviissä kasvustossa esiintyvät happikadot saattavat vähentyä. Vesikasveja voidaan myös poistaa maisemallisista syistä siten, että avovesi ja kasvillisuus muodostavat mosaiikkimaisen kuvion.

Vesikasveilla on suuri merkitys eläinplanktonille, koska ne tarjoavat suojapaikkoja niille kalojen saalistusta vastaan (Perrow ym. 1999; Hagman 2005). Eläinplankton koostuu mm. vesikirpuista, jotka syövät leviä. Jos eläinplanktoniin kohdistuu suurta saalistusta, kasviplanktonin eli levien määrä voi kasvaa. Lisäksi vesikasvien pinnoilla on kiinnittyneinä epifyyttisiä leviä, joiden käyttämät ravinteet jäävät poiston jälkeen kasviplanktonille.

Vesikasvit tarjoavat myös suojaa ja ravinnonhankintapaikkoja kalanpoikasille ja kutupaikkoja aikuisille kaloille. Samoin vesikasvien merkitys vesilinnuille on ilmeinen. Ylitiheän kasvillisuuden harvennus on usein tärkeää kalaston ja linnuston elinolojen kannalta. Järveen laskevien ojien suissa vesikasvillisuus on tärkeä ravinteiden pidättäjä. Etenkin peltovaltaisilla rannoilla ja ojien suistoissa tulee liiallista vesikasvien poistoa varoa. Vesikasvien niitossa on erittäin tärkeää kerätä kasvijätteet järvestä, jottei järveen jää hajoavaa ainesta, joka kuluttaa happea ja vapauttaa ravinteita.

Vesikasveista uposlehtiset ottavat osan ravinteistaan vedestä lehdillään, kun taas ilmaversoiset ja kelluslehtiset ottavat ravinteet sedimentistä (Wetzel 2001). Kaikki vesikasvit tarvitsevat valoa yhteyttämiseensä. Sameissa vesissä ei yleensä tästä syystä ole uposlehtisiä (Hyytiäinen 2000). Uposlehtisiin kuuluvien vesikasvien häviäminen kertoo veden laadun huonontumisesta.

Poistamalla vesikasveja säännöllisesti ja suunnitelmallisesti, voidaan järven talviaikaisia happiongelmia pitkällä aikavälillä vähentää kun järvestä hajoavan orgaanisen aineksen määrä vähenee. Vesikasvien poistosta voi aiheutua leväkukintoja. Tämä johtuu siitä että, niittäminen saattaa jättää ravinteita kasviplanktonin käyttöön, kun sedimentistä on liuennut veteen ravinteita ja kasvien pinnoilla kiinnittyneinä olleet epifyyttiset levät poistuvat niittojätteen mukana. Leviä kontrolloiva eläinplankton saattaa myös menettää niitossa suojapaikkansa ja altistuu kalojen saalistukselle, minkä seurauksena levien määrä voi kasvaa. Vesikasvillisuus saattaa myös korvautua toisilla, vaikeammin poistettavilla lajeilla.

Vesikasvien niiton laajuus vaikuttaa luvantarpeeseen. Pienimuotoinen niitto ei vaadi lupia, vähäistä suuremmasta niitosta on tehtävä ilmoitus kuukautta ennen toimenpiteeseen ryhtymistä vesialueen omistajalle ja ympäristökeskukselle.

Taasjärven kasvillisuutta on niitetty voimakkein, koko järven kattavin niitoin vuosina 2007–2009. Niittojen jälkeen vesikasvillisuuden määrä on pysynyt maltillisena. On kuitenkin todennäköistä, että niitot ovat muuttaneet valaistus- ja ravinneolosuhteita suotuisammaksi mm. leväkukintojen ja vesiruton runsastumiselle. Taasjärven kasvillisuus on voimallisten niittojen jäljiltä palautumassa, mutta myös vesirutto on selvästi runsastunut. Vesikasvillisuudella on paljon positiivisia vaikutuksia. Kasvillisuus sitoo runsaasti ravinteita, stabiloi järven pohjasedimenttiä ja tarjoaa vesieliöstölle sekä kalanpoikasille suojapaikkoja. Vedenlaadun ja morfologisten ominaisuuksiensa puolesta Taasjärven vesikasvillisuudella on hyvät edellytykset runsastua tulevina vuosina.

Virkistyskäyttöä häiritsevää tai selkeästi umpeenkasvuun viittaavaa kasvillisuutta voidaan paikallisesti poistaa, mutta laajoja niittoja tulisi välttää. Niittojäte tulee kerätä kokonaisuudessaan pois vedestä ja alueilla, joilla vesiruttoa esiintyy, ei tulisi lainkaan niittää. Tavoitteena tulisi olla mahdollisimman monimuotoinen ja vyöhykkeinen vesi- ja rantakasvillisuus, jossa esiintyisi sekä ilmaversoisia, kelluslehtisiä, uposlehtisiä että pohjalehtisiä vesikasveja.

4.3.3 Kalastoon kohdistuvat toimenpiteet

Taasjärven kalasto on rakenteeltaan erinomainen koekalastuksen perusteella. Kalakannassa on edelleen hyvä suosia petokaloja ja virkistyskalastuksen kohdelajeja, kuten siikaa voidaan istuttaa. Pohjasta ravintonsa etsiviä lajeja, kuten karppeja tai suurikokoisia särkikaloja, ei sen sijaan suositella, sillä ne ravintoa etsiessään pöyhivät pohjaa ja kiihdyttävät pohjasedimenttiin sitoutuneiden ravinteiden sekoittumista veteen.

4.3.4 Kemialliset menetelmät

Fosforin kemiallisella saostuksella pyritään sitomaan vesimassan liukoista ja siten kasveille käyttökelpoisessa muodossa olevaa fosforia sedimenttiin sekä parantamaan sedimentin fosforinsitomiskykyä. Fosforin saostamista voidaan pitää varteenotettavana kunnostusmenetelmänä silloin jos järvessä on selvästi havaittavia rehevyyshaittoja, joiden perussyynä on sisäinen kuormitus. Saostaminen soveltuu parhaiten pienille, reheville ja vähähumuksisille järville, joiden viipymä on pitkä.

Fosforin kemiallisella saostamisella alennetaan veden kokonaisfosforipitoisuutta ja vähennetään fosforin vapautumista sedimentistä. Saostuksessa käytetään rauta- tai alumiiniyhdisteitä. Rautayhdisteet vaativat toimiakseen hapelliset olot, alumiiniyhdisteet toimivat hapettomissakin olosuhteissa. Alumiiniyhdisteiden haittana on niiden voimakas happamoittava vaikutus, mistä saattaa seurata kalakuolemia.

Veden fosforipitoisuuden alenemisen myötä kasviplanktonin määrä vähenee ja vesi kirkastuu. Tämän seurauksena vesikasvillisuus saattaa levitä voimakkaasti. Etenkin uposlehtiset vesikasvit voivat muodostaa tiheitä kasvustoja. Fosforin kemiallista saostamista ei kannata tehdä lyhytviipymäisissä järvissä, sillä silloin saostuksen vaikutus jää lyhytaikaiseksi. Oravaisen (2005) mukaan veden viipymän ollessa alle 1–2 vuotta, korvautuu järvessä oleva vesi nopeasti uudella valumavedellä, joka voi olla ravinteikasta ja josta saostuskemikaali puuttuu.

Fosforin kemiallinen saostus vaatii aina aluehallintoviraston luvan. Fosforin kemiallisen saostamisen kustannukset riippuvat mm. veden laadusta, käytettävästä kemikaalista ja tarvittavien käsittelykertojen lukumäärästä. Kustannuksiksi on arvioitu 2000–3 000 €/ha/saostuskerta (Martinmäki ym. 2010) tai alumiinikloridisaostuksessa 280–1400 €/ha (Oravainen 2005). Jos saostus tehtäisiin koko järvelle, tulisi toimenpiteen kustannuksiksi 18 ha * 2 000–3 000 €/ha/saostuskerta = 36000–54000 €.

Mikäli Taasjärven rehevöityminen kiihtyy selvästi, voidaan fosforin saostamista harkita. Tällöin tulee laatia yksityiskohtainen fosforin kemiallisen saostamisen suunnitelma, jossa valitaan sopiva saostuskemikaali, arvioidaan käytettävien kemikaalien määrät ja niiden vaikutukset veden laatuun, kasvillisuuteen, kalastoon ja pohjaeläimiin. Jotta suunnitelma voidaan laatia, tulee pohjaeläimistön rakenne selvittää. Suunnitelmassa tulee olla myös tarkemmat ohjeet toimenpiteen seurannasta.

4.4 Taasjärven kunnostukseen soveltuvat toimenpiteet

Taasjärvi on rehevä, mutta rehevyyden aiheuttamat ongelmat eivät ole kovin voimakkaita. Taasjärvellä voidaan varsin pienin toimenpitein estää tilannetta heikkenemästä, mutta tilan selvä parantaminen on haastavaa. Mikäli tilaa halutaan muuttaa nykyisestä, tulisi tavoitteet määritellä yhteisesti ja tunnistaa myös riskit, joita eri keinoihin liittyy.

Taasjärven tilan kannalta suositellaan panoksia laitettavan ulkoisen kuormituksen vähentämiseen. Näin ollen myös järveen päätyvä ja siellä kiertävä ravinnemäärä pienempi ja pitkällä aikavälillä sen voi arvioida vaikuttavan myös sisäiseen kuormitukseen. Järven valuma-alueen haja-asutusalueen jätevesien käsittelyn taso tulisi selvittää ja jätevesien käsittely tarvittaessa saattaa käsittelyä ohjaavan asetuksen vaatimuksia vastaavalle tasolle. Hulevesien käsittelystä on jatkossakin huolehdittava ja järjestelmien kunnosta huolehdittava säännöllisesti.

Sisäiseen kuormitukseen vaikuttavat toisiinsa kytkeytyvät tekijät, kuten veden ravinne- ja happitilanne, pH:n vaihtelut, sedimentin ominaisuudet ja laatu, vesikasvillisuus, kalasto ja muu eliöstö. Sisäistä kuormitusta voitaisiin hallita jossain määrin pitämällä järvivesi hapellisena talviaikaan hapetuksella. Taasjärvelle suositellaan tehtäväksi tarkempi hapetussuunnitelma.

Tärkeää on, että vesiruttokasvustoa ei niitetä tarpeettomasti. Virkistyskäyttöä ja veneilyä varten voidaan vesikasvillisuutta poistaa paikallisesti, mutta laaja-alaisia niittoja tulisi välttää. Kalakannan hyvästä rakenteesta ja monimuotoisesta vesikasvillisuudesta on pidettävä huoli, sillä ne edistävät järviekosysteemin monimuotoisuutta.

5. YHTEENVETO JA SUOSITUKSET

Taasjärvi (järvinumero 81.045.1.002) sijaitsee Sipoon kunnassa Söderkullan taajamasta itään. Järvi on pinta-alaltaan runsaat 18 ha ja sen valuma-alue on noin 55 ha. Merkittäviä tulouomia ei ole. Valuma-alue on metsäinen ja sillä on runsaasti asutusta. Asutus länsirannalla on uutta, osin vielä rakenteilla ja itärannalla puolestaan haja-asutusta. Järvellä on uimaranta.

Taasjärvi on vedenlaadultaan meso-eutrofinen ja kärsii talviaikaisista happiongelmista. Ajoittain on havaittu myös sinileväkukintoja.

Vesirutto on viime vuosien aikana runsastunut Taasjärven kasvillisuudessa. Loppukesällä 2013 tehtyjen kartoitusten aikana kasvi peitti lähes koko järven pohjan valaistussa vesikerroksessa. Kasvillisuudessa esiintyi kelluslehtisiä vesikasveja (ulpukka, siimapalpakko) ja rannoilla kapeana vyöhykkeenä ilmaversoisia. Kasvillisuutta on niitetty voimakkaasti vuosina 2007–2009.

Taasjärven kalakanta on lajimäärältään suppea, mutta muuten sitä voidaan pitää rakenteeltaan erinomaisena. Särkikaloja ei esiinny haitallisen runsaana. Runsasta ja pienikokoista särkikalakantaa pidetään rehevöitymisen merkinä, mutta tällaista ei Taasjärvellä havaittu. Vaikkei isoja petokaloja saatukaan saaliiksi koekalastuksessa, voidaan petokalakannan kuitenkin arvioida olevan vahva ja pitävän osaltaan huolta kannan hyvästä rakenteesta.

Taasjärveä kuormittavat lähinnä valuma-alueen hulevedet ja haja-asutuksen jätevedet. Laskennallisen kuormitusselvityksen perusteella voidaan olettaa, että sisäinen kuormitus ylläpitää Taasjärven rehevyyttä voimakkaammin kuin ulkoinen kuormitus. Merkittävä osa järveen kohdistuvasta ulkoisesta kuormituksesta on peräisin haja-asutuksen jätevesistä. Ulkoinen kuormitus ei kuitenkaan ole erityisen suurta, eikä merkittäviä pistekuormittajia ole. Kuitenkin järvessä esiintyy runsasta vesikasvillisuutta, talviaikaisia happiongelmiä, ajoittaisia leväkukintoja ja vedenlaatu viittaa rehevyyteen. Tämän perusteella voidaan olettaa, että rehevyyttä ylläpitää sisäinen kuormitus.

Tavoitteiden tarkentamiseksi, tiedon välittämiseksi ja toimijoiden sitouttamiseksi suositellaan Taasjärven kunnostuksen tarkempaa suunnittelua tehtäväksi yhteistyössä järven käyttäjien ja valuma-alueen kiinteistönomistajien kanssa. Varsinaiseen kunnostustyöhön valittavat toimenpiteiden yhdistelmät riippuvat pitkälti kunnostukselle asetettavista tavoitteista ja käytettävissä olevista resursseista.

Taasjärvi on rehevä, mutta rehevyyden aiheuttamat ongelmat eivät ole kovin voimakkaita. Taasjärvellä voidaan varsin pienin toimenpitein estää tilannetta heikkenemästä, mutta tilan selvä parantaminen on haastavaa. Mikäli tilaa halutaan muuttaa nykyisestä, tulisi tavoitteet määritellä yhteisesti ja tunnistaa myös riskit, joita eri keinoihin liittyy.

Taasjärven tilan kannalta suositellaan panoksia laitettavan ulkoisen kuormituksen vähentämiseen. Näin ollen myös järveen päätyvä ja siellä kiertävä ravinnemäärä pienempi ja pitkällä aikavälillä sen voi arvioida vaikuttavan myös sisäiseen kuormitukseen. Järven valuma-alueen haja-asutusalueen jätevesien käsittelyn taso tulisi selvittää ja jätevesien käsittely tarvittaessa saattaa käsittelyä ohjaavan asetuksen vaatimuksia vastaavalle tasolle. Hulevesien käsittelystä on jatkossakin huolehdittava ja järjestelmien kunnosta huolehdittava säännöllisesti.

Sisäiseen kuormitukseen vaikuttavat toisiinsa kytkeytyvät tekijät, kuten veden ravinne- ja happitilanne, pH:n vaihtelut, sedimentin ominaisuudet ja laatu, vesikasvillisuus, kalasto ja muu eliöstö. Sisäistä kuormitusta voitaisiin hallita jossain määrin pitämällä järvesi hapellisena talviaikaan hapetuksella. Taasjärvelle suositellaan tehtäväksi tarkempi hapetussuunnitelma.

Tärkeää on, että vesiruttokasvustoa ei niitetä tarpeettomasti. Virkistyskäyttöä ja veneilyä varten voidaan vesikasvillisuutta poistaa paikallisesti, mutta laaja-alaisia niittoja tulisi välttää. Kalakannan hyvästä rakenteesta ja monimuotoisesta vesikasvillisuudesta on pidettävä huoli, sillä ne edistävät järviekosysteemin monimuotoisuutta.

Taasjärvelle suositellaan seuraavia toimenpiteitä:

- kunnostuksen ja hoidon tavoitteiden määrittely sidosryhmien kanssa
- haja-asutuksen jätevesien käsittelyn tason selvittäminen ja saattaminen vähintään asetuksen vaatimusten tasolle
- hulevesien tehostettu käsittely rakennettavilla asuinalueilla
- hulevesien käsittelyjärjestelmien toimivuuden seuranta, huolto ja kunnossapito
- hapetussuunnitelman teettäminen ja talviaikainen hapetus
- maltillinen, virkistyskäyttöä parantava vesikasvien poisto

Taasjärvelle suositellaan tehtävän seuraavanlaisia tutkimuksia

- happipitoisuuden seuranta
- veden laadun seuranta
- kasvillisuuden seuranta
- sedimentin koostumuksen selvittäminen
- pohjaeläinyhteisön rakenteen selvittäminen

Näitä toimenpiteitä ei suositella tällä hetkellä tehtävän Taasjärvellä

- pohjaa tonkivien kalojen suosiminen lajistossa
- fosforin kemiallinen saostaminen
- laajamittainen vesikasvien poisto

6. LÄHTEET

Böhling, P. ja Rahikainen, M. (toim.) 1999. Kalataloustarkkailu. Periaatteet ja menetelmät. Riistan ja kalantutkimus. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki 1999. 303 s.

Frisk, T. 1978. teoksessa: Vedenlaatumallit. Opintomoniste LIMNO50 Vedenlaatumallit. Helsingin yliopisto, Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta. 2003.

Frisk, T. 1989. teoksessa: Jutila, H. & Salminen, P. 2006: Hämeenlinnan Katumajärven tila ja kuormitus. – Hämeenlinnan seudullisen ympäristötoimen julkaisuja 2. Hämeenlinnan seudullinen ympäristötoimi, JÄRKI-hanke 83 s. ja 16 liitettä. ISBN 952-9509-24-3, ISSN 1795-8997. Verkkojulkaisu: <http://www.hameenlinna.fi/pages/67512/julkaisu2.pdf>

Hagman A-M. 2005. Sida crystallinan kesänaikainen sukkessio - kelluslehtikasvuston ja veden laadun merkitys vesikirppupopulaatiolle. Pro gradu -työ. Helsingin yliopisto. 50 s.

Huttunen, M., Huttunen, I ja Vehviläinen, B. 2008. Vesistömallin vedenlaatuosio. Suomen ympäristökeskus. Vesistömallikoulutus 12.2.2008. Kurssimoniste. 20 s.

Hyytiäinen U-M. 2000. Tarkkaile kotijärveäsi. Havaitse ajoissa haitallinen rehevöityminen. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 9 s. [Julkaisematon moniste]

Jungo E., Visser P. M., Stroom J. & Mur L. R. 2001. Artificial mixing to reduce growth of the blue-green alga *Microcystis* in Lake Nieuwe Meer, Amsterdam: an evaluation of 7 years of experience. Water Science and Technology: Water Supply 1 (1): 17 – 23.

Kuntaliitto. 2012. Hulevesiopas. Pdf-muotoinen verkkojulkaisu: http://shop.kunnat.net/product_details.php?p=2714 (ladattu 13.11.2013). ISBN: 978-952-213-896-5. 298 s.

Lappalainen K. M. & Lakso E. 2005. Järvien hapetus. Julkaisussa: Ulvi T. & Lakso E. (toim.), Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Ympäristöopas 114. s.151 – 168. ISBN 951-37-4337-3.

Martinmäki, K., Marttunen, M., Ulvi, T., Visuri, M., Dufva, M., Sammalkorpi, I., Ahtiainen, H., Lemmelä, E., Auvinen, H., Partanen-Hertell, M., Lehto, A., Väisänen, T., Mustajoki, J. ja Ihme, R. 2010. Uusia menetelmiä järven kunnostushankkeen suunnitteluun. Suomen ympäristö 19/2010. Suomen ympäristökeskus. ISBN 978-952-11-3783-9 (PDF). 64 s.

Oravainen R. 2005. Fosforin kemiallinen saostus. Julkaisussa: Ulvi T. & Lakso E. (toim.), Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Ympäristöopas 114. s.191 – 202. ISBN 951-37-4337-3.

Perrow M. R., Jowitt A. D. J., Stansfield J. H. & Phillips G. L. 1999. The practical importance of the interactions between fish, zooplankton and macrophytes in shallow lake restoration. Hydrobiologia 395–396: 199 – 210.

Pöyry 2009. Sipoon kunta, Vesihuollon kehittämissuunnitelma. 30.9.2009. Raportti 67080618. 17 s (pdf). http://www.sipoo.fi/easydata/customers/sipoo/files/2007_tekymp/Sipoo_VHKS.pdf

RKTL. 2013. Karppi. Riistan- ja kalantutkimuslaitos. Verkkodokumentti: http://www.rktl.fi/kala/tietoa_kalalajeista/karppi/. Viitattu 17.10.2013.

Ruuhijärvi, J ja Olin, M. 2004. Tuusulanjärven ja Rusutjärven ravintoketjukurin kunnostuksen kalatutkimuksia vuosina 2000-2003. Kala- ja riistaraportteja nro 324. RKTL. Helsinki 2004. Pdf-dokumentti. 64 s. <http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/raportti324.pdf>, viitattu 16.10.2013

Vauhkonen, O. 2003. Liesjärven koekalastukset heinäkuussa 2003. Ympäristöosaston monisteita 52. Hämeenlinnan seudun kansanterveystyön kuntayhtymä, ympäristöosasto, JÄRKI-hanke, Pohjolan luonto ja Kala. Pdf-dokumentti. 14 s. <http://www.liesury.fi/Koekalastusraportti.pdf>, viitattu 16.10.2013.

Wetzel R. G. 2001. Limnology. Lake and river ecosystems. Academic Press. 1006 s. ISBN 0-12-744760-1.

LIITE 1 TUTKIMUSTODISTUKSET

Tutkimustodistus

1/2

Projekti: 1510003872/1

Ramboll Finland Oy / Lahti
Anna Hakala
Niemenkatu 73
15140 LAHTI

Tutkimuksen nimi:	Sipoon Taasjarven perustilan selvitys	Näytteenottopvm:	2.4.2013
		Näyte saapui:	2.4.2013
Näytteenottaja:	Timo Soinisto	Analysointi aloitettu:	2.4.2013

Pintavesi

				Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	Taasjär- vi 1 m	Taasjär- vi 0-2 m kokoo- ma	Taasjär- vi 1m pohjan yp		
Näyttenumero	13VV 00370	13VV 00371	13VV 00372		
MÄÄRITYKSET					
Ulkonäkö	k		k		Kenttät.
Haju	h		lrv		Kenttät.
Lämpötila	1,8		3,8	°C	
Sameus	1,1		4,6	NTU	RA2024*
Väriluku	25		45	mg Pt/l	RA2014*
pH	6,6		6,6		RA2000*
Sähkönjohtavuus	110		150	µS/cm	RA2013*
Alkaliteetti	0,50		0,70	mmol/l	RA2001*
Happipitoisuus (O2)	1,5		<0,2	mg/l	RA2002*
CODMn	6,7		7,0	mg/l	RA2012*
Typpi (N), kokonais-	800		890	µg/l	RA2003*
Nitraattityppi (NO3-N)	97		36	µg/l	RA2035*
Nitriittityppi (NO2-N)	2		14	µg/l	RA2035*
Ammoniumtyppi (NH4-N)	390		540	µg/l	RA2046*
Fosfori (P), kokonais-	20		40	µg/l	RA2008*
Fosfaattifosfori (PO4-P), kokonais-	9		25	µg/l	RA2010*
Klorofylli-a		<1,0		µg/l	RA2031
Mangaani (Mn)	0,15		0,47	mg/l	RA3000*
Rauta (Fe)	0,33		1,2	mg/l	RA3000*

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

2/2

Projekti: 1510003872/1

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Ilpo Lahdelma

FL, kemisti, +358 20 755 7851

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Lisätiedot Näytteenottajan havainnot: Ilman lpt 0 °C, pilvisuus 0/8, tuulen nopeus 0 m/s, lumen syvyys 20 cm jäällä, jään paksuus 60 cm, näkösyvyys 2,3 m, kokonaissyvyys 3,8 m

Jakelu anna.hakala@ramboll.fi

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

1/2

Projekti: 1510003872/2

Ramboll Finland Oy / Lahti
Anna Hakala
Niemenkatu 73
15140 LAHTI

Tutkimuksen nimi: Sipoon Taasjarven perustilan selvitys

Näytteenottopvm:

Näyte saapui: 24.5.2013

Näytteenottaja:

Analysointi aloitettu: 24.5.2013

Pintavesi

			Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	Taasjär- vi 1 m	Taasjär- vi 0-2 m kokoo- ma		
Näyttenumero	13VV 00998	13VV 00999		
MÄÄRITYKSET				
Lämpötila	15,9		°C	Kenttät.
Sameus	3,9		NTU	RA2024*
Väriluku	40		mg Pt/l	RA2014*
pH	7,9			RA2000*
Sähkönjohtavuus	89		µS/cm	RA2013*
Alkaliteetti	0,43		mmol/l	RA2001*
Happipitoisuus (O2)	10,5		mg/l	RA2002*
CODMn	6,8		mgO2/l	RA2012*
Typpi (N), kokonais-	570		µg/l	RA2003*
Nitraattityppi (NO3-N)	<4		µg/l	RA2035*
Nitriittityppi (NO2-N)	<2		µg/l	RA2035*
Ammoniumtyppi (NH4-N)	7		µg/l	RA2046*
Fosfori (P), kokonais-	29		µg/l	RA2008*
Fosfaattifosfori (PO4-P), kokonais-	<2		µg/l	RA2010*
Klorofylli-a		31	µg/l	RA2031
Mangaani (Mn)	0,034		mg/l	RA3000*
Rauta (Fe)	0,28		mg/l	RA3000*

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Ilpo Lahdelma
FL, kemisti, +358 20 755 7851

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Lisätiedot Näytteenottajan havainnot: Ilman lpt 14,5 °C, pilvisuus 8/8, näkösyvyys 1,0

Jakelu anna.hakala@ramboll.fi

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

1/2

Projekti: 1510003872/3

Ramboll Finland Oy / Lahti
Anna Hakala
Niemenkatu 73
15140 LAHTI

Tutkimuksen nimi: Sipoon Taasjärven perustilan selvitys

Näytteenottopvm: 16.8.2013

Näyte saapui: 16.8.2013

Näytteenottaja: Timo Soinisto

Analysointi aloitettu: 16.8.2013

Pintavesi

				Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	Taasjär- vi 1 m	Taasjär- vi 0-2 m kokoo- ma	Taasjär- vi 1m pohjan yp		
Näyttenumero	13VV 01634	13VV 01635	13VV 01636		
MÄÄRITYKSET					
Lämpötila	19,8		19,2	°C	Kenttät.
Sameus	1,5		1,5	NTU	RA2024*
Väriluku	20		20	mg Pt/l	RA2014*
pH	7,5		7,3		RA2000*
Sähkönjohtavuus	85		83	µS/cm	RA2013*
Alkaliteetti	0,43		0,44	mmol/l	RA2001*
Happipitoisuus (O2)	8,3		7,7	mg/l	RA2002*
CODMn	6,1		6,2	mg/l	RA2012*
Typpi (N), kokonais-	520		490	µg/l	RA2003*
Nitraattityppi (NO3-N)	<4		<4	µg/l	RA2035*
Nitriittityppi (NO2-N)	<2		<2	µg/l	RA2035*
Ammoniumtyppi (NH4-N)	6,2		6,3	µg/l	RA2046*
Fosfori (P), kokonais-	23		24	µg/l	RA2008*
Fosfaattifosfori (PO4-P), kokonais-	<2		3	µg/l	RA2010*
Klorofylli-a		6,9		µg/l	RA2031
Mangaani (Mn)	0,018		0,018	mg/l	RA3000*
Rauta (Fe)	0,15		0,15	mg/l	RA3000*

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Ilpo Lahdelma

FL, kemisti, +358 20 755 7851

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Lisätiedot Näytteenottajan havainnot: Ilman lpt 20 °C, pilvisuus 3/8, tuulen nopeus 3 m/s, tuulen suunta SW, näkösyvyys 3,0 m

Jakelu anna.hakala@ramboll.fi

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

LIITE 2

YHTEENVETO TAASJÄRVEN VEDENLAATUTULOKSISTA

Paikka	tulosten lähde	Syvyys	Aika	Yläsyvyys	Alasyvyys	lämpötila	Alkaliniteetti mmol/l	Alumiini µg/l	Ammonium typpenä, suodattamaton µg/l	Fosfaatti fosforina, suodattamaton µg/l	Hapen kyllästysaste kyll. %	Happi, liukoinen mg/l	Kemiallinen hapen kulutus mg/l	Klorofylli-a µg/l	Kokonaisfosfori, suodattamaton µg/l	Kokonaisfosfori (liuk. NPC, µg/l)	Kokonaistyyppi, suodattamaton µg/l	Lämpötila °C	Mangaani, Mn, mg/l	Natrium mg/l	Nitraatti typpenä, suodatamaton µg/l	Nitritti typpenä, suodattamaton µg/l	Nitritti-nitraatti typpenä, suodatamaton µg/l	pH	Piidioksidi mg/l	Rauta, hajotus µg/l	Sameus FNU	Sameus NTU	Sulfaatti mg/l	Sähkönjohtavuus mS/m	Väriuku mg Pt/l
Tasträsket itäosa	OIVA	4	16.11.1992	1			0,19	129	120		96	13	8,2		26	810	2,8			3	45	0,5		7	1,4	110	2,6			6	35
Tasträsket itäosa	OIVA	4	13.9.2007	1					110						32		880	3,7			8	2		7			6,6			6	40
Tasträsket itäosa	OIVA	4	15.8.2012	0	2									4,7																	
Tasträsket itäosa	OIVA	4	15.8.2012	1			0,44		3	1	107	9,9	8,6		21		690	19,2					8	8,3		150	0,99			7,7	25
Tasträsket itäosa	OIVA	4	15.8.2012	2							103	9,5						19,2													
Tasträsket itäosa	OIVA	4	15.8.2012	3,2			0,43		8	1	96	8,9	9,2		27		640	19					6	7,6		180	1,1			7,8	25
Taasjärvi	Metropolilab		15.3.2013	1		1					18	2,6			24	24	830							6,7	270	0,62				9,7	25
Taasjärvi	Metropolilab		15.3.2013	3		4					<1	<0,2			39	30	1000							6,9	1600	4,1				12,6	45
Taasjärvi	Ramboll analytics	4,5	2.4.2013	0	2									<1,0																	
Taasjärvi	Ramboll analytics	4	2.4.2013	1		1,8	0,5		390	9		1,5	6,7		20		800		0,15		97	2		6,6		330		1,1		11	25
Taasjärvi	Ramboll analytics	4	2.4.2013	3		3,8	0,7		540	25		<0,2	7		40		890		0,47		36	14		6,6	1200		4,6		15	45	
Taasjärvi	Ramboll analytics	4,5	24.5.2013	0	2									31																	
Taasjärvi	Ramboll analytics	5,4	24.5.2013	1		15,9	0,43		7	<2		10,5	6,8		29		570		0,03		<4	<2		7,9		280		3,9		8,9	40
Taasjärvi	Ramboll analytics	4,5	16.8.2013	0	2									6,9																	
Taasjärvi	Ramboll analytics	4,5	16.8.2013	1		19,8	0,43		6,2	<2		8,3	6,1		23		520		0,02		<4	<2		7,5		150		1,5		8,5	20
Taasjärvi	Ramboll analytics	4,5	16.8.2013	3,5		19,2	0,44		6,3	3		7,7	6,2		24		490		0,02		<4	<2		7,3		150		1,5		8,3	20

LIITE 3

KASVILLISUUSKARTOITUKSESSA HAVAITUT KASVILAJIT

Taasjärvi 16.8.2013

		havaittu	yleinen
Ratamosarpio	Alisma plantago-aquatica	x	
Vehka	Calla palustris	x	
Suovesitähti	Callitriche palustris		
Rentukka	Caltha palustris		
Sara	Carex sp.	x	
Viiltosara	Carex acuta		
vesisara	Carex aquatilis		
jouhisara	Carex lasiocarpa		
pullosara	Carex rostrata		
luhtasara	Carex vesicaria		
karvalehti	Ceratophyllum demersum	x	
myrkkyykeiso	Cicuta virosa	x	
kurjenjalka	Comarum palustre (Potentilla)	x	
katkeravesirikko	Elatine hydropiper		
kolmihedvesirikko	Elatine triandra		
hapsiluikka	Eleocharis acicularis	x	
mutaluikka	Eleocharis mamillata		
rantaluikka	Eleocharis palustris		
vesirutto	Elodea canadensis	x	x
järvikorte	Equisetum fluviatile	x	x
Ojasorsimo	Glyceria fluitans		
vesikuusi	Hippuris vulgaris		
Kilpukka	Hydrocharis morsus-ranae		
keltakurjenmiekka	Iris pseudacorus	x	
vaalealahnaruoho	Isoetes echinospora	x	
tummalahnaruoho	Isoetes lacustris	x	
pikkulimaska	Lemna minor		
nuottaruoho	Lobelia dortmanna		
terttualpi	Lysimachia thyrsiflora	x	
rantakukka	Lythrum salicaria	x	
raate	Menyanthes trifoliata	x	
ruskoärviä	Myriophyllum alterniflorum	x	
	Myriophyllum sibiricum		
kiehkuraärviä	Myriophyllum verticillatum		
Ulpukka	Nuphar lutea x pumila	x	x
konnanulpukka	Nuphar pumila		
pohjanlumme	Nymphaea alba ssp. candida	x	
suomenlumme	Nymphaea tetragona		
vesitatar	Persicaria amphibia		
ruokohelpi	Phalaris arundinacea		
järviruoko	Phragmites australis	x	x
purovita	Potamogeton alpinus		
pikkuvita	Potamogeton berchtoldii		
litteävita	Potamogeton compressus		
heinävita	Potamogeton gramineus		
uistinvita	Potamogeton natans		
tylppälehtivita	Potamogeton obtusifolius		
ahvenvita	Potamogeton perfoliatus		
pitkälehtivita	Potamogeton praelongus		
järvisätkin	Ranunculus peltatus		
rantaleinikki	Ranunculus reptans		
kelluskeiholehti	Sagittaria natans		
pystykeiholehti	Sagittaria sagittifolia		
järvikaisla	Schoenoplectus lacustris		
rantapalpakko	Sparganium emersum		
pikkupalpakko	Sparganium natans		
siimapalpakko	Sparganium gramineum	x	x
äimäruoho	Subularia aquatica		
leveäosmankäämi	Typha latifolia	x	
rimpivesiherne	Utricularia intermedia		
pikkuvesiherne	Utricularia minor		
isovesiherne	Utricularia vulgaris		

LIITE 4

KOEKALASTUSTULOKSET

verkko	Laji	Pituus (mm)	Paino (g)	Sh (mm)	pituusluokka
V1	Ahven	101	11	12,5	10-11 cm
V1	Ahven	102	11	12,5	10-11 cm
V1	Ahven	105	13	12,5	10-11 cm
V1	Ahven	110	14	12,5	11-12 cm
V1	Ahven	110	15	12,5	11-12 cm
V1	Ahven	110	15	12,5	11-12 cm
V1	Ahven	111	14	12,5	11-12 cm
V1	Ahven	118	16	15,5	11-12 cm
V1	Ahven	119	15	15,5	11-12 cm
V1	Ahven	129	21	15,5	12-13 cm
V1	Ahven	132	24	15,5	13-14 cm
V1	Ahven	133	27	15,5	13-14 cm
V1	Ahven	144	32	19,5	14-15 cm
V1	Ahven	147	34	19,5	14-15 cm
V1	Ahven	156	35	19,5	15-16 cm
V1	Ahven	157	42	19,5	15-16 cm
V1	Ahven	180	59	19,5	18-19 cm
V1	Ahven	180	59	24	18-19 cm
V1	Ahven	187	66	24	18-19 cm
V1	Ahven	195	70	19,5	19-20 cm
V1	Ahven	196	77	12,5	19-20 cm
V1	Ahven	196	76	19,5	19-20 cm
V1	Ahven	199	74	24	19-20 cm
V1	Ahven	200	80	12,5	20-21 cm
V1	Ahven	200	84	24	20-21 cm
V1	Ahven	200	77	29	20-21 cm
V1	Ahven	201	90	24	20-21 cm
V1	Ahven	202	90	24	20-21 cm
V1	Ahven	203	99	29	20-21 cm
V1	Ahven	204	88	24	20-21 cm
V1	Ahven	215	106	12,5	21-22 cm
V1	Ahven	232	140	19,5	23-24 cm
V1	Ahven	245	173	35	24-25 cm
V1	Särki	111	11	12,5	11-12 cm
V1	Särki	121	16	12,5	12-13 cm
V1	Särki	195	76	19,5	19-20 cm
V1	Särki	198	76	19,5	19-20 cm
V1	Särki	207	98	19,5	20-21 cm
V2	Ahven	72	3	8	7-8 cm
V2	Ahven	75	4	8	7-8 cm
V2	Ahven	76	4	8	7-8 cm
V2	Ahven	97	10	12,5	9-10 cm
V2	Ahven	100	10	12,5	10-11 cm
V2	Ahven	100	11	15,5	10-11 cm
V2	Ahven	101	11	12,5	10-11 cm
V2	Ahven	107	12	12,5	10-11 cm
V2	Ahven	125	19	10	12-13 cm
V2	Ahven	136	27	10	13-14 cm
V2	Ahven	140	26	15,5	14-15 cm
V2	Ahven	151	36	15,5	15-16 cm
V2	Ahven	152	36	19,5	15-16 cm
V2	Ahven	157	41	19,5	15-16 cm
V2	Ahven	159	35	19,5	15-16 cm
V2	Ahven	160	41	19,5	16-17 cm
V2	Ahven	164	83	19,5	16-17 cm
V2	Ahven	164	49	24	16-17 cm
V2	Ahven	166	52	24	16-17 cm
V2	Ahven	176	57	24	17-18 cm
V2	Ahven	176	58	24	17-18 cm
V2	Ahven	180	65	24	18-19 cm

[illegible]

verkko	Laji	Pituus (mm)	Paino (g)	Sh (mm)	pituusluokka
V2	Särki	116	12	12,5	11-12 cm
V2	Särki	116	12	12,5	11-12 cm
V2	Särki	116	12	12,5	11-12 cm
V2	Särki	116	12	12,5	11-12 cm
V2	Särki	116	12	12,5	11-12 cm
V2	Särki	116	12	12,5	11-12 cm
V2	Särki	116	12	12,5	11-12 cm
V2	Särki	116	12	12,5	11-12 cm
V2	Särki	116	12	12,5	11-12 cm
V2	Särki	116	12	12,5	11-12 cm
V2	Särki	130	18	15,5	13-14 cm
V3	Ahven	112	8	10	11-12 cm
V3	Ahven	122	19	15,5	12-13 cm
V3	Ahven	130	26	15,5	13-14 cm
V3	Ahven	131	22	29	13-14 cm
V3	Ahven	132	20	15,5	13-14 cm
V3	Ahven	136	29	15,5	13-14 cm
V3	Ahven	136	26	15,5	13-14 cm
V3	Ahven	140	29	12,5	14-15 cm
V3	Ahven	143	28	15,5	14-15 cm
V3	Ahven	144	37	15,5	14-15 cm
V3	Ahven	146	34	15,5	14-15 cm
V3	Ahven	147	37	15,5	14-15 cm
V3	Ahven	147	36	15,5	14-15 cm
V3	Ahven	151	36	19,5	15-16 cm
V3	Ahven	155	36	10	15-16 cm
V3	Ahven	156	34	15,5	15-16 cm
V3	Ahven	168	44	15,5	16-17 cm
V3	Ahven	168	53	24	16-17 cm
V3	Ahven	175	56	24	17-18 cm
V3	Ahven	177	59	24	17-18 cm
V3	Ahven	178	55	19,5	17-18 cm
V3	Ahven	179	63	24	17-18 cm
V3	Ahven	179	54	29	17-18 cm
V3	Ahven	191	59	24	19-20 cm
V3	Ahven	194	76	24	19-20 cm
V3	Ahven	194	73	24	19-20 cm
V3	Ahven	197	79	19,5	19-20 cm
V3	Ahven	202	76	19,5	20-21 cm
V3	Ahven	202	82	19,5	20-21 cm
V3	Ahven	205	92	24	20-21 cm
V3	Ahven	220	108	19,5	22-23 cm
V3	Ahven	225	125	29	22-23 cm
V3	Ahven	231	137	29	23-24 cm
V3	Ahven	243	172	10	24-25 cm
V3	Ahven	245	158	24	24-25 cm
V3	Ahven	246	131	35	24-25 cm
V3	Ahven	292	315	43	29-30 cm
V3	Siika	410	769	55	41-42 cm
V3	Särki	56	3	6,25	alle 6 cm
V3	Särki	63	3	6,25	6-7 cm
V3	Särki	105	12	12,5	10-11 cm
V3	Särki	106	11	12,5	10-11 cm
V3	Särki	106	12	12,5	10-11 cm
V3	Särki	110	16	12,5	11-12 cm
V3	Särki	112	13	8	11-12 cm
V3	Särki	112	13	12,5	11-12 cm
V3	Särki	115	13	8	11-12 cm
V3	Särki	115	15	12,5	11-12 cm
V3	Särki	117	14	12,5	11-12 cm

verkko	Laji	Pituus (mm)	Paino (g)	Sh (mm)	pituusluokka
V3	Särki	120	15	12,5	12-13 cm
V3	Särki	180	64	19,5	18-19 cm
V3	Särki	189	69	12,5	18-19 cm
V3	Särki	194	75	24	19-20 cm
V3	Särki	206	95	19,5	20-21 cm
V3	Särki	207	96	19,5	20-21 cm
V3	Särki	207	109	19,5	20-21 cm
V3	Särki	262	215	35	26-27 cm
V4	Ahven	134	27	15,5	13-14 cm
V4	Ahven	134	26	15,5	13-14 cm
V4	Ahven	141	27	15,5	14-15 cm
V4	Ahven	141	30	19,5	14-15 cm
V4	Ahven	143	32	15,5	14-15 cm
V4	Ahven	143	32	15,5	14-15 cm
V4	Ahven	150	35	19,5	15-16 cm
V4	Ahven	150	35	19,5	15-16 cm
V4	Ahven	150	36	19,5	15-16 cm
V4	Ahven	150	33	19,5	15-16 cm
V4	Ahven	151	32	19,5	15-16 cm
V4	Ahven	153	37	15,5	15-16 cm
V4	Ahven	155	39	15,5	15-16 cm
V4	Ahven	156	45	15,5	15-16 cm
V4	Ahven	156	41	19,5	15-16 cm
V4	Ahven	160	40	12,5	16-17 cm
V4	Ahven	160	48	24	16-17 cm
V4	Ahven	166	51	24	16-17 cm
V4	Ahven	167	50	24	16-17 cm
V4	Ahven	176	50	12,5	17-18 cm
V4	Ahven	178	60	15,5	17-18 cm
V4	Ahven	178	62	24	17-18 cm
V4	Ahven	179	60	15,5	17-18 cm
V4	Ahven	180	55	19,5	18-19 cm
V4	Ahven	182	63	6,25	18-19 cm
V4	Ahven	186	65	19,5	18-19 cm
V4	Ahven	187	65	24	18-19 cm
V4	Ahven	188	67	24	18-19 cm
V4	Ahven	188	67	24	18-19 cm
V4	Siika	410	715	55	41-42 cm
V4	Särki	55	1	6,25	alle 6 cm
V4	Särki	56	2	6,25	alle 6 cm
V4	Särki	58	1	6,25	alle 6 cm
V4	Särki	73	2	6,25	7-8 cm
V4	Särki	97	7	10	9-10 cm
V4	Särki	102	8	10	10-11 cm
V4	Särki	104	8	10	10-11 cm
V4	Särki	104	7	10	10-11 cm
V4	Särki	106	10	10	10-11 cm
V4	Särki	106	11	12,5	10-11 cm
V4	Särki	108	7	12,5	10-11 cm
V4	Särki	109	11	12,5	10-11 cm
V4	Särki	111	13	12,5	11-12 cm
V4	Särki	112	13	12,5	11-12 cm
V4	Särki	113	12	12,5	11-12 cm
V4	Särki	113	12	12,5	11-12 cm
V4	Särki	113	13	12,5	11-12 cm
V4	Särki	113	10	12,5	11-12 cm
V4	Särki	116	13	12,5	11-12 cm
V4	Särki	116	14	12,5	11-12 cm
V4	Särki	117	13	12,5	11-12 cm
V4	Särki	118	15	12,5	11-12 cm

verkko	Laji	Pituus (mm)	Paino (g)	Sh (mm)	pituusluokka
V4	Särki	122	15	12,5	12-13 cm
V4	Särki	124	17	12,5	12-13 cm
V4	Särki	137	22	15,5	13-14 cm
V4	Särki	191	73	24	19-20 cm
V4	Särki	194	71	24	19-20 cm
V4	Särki	204	101	29	20-21 cm
V4	Särki	207	84	19,5	20-21 cm
V4	Särki	208	95	24	20-21 cm
V4	Särki	235	149	35	23-24 cm
V4	Särki	245	168	24	24-25 cm
V4	Särki	253	217	35	25-26 cm
V4	Särki	258	213	29	25-26 cm
V4	Särki	258	218	29	25-26 cm
V4	Särki	291	302	35	29-30 cm
V4	Särki	340	464	15,5	34-35 cm
V5	Ahven	124	18	15,5	12-13 cm
V5	Ahven	124	21	15,5	12-13 cm
V5	Ahven	130	22	15,5	13-14 cm
V5	Ahven	132	24	15,5	13-14 cm
V5	Ahven	140	26	15,5	14-15 cm
V5	Ahven	140	28	19,5	14-15 cm
V5	Ahven	142	29	19,5	14-15 cm
V5	Ahven	143	31	15,5	14-15 cm
V5	Ahven	145	30	15,5	14-15 cm
V5	Ahven	151	37	19,5	15-16 cm
V5	Ahven	151	37	19,5	15-16 cm
V5	Ahven	160	38	19,5	16-17 cm
V5	Ahven	160	41	19,5	16-17 cm
V5	Ahven	177	54	19,5	17-18 cm
V5	Ahven	179	71	19,5	17-18 cm
V5	Ahven	180	65	24	18-19 cm
V5	Ahven	181	64	19,5	18-19 cm
V5	Ahven	181	58	24	18-19 cm
V5	Ahven	185	82	19,5	18-19 cm
V5	Ahven	185	65	19,5	18-19 cm
V5	Ahven	185	59	24	18-19 cm
V5	Ahven	190	72	19,5	19-20 cm
V5	Ahven	190	72	24	19-20 cm
V5	Ahven	194	78	12,5	19-20 cm
V5	Ahven	195	72	19,5	19-20 cm
V5	Ahven	195	76	24	19-20 cm
V5	Ahven	216	104	12,5	21-22 cm
V5	Ahven	220	115	29	22-23 cm
V5	Ahven	230	125	24	23-24 cm
V5	Ahven	260	200	12,5	26-27 cm
V5	Särki	57	2	6,25	alle 6 cm
V5	Särki	107	8	10	10-11 cm
V5	Särki	107	11	12,5	10-11 cm
V5	Särki	110	11	12,5	11-12 cm
V5	Särki	111	12	12,5	11-12 cm
V5	Särki	114	10	10	11-12 cm
V5	Särki	114	13	12,5	11-12 cm
V5	Särki	115	11	10	11-12 cm
V5	Särki	117	13	12,5	11-12 cm
V5	Särki	126	17	12,5	12-13 cm
V5	Särki	128	19	15,5	12-13 cm
V5	Särki	147	28	15,5	14-15 cm
V5	Särki	181	61	24	18-19 cm
V5	Särki	192	72	19,5	19-20 cm
V5	Särki	194	83	24	19-20 cm

verkko	Laji	Pituus (mm)	Paino (g)	Sh (mm)	pituusluokka
V5	Särki	210	97	12,5	21-22 cm
V5	Särki	213	99	55	21-22 cm
V5	Särki	253	170	35	25-26 cm
V5	Särki	260	217	35	26-27 cm
V5	Särki	298	347	35	29-30 cm
V5	Särki	330	422	43	33-34 cm
V6	Ahven	100	11	10	10-11 cm
V6	Ahven	101	9	12,5	10-11 cm
V6	Ahven	101	11	12,5	10-11 cm
V6	Ahven	105	9	12,5	10-11 cm
V6	Ahven	106	12	12,5	10-11 cm
V6	Ahven	107	13	12,5	10-11 cm
V6	Ahven	111	9	12,5	11-12 cm
V6	Ahven	112	13	12,5	11-12 cm
V6	Ahven	115	15	15,5	11-12 cm
V6	Ahven	125	20	15,5	12-13 cm
V6	Ahven	130	22	15,5	13-14 cm
V6	Ahven	146	31	15,5	14-15 cm
V6	Ahven	149	35	19,5	14-15 cm
V6	Ahven	170	54	15,5	17-18 cm
V6	Ahven	187	63	24	18-19 cm
V6	Ahven	192	69	24	19-20 cm
V6	Ahven	195	72	24	19-20 cm
V6	Ahven	201	77	24	20-21 cm
V6	Ahven	202	85	29	20-21 cm
V6	Ahven	206	94	29	20-21 cm
V6	Ahven	211	95	24	21-22 cm
V6	Ahven	211	101	24	21-22 cm
V6	Ahven	220	109	29	22-23 cm
V6	Ahven	226	118	29	22-23 cm
V6	Ahven	227	122	29	22-23 cm
V6	Ahven	243	137	29	24-25 cm
V6	Ahven	300	150	19,5	30-31 cm
V6	Ahven	435	1240	19,5	43-44 cm
V6	Hauki	162	26	12,5	16-17 cm
V6	Hauki	311	182	19,5	31-32 cm
V6	Särki	108	11	12,5	10-11 cm
V6	Särki	112	9	12,5	11-12 cm
V6	Särki	118	14	12,5	11-12 cm
V6	Särki	120	13	12,5	12-13 cm
V6	Särki	120	13	12,5	12-13 cm
V6	Särki	146	23	15,5	14-15 cm
V6	Särki	193	76	24	19-20 cm
V6	Särki	197	84	24	19-20 cm
V6	Särki	208	93	24	20-21 cm

Sipoon Taasjärven koekalastus1510003872-001
Verkkojen lasku

Pvm	24.9.2013
Klo	14:30-15:30

Ilman lämpötila	9
Tuuli [m/s]	6
Pilvisyys	3/8
Sade	kuuroja

pohjoinen

		KKJ3	
Piste	Syvyys [m]	X	Y
V1	2,3	3408743	6689581
V2	1,4	3408693	6689528
V3	2,3	3408796	6689451
V4	4	3408783	6689340
V5	3,3	3408692	6689274
V6	1,5	3408612	6689156

Veden lämpötila [°C]	
1 m	14,2
3 m	14,2
Näkösyyvyys	
yli 3,5 m	