

Vaskijärven kuormitusselvitys



Sunikka, Johanna

2009 Hyvinkää

Laurea-ammattikorkeakoulu
Laurea Hyvinkää

Vaskijärven kuormitus selvitys

Johanna Sunikka
Kestävän kehityksen ko.
Opinnäytetyö
Toukokuu, 2009

Laurea University of Applied Sciences
Laurea Hyvinkää

Evaluation of the nutrient load to the Lake Vaskijärvi

Johanna Sunikka
Sustainable development
Thesis
May 2008

Johanna Sunikka

Vaskijärven kuormitus selvitys

Vuosi 2009

Sivumäärä 53

Opinnäytetyön aihe tuli Vaskijärven kyläyhdistykseltä Vaskijärveläiset ry:ltä alkukeväästä 2007. Varsinainen kuormitus selvitystyö tehtiin kesän ja syksyn 2007 aikana. Vaskijärven kuormitus selvityksen taustalla on kyläläisten ja mökkiläisten huoli Vaskijärven tilasta. Kuormitus selvityksen tavoitteena oli tehdä järven nykyistä tilaa ja sen kuormitusta kuvaava selvitys, jonka avulla voitaisiin tehdä ehdotuksia järven kunnostamiseksi.

Vaskijärvi on rehevöitynyt järvi. Merkkejä rehevöitymisestä ovat mm. runsas vesikasvillisuus, useana vuonna ollut huono happitilanne, korkeat ravinnepitoisuudet (kokonaisfosfori- ja typipitoisuus), korkea klorofylli-a-pitoisuus sekä särkivaltainen kalalajisto. Vaskijärven rantojen umpeenkasvu on ollut nopeaa ja se haittaa järven virkistyskäyttöä. Vesikasvillisuutta on runsaasti varsinkin järven pohjoispuolella järveen laskevan joen, Saavajoen, suulla, jossa se on muodostanut jopa pieniä saarekkeitä. Järvellä on tehty vedenlaatumittauksia, neljä koekalastusta sekä vesikasvillisuuden niittoja aikaisempina vuosina.

Kuormitus selvitystä varten kerättiin kaikki olemassa oleva tieto Vaskijärvestä, siellä tehdyistä tutkimuksista sekä järvellä tehdyistä kunnostustoimenpiteistä. Kuormitus selvityksessä keskityttiin järven sisäisen kuormituksen ja haja-asutuksen aiheuttaman vesistökuormituksen selvittämiseen. Vaskijärven asukkaille tehtiin kesällä 2007 kyselyselvitys sekä kiinteistökohtaisia haastatteluja. Kyselyllä selvitettiin kiinteistöjen jätevesijärjestelmiä, niiden toimivuutta ja tulevaisuuden suunnitelmia jätevesienpuhdistamisen suhteen. Jätevesijärjestelmien lisäksi asukkailta kysyttiin mielipidettä Vaskijärven tilasta, siinä tapahtuneista muutoksista ja mahdollisista kunnostustoimenpiteistä. Kyselyselvityksen ja haastattelujen lisäksi tehtiin laskelma, jossa arvioitiin Vaskijärven sisäistä kuormitusta. Arvio auttaa hahmottamaan, kuinka suuri osuus Vaskijärven kuormituksesta johtuu valuma-alueelta tulevasta kuormituksesta ja, kuinka paljon järvi kuormittaa itseään sisäisesti pohjasedimenttiin vuosien aikana sitoutuneiden ravinteiden vapautumisen myötä.

Vaskijärven kuormitus selvityksen perusteella jatkotoimenpiteinä suositellaan koekalastuksen uusimista ja vesikasvillisuus selvitystä sekä näiden selvitysten pohjalta kunnostustoimenpiteinä niittojen jatkamista ja tarkentamista sekä niittojätteen käsittelyn parantamista. Haja-asutuksen aiheuttaman kuormituksen vähentämiseksi monien kiinteistöjen jätevesienkäsitteilyä tulisi parantaa ja tehostaa.

Asiasanat: Kuormitus selvitys, rehevöityminen, ravinteet, sisäinen kuormitus, jätevedenpuhdistusmenetelmät, vesikasvillisuus, umpeenkasvu, niitot

Johanna Sunikka

Evaluation of the nutrient load to the Lake Vaskijärvi

Year 2009

Pages 53

The subject of the thesis came from the society of the Vaskijärvi village's people Vaskijärveläiset ry early in the spring 2007. The actual evaluation work was made during the summer and autumn 2007. The need for the evaluation was based on the concern about the present condition of the Lake Vaskijärvi by the people in the village and it's holiday residents. The purpose of the evaluation was to make a report of the lake's present condition and it's loading that Vaskijärveläiset ry could use, when they are making the decisions of the restoration methods for the lake.

The Lake Vaskijärvi is eutrophic lake. The eutrophication can be seen as an oxygen saturation dropping low in many years, the high content of the nutrients (phosphorus and nitrogen), high content of a chlorophyll-a and that the fish are mainly roaches. The overgrowing of the littoral areas has been fast in the Lake Vaskijärvi and the overgrowing is already as hindrance to recreational use of the lake. There is a lot of aquatic vegetation especially in the north part of the lake. The vegetation has even grown as small islands to the estuarine of the river Saavajoki that flows in to the lake. There has been made the measurements of the water quality, four test fishing and mowing of the water plants in recent years.

All the history of the lake Vaskijärvi, all the inquiries that has made and all the restoration methods that has made in the Vaskijärvi was collected for this report. The main focus of this report was to evaluate the internal load of the lake and to evaluate the loading from the scattered settlements. During the summer 2007 there was made questionnaire and some interviews for selected properties. The purpose of the questionnaire was to work out the wastewater treatment methods of the properties, how they are working and which are the future plans for the cleaning of the wastewaters. The purpose was to work out the resident's opinions about condition, changes and possible restoration methods of the Lake Vaskijärvi. An assessment was carried out to evaluate the internal loading of the lake. Estimate helps to conclude, that how much of the lake's loading is coming from its catchment area and how much of the loading is due to release of the nutrients from the bottom sediments into the water that causes internal loading.

The recommended further measures on the lake Vaskijärvi, based on the evaluation are to rearrange the test fishing and to make a survey of the water plants. Based on those measures restoration methods in the lake are, that the moving of the water plants should continue, be defined and the moved plants should be better handled. To decrease the loading from the scattered settlements the wastewater treatments of the properties should be better and more efficient.

Key words: Evaluation of the nutrient load, eutrophication, nutrients, internal load, wastewater treatment method, water plants, overgrown littoral areas,

Sisällys

1 Johdanto	7
2 Työn lähtökohdat ja tavoitteet	7
2.1 Työn lähtökohdat.....	7
2.2 Työn tavoitteet	8
2.2.1 Oman oppimisen tavoitteet	8
3 Vesistönsuojelutoimenpiteiden taustaa	9
3.1 Lainsäädäntö	9
3.1.1 Ympäristönsuojelulaki (86/2000)	9
3.1.2 Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (542/2003).....	9
3.1.3 Vesihuoltolaki (119/2001)	10
3.1.4 Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	10
3.1.5 Terveystoimintalaki (763/1994) ja - asetus (1280/1994)	10
3.2 Vesien suojelun suuntaviivat vuoteen 2015	10
3.3 Suomen järvien tila ja niihin vaikuttavia tekijöitä.....	11
3.3.1 Haja- asutuksen vesistökuormitus	12
3.3.2 Rehevöityminen ja sen seuranta	13
4 Vaskijärven kuormitus selvitys	14
4.1 Vaskijärven yleiskuvaus	14
4.1.1 Vedenlaatuluokitus	18
4.2 Järveä kuormittavat tekijät	18
4.3 Järvellä tehdyt hoitotoimenpiteet	19
5 Vaskijärven tila	19
5.1 Vesinäytteiden tulokset	19
5.1.1 Happipitoisuus.....	20
5.1.2 Kokonaisfosfori ja klorofylli-a	21
5.1.3 Typpi	22
5.1.4 Väriluku, sameus ja näkösyvyys	23
5.1.5 pH.....	25
5.2 Sisäinen kuormitus	26
5.2.1 Vaskijärven sisäisen kuormituksen arvio.....	27
5.2.2 Laskelman vertailua järvistä mitattuihin arvoihin	28
5.2.3 Kalaston vaikutus	29
5.2.4 Arvio sisäisestä kuormituksesta	30
5.3 Ulkoinen kuormitus	31
6 Hajakuormitus selvitys	31
6.1 Kyselyselvitys ja kiinteistökohtaiset haastattelut haja-asukkaille	31

6.2 Kyselyn tulokset	32
6.2.1 Kiinteistöjen käyttö, ikä ja varustetaso	32
3.3 2 Kiinteistöjen vedenhankintatapa.....	33
6.2.3 Käymälätyypit ja käymäläjätteiden käsittelymenetelmät.....	34
6.2.4 Harmaiden jätevesien käsittely ja järjestelmien toimivuus.....	36
6.2.5 Jätevesijärjestelmien tulevaisuuden suunnitelmat.....	38
6.2.6 Biojätteiden käsittely ja kompostityyppi	38
6.2.7 Mielipiteet Vaskijärven merkityksestä ja sen kunnosta	39
6.2.8 Järven ja sen kalakannan muutokset.....	40
6.2.9 Vaskijärven kunnostustoimenpiteet ja lisätiedon tarve.....	41
7 Loppupäätelmät ja toimenpide-ehdotukset	42
7.1 Hajakuormituksen pienentäminen	42
7.1.1 Maatalouden kuormituksen selvittäminen ja pienentäminen	43
7.1.2 Haja-asutuksen kuormituksen pienentäminen	43
7.1.3 Jätevesijärjestelmät	44
7.1.4 Jätevesijärjestelmät vähän vettä käyttävillä kiinteistöillä	45
8 Toimenpiteet järven tilan parantamiseksi	46
9 Työn ja oman oppimisen arviointi	49
Lähteet	50
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo.....	52
Liitteet.....	53
Liitteet.....	53
Liite 1. Vaskijärven sisäisen kuormituksen arviointi.....	53
Liite 2. Haastattelun ja kyselyn kysymykset	53
Liite 3 Vaskijärven kaikuluotauskuva.....	53

1 Johdanto

Vaskijärvi on Karkkilan toiseksi suurin järvi. Se on matala ja rehevöitynyt järvi. Rehevöitymisestä kielii huono happitilanne etenkin talvikuukausina, havaitut leväkukinnot, korkeat fosfori- ja klorofyllipitoisuudet sekä umpeenkasvu. Järvellä on suuri virkistysarvo Vaskijärven kyläläisille ja loma-asukkaille. Järven virkistyskäyttöä haittaa kuitenkin etenkin järveden humuspitoisuus ja runsas vesikasvillisuus, joka on paikoin muodostanut jopa saarekkeita järven pohjoisrannalle.

Järven tilaa on seurattu ja hoidettu 1960-luvulta saakka. Vaskijärvellä on tehty vedenlaatumittauksia vuodesta 1964 saakka sekä koekalastuksia vuosina 1972, 1975, 1979 ja 2002. Vaskijärven kyläyhdistys Vaskijärveläiset ry ja Vaskijärven osakaskunta haluavat vähentää järven kuormitusta ja parantaa sen tilaa. Kyläyhdistys onkin tehnyt järvellä erilaisia järven tilaa parantavia hoitotoimenpiteitä kuten niittoja ja kalaistutuksia.

Vaskijärven osakaskunnan toimesta järveen tulevasta kuormituksesta haluttiin tehdä selvitys vuonna 2007. Selvityksen taustalla on kyläläisten huoli järven tilasta. Aiemmin tehtyjen selvitysten mukaan järven tiedettiin kärsivän ainakin jossain määrin ulkoisen kuormituksen aiheuttamasta rehevöitymisestä. Suurimmat ulkoiset kuormittajat ovat maatalous ja haja-asutus. Selvitykseen koottiin tietoa järven tilasta sekä siellä tehdyistä järven tilan seuranta- ja hoitotoimista sekä tehtiin haja-asutuksesta kuormitus selvitys. Haja-asukkaille tehtiin haastatteluja ja kysely kesällä 2007. Lisäksi osaprojektina kuormitus selvitykseen tehtiin järven sisäisestä kuormituksesta laskennallinen arvio. Kuormitus selvitys valmistui huhtikuussa 2008.

2 Työn lähtökohdat ja tavoitteet

Vaskijärven kuormitus selvityksen lähtökohtana on kylässä vakinaisesti asuvien ja loma-asukkaiden huoli järven tilasta. Järvellä on suuri virkistyskäyttö merkitys ja se on myös tärkeä lintujärvi. Järvellä on tavattu mm. vaarantuneeksi luokiteltua selkälokkia (Vaskijärven kyläsuunnitelma 2004,13).

2.1 Työn lähtökohdat

Vaskijärven rehevöitymisen vuoksi sen virkistyskäyttömahdollisuudet ovat huonontuneet ja monina talvina järven happitilanne on ollut huono, varsinkin sen matalimmissa kohdissa. Asukkaat haluavat säilyttää järven tilan luontaisen tasolla ja selvittää ihmisen aiheuttaman rehevöitymisen ja pilaantumisen syyt sekä pysäyttää järven tilan huononeminen.

Työ tehtiin kyläyhdistys Vaskijärveläiset ry:n aloitteesta. Kyläyhdistys oli loppuvuodesta 2006 yhteydessä Laura-ammattikorkeakouluun tiedustellen mahdollisuutta selvittää opinnäytetyönä Vaskijärven vesistökuormitusta. Selvityksen aloituskokous pidettiin tammikuussa 2007. Vaskijärven kuormitus selvitys sisälsi aluksi hajakuormituksen lisäksi myös metsätalouden. Maatalouden osalta kuormitus selvitys jäi vajaaksi ajan puutteen vuoksi. Alun perin oli tarkoituksena tehdä maataloilta ravinnetaselaskelmia tai esiselvitys suojavyöhykesuunnitelmaa varten, mutta tähän ei aika valitettavasti riittänyt. Ulkoisen kuormituksen selvittämisen lisäksi tuli syksyllä 2007 lisäpyyntö tehdä järvestä myös laskennallinen sisäisen kuormituksen arvio.

2.2 Työn tavoitteet

Kuormitus selvitykseen on yritetty koota kaikki järvestä olemassa oleva tieto ja siellä aiemmin tehdyt vesienhoitotoimenpiteet. Lähtötietoja työhön on saatu Uudenmaan ympäristökeskuksesta, Karkkilan kaupungilta sekä kyläyhdistys Vaskijärveläiset ry:ltä. Työn rajaus ja menetelmät muotoutuivat kevään 2007 aikana. Varsinainen selvitys aloitettiin alkukesästä 2007, jolloin tehtiin ensimmäiset yhteydenotot tutkittavan alueen asukkaisiin.

Kuormitus selvityksen tavoitteena oli tehdä järven nykyistä tilaa ja sen kuormitustekijöitä kuvaava selvitys, jonka avulla voitaisiin tehdä ehdotuksia järven kuormituksen vähentämiseksi sekä sen tilan parantamiseksi. Eri lähteistä tuleva kuormitus on pyritty selvittämään tai ainakin rajaamaan kirjallisuustietojen, paikkatietokantojen, haastatteluiden sekä kyselyiden avulla. Osaprojektina on tehty Vaskijärven sisäisen kuormituksen arvio, jonka tarkoituksena on ollut selvittää, kuinka suuri osa järven kuormituksesta on ulkoa aiheutuvaa ja, kuinka paljon järven oma sisäinen tila vaikuttaa sen rehevöitymiseen.

2.2.1 Oman oppimisen tavoitteet

Omana tavoitteenani oli saada tehtyä Vaskijärven kyläyhdistykselle sellainen kuormitus selvitys, josta olisi hyötyä järven tulevia kunnostustoimenpiteitä ajatellen ja, joka vastaisi edes joihinkin kyläläisten mieltä askarruttaviin kysymyksiin järvestä. Halusin myös, että kuormitus selvitys on selkeä ja helppotajuinen.

Omana oppimistavoitteenani oli perehtyä vesistöjen kuormitukseen ja kunnostustoimenpiteisiin sekä saada laajempi ja yksityiskohtaisempi kuva järvien kunnostusprojekteista kuin, mitä opintojen kautta on tullut. Halusin perehtyä paremmin vesistöjen pilaantumiseen johtaviin syihin ja keinoihin estää pilaantumista sekä paneutua kunnolla voimassaolevaan lainsäädäntöön ympäristönsuojelun ja vesiensuojelun osalta. Tavoitteena oli myös saada kokemusta kyselyiden ja haastatteluiden tekemisestä sekä laajan ja moniosaisen raportin kirjoittamisesta.

3 Vesistönsuojelutoimenpiteiden taustaa

3.1 Lainsäädäntö

Ympäristön- ja vesistönsuojelua koskettaa moni lakipykälä ja asetus. Nämä vaikuttavat myös Vaskijärvellä tehtäviin ympäristön- ja vesistönsuojelutoimenpiteisiin. Vesistöjä ja niiden suojelua koskevia lakeja ja asetuksia ovat mm. Ympäristönsuojelulaki (86/2000), Hajajätevesiasetus (542/2003), Vesihuoltolaki (119/2001), Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) sekä Terveystoimintalaki (763/1994) ja -asetus (1280/1994).

3.1.1 Ympäristönsuojelulaki (86/2000)

Ympäristönsuojelulaki tuli voimaan 1.3.2000. Laissa asetetaan jätevesien puhdistamisvelvollisuus (YSL 103 §). Selvilläolovelvollisuus (YSL 5§) velvoittaa kiinteistön omistajan olemaan selvillä, mitä jätevesiä kiinteistöltä syntyy ja miten ne käsitellään. Kaikki jätevedet on johdettava ja käsiteltävä niin, ettei niistä aiheudu vaaraa ympäristön pilaantumisesta. Lain mukaan viemäriverkoston ulottumattomissa olevien kiinteistöjen vesikäymälän jätevedet sekä talousvedet on käsiteltävä ennen maahan, vesistöön tai vesilain 1 luvun 2 § mukaiseen uomaan tai altaaseen johtamista. Pelkkä saostuskaivo ei riitä asianmukaiseksi puhdistusmenetelmäksi. Muut kuin vesikäymälän jätevedet voidaan johtaa puhdistamatta maahan, jos niitä syntyy vähän eikä niistä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa.

3.1.2 Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (542/2003)

Valtioneuvoston asetuksella (hajajätevesiasetus) on tarkoitus vähentää talousjätevesien päästöjä ja ympäristön pilaantumista. Vuonna 2004 voimaan tullut asetus koskee vesihuoltolaitosten toiminta-alueen ulkopuolella olevia alueita. Haja-asutuksen jätevedet koostuvat noin miljoonan vakituiseen asukkaaseen sekä jopa miljoonan kesämökin jätevesistä. Asetuksen mukaan jätevesistä on puhdistettava 90 prosenttia orgaanisesta aineksesta, 85 prosenttia fosforista ja 40 prosenttia typestä verrattuna käsittelemättömään jäteveeseen.

Viemäriverkoston kuulumatonta asutusta kuormitti vesistöjä vuonna 2000 keskimäärin kuusi kertaa enemmän kuin verkostoon kuuluva asutus. Haja-asutuksen jätevedet ovat maatalouden jälkeen suurin fosforikuormittaja. Jätevesiasetuksen puhdistusvaatimukset on täytettävä uusissa rakennuksissa heti ja vanhoissa, ennen lain voimaan tuloa rakennetuissa kiinteistöissä vuoteen 2014 mennessä. Viiden vuoden lisäaikaa voi anoa, mikäli jäteveden käsittelyn tehostaminen on kohtuuttoman kallista eivätkä jätevedet pilaa ympäristöä (Koskinen 2008, 14 -15).

3.1.3 Vesihuoltolaki (119/2001)

Laki astui voimaan 1.3.2001. Lain tavoitteena on turvata sellainen vesihuolto, että on saatavissa terveydellisesti ja muutoinkin moitteetonta talousvettä ilman kohtuuttomia kustannuksia sekä terveyden- ja ympäristönsuojelun kannalta asianmukainen viemäröinti. (VHL 1 §). Kiinteistön omistaja vastaa vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen ulkopuolella itse kiinteistönsä vesihuollosta.

3.1.4 Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)

Laki astui voimaan vuonna 2000. Sen tarkoituksena on edistää sellaista rakentamista ja alueiden käyttöä, jossa luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle ja edistetään ekologisesti, taloudellisesti ja kulttuurillisesti kestävää kehitystä. Asetuksen (505) mukaan rakennuksesta ei saa aiheutua mm. jätevesien puutteellisen käsittelyn johdosta terveyden tai hygienian vaarantumista. Kiinteistön haltija on velvollinen pitämään rakennuksensa ympäristön sellaisessa kunnossa, ettei siitä aiheudu ympäristöhaittaa.

3.1.5 Terveydensuojelulaki (763/1994) ja -asetus (1280/1994)

Lain mukaan jätevesien puhdistaminen ja johtaminen tulee hoitaa niin, ettei siitä aiheudu terveydelle haittaa (TSL 22§). Asetuksen mukaan viemäri on sijoitettava, rakennettava ja hoidettava niin, ettei siitä aiheudu talousveden tai yleiseen käyttöön tarkoitetun uimarannan tai maaperän terveydellisen laadun huonontumista.

3.2 Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015

Valtioneuvosto hyväksyi marraskuussa 2006 uudet vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Niiden tarkoituksena on suunnata vesiensuojelutoimenpiteitä ja vesien hoidon suunnittelua. Tavoitteet koskevat sisävesiä, rannikkovesiä ja pohjavesiä, ja ovat pohjana alueellisten tavoitteiden ja vesienhoitosuunnitelmien laatimiselle. Päättävöitteina ovat rehevöitymistä aiheuttavan ravinnekuormituksen vähentäminen, haitallisista aineista aiheutuvien riskien vähentäminen, vesirakentamisen ja vesistöjen säännöstelyn aiheuttamien haittojen vähentäminen, pohjavesien suojelu, vesiluonnon monimuotoisuuden suojelu sekä vesien kunnostus. Tärkein tavoite on rehevöitymistä aiheuttavan ravinnekuormituksen vähentäminen ja tämä tarkoittaa, että rehevöitymistä aiheuttava hajakuormitus on saatava kuriin. Etenkin maatalouden kuormitus on saatava pienenemään. Maatalouden ravinnekuormitusta on pienennettävä kolmanneksella vuoteen 2015 mennessä vuosien 2001 - 2005 keskimääräiseen tasoon verrattuna. (Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015.2007, 8 - 10).

Yhdyskuntien jätevesien käsittelyn paraneminen jätevedenpuhdistuslaitoksissa ja puhdistuksen tehostaminen on selvästi pienentänyt yhdyskuntien aiheuttamaa vesistökuormitusta erityisesti orgaanisen aineen ja fosforin osalta. Niiden puhdistustehot jätevedenpuhdistamoissa ovat 95 % luokkaa. (Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015.2007, 8 - 10).

3.3 Suomen järvien tila ja niihin vaikuttavia tekijöitä

Valtaosa Suomen järvistä on luokiteltu käyttökelpoisuudeltaan luokkaan hyvä tai erinomainen. Yhdyskuntien ja teollisuuden kuormittamien järvien tila on yleensä parantunut jätevesien puhdistuksen tehostumisen myötä (Lehtoranta 2005, 8).

Järven valuma-alueelta tulevaa kuormitusta ei kuitenkaan vielä ole saatu vähenemään riittävästi. Hajakuormitus ja järven sisäinen kuormitus aiheuttavat jatkuvasti runsaita leväkukintoja ja rehevöitymistä ja myös levien massaesiintymiä esim. monissa järvissä tavattu myös sini-levää (Lehtoranta 2005, 8).

Suomessa vesistöjen kuntoa heikentää maa- ja vesivarojen käyttö, päästöt teollisuudesta, maa- ja metsätaloudesta, yhdyskunnista ja liikenteestä. Kokonaiskuormitukseen vaikuttaa pistekuormitus ja hajakuormitus. Pistekuormitukseksi luetaan teollisuus, yhdyskunnat, kalankasvatus, turkistarhaus sekä turvetuotanto. Hajakuormitukseksi luetaan maatalous, metsätalous, haja-asutus sisältäen myös loma-asutuksen, laskeuma ja luonnonhuuhtouma. Hajakuormitus on ravinnekuormitus, jota tulee laajalta alueelta ja aiheuttaa vesistö kuormitusta kuten rehevöitymistä. Hajakuormituksen aiheuttamat ongelmat ovat pahimpia tulvien aikana tai jälkeen. Hajakuormituksen päästöt aiheuttavat mm. rehevöitymistä, saastumista, happiongelmia, samentumista ja liettymistä, suolaantumista ja happamoitumista (Helttunen 2006, 1).

Suomessa on yli 190 000 järveä. Järvistä 98 prosenttia luokitellaan pieniksi järviksi eli ne ovat alle 10 hehtaarin kokoisia järviä tai lampia. Yleensä alle 10 hehtaarin kokoisia vesistöjä kutsutaan kuitenkin lammiksi ja pieniksi järviksi 10 - 100 hehtaarin kokoisia vesistöjä. Pienistä järvistä joka kymmenennessä on havaittavissa rehevöitymisen merkkejä. Rehevöityminen aiheuttaa mm. leväkukintoja ja levien aiheuttamia maku- ja hajuongelmia etenkin järvivedessä ja kaloissa. Jätevesien tehokkaampi puhdistaminen on auttanut paljon monen järven rehevöitymisen hidastamisessa ja järven tila on alkanut parantua. Kuitenkin monissa ongelmana on järven pohjasedimentistä veteen vapautuvat ravinteet, jotka hidastavat järven toipumista. (Rehevöityminen Suomessa, 2006).

Järviä käytettiin aiemmin lähinnä kalastukseen ja vesiliikenteeseen. Järvet ovat saaneet olla myös heikosti puhdistettujen jätevesien sijoituspaikkoina. Taloudellinen vaurastuminen ja ympäristön arvostuksen (etenkin oman lähiympäristön ja mökkijärven osalta) lisääntyminen

ovat vähitellen saaneet ihmiset havahtumaan järvien tilan muutoksille sekä tätä kautta muutaneet ihmisten käsityksiä järvistä, niiden käytöstä ja hoidosta (Lehtoranta 2005, 8).

Kunnostuksen tarpeessa olevat vesistöt ovat useimmiten pieniä tai pienehköjä järviä ja niiden kunnostuksessa pääpaino on yleensä virkistyskäytön parantamisella tai palauttamisella ennalleen. Aloitteet järvien kunnostustoimenpiteisiin tulevat rantojen vakituisilta asukkailta ja käyttäjiltä sekä loma-asukkailta. Huoli järven tilasta on yleensä herännyt, kun järven mataluus, veden tai pohjan laatu tai vesikasvusto rajoittaa järven soveltuvuutta uimiseen, soutelemiseen tai kalastamiseen. (Lehtoranta 2005, 8).

3.3.1 Haja- asutuksen vesistökuormitus

Haja-asutuksen jätevedet aiheuttavat osan vesistöjen hajakuormituksesta. Yhdyskuntien jätevedenpuhdistuksen tehostumisen myötä haja-asutuksen rooli vesistöjen käyttökelpoisuutta ja tilaa heikentävänä tekijänä on korostunut. Vesijohtojen ja viemärin asennuksen sekä vesikäymälän myötä kiinteistöjen vedenkulutus ja sitä kautta myös jätevesikuormitus on lisääntynyt. Esimerkiksi vesikäymälä on nykyään yleisin käymälätyyppi haja-asutusalueellakin, kun aiemmin kiinteistöissä on ollut kuivakäymälöitä. (Luoto 2001, 25 - 26).

Haja-asutusalueella asuu yhteensä noin kaksi miljoonaa ihmistä, kun mukaan lasketaan loma-asukkaat. Suomessa on noin 460 000 vapaa-ajan asuntoa. Loma-asutus on lisännyt voimakkaasti järvien virkistyskäyttöä sillä suurin osa mökeistä ja vapaa-ajan asunnoista sijaitsee vesistöjen äärellä. Uusia loma-asuntoja rakennetaan vuosittain noin 5000 kappaletta. Näistä suurin osa ei kuulu viemäriverkoston ulottuville, vaan ne joutuvat huolehtimaan jätevesiensä puhdistuksesta itse. Talviasuttavien loma-asuntojen määrän lisääntymisen myötä mökillä myös viivytään nykyään kauemmin, jolloin saattaa lisääntyä myös loma-asuntojen vesistökuormituskin. (Lehtoranta 2005, 8).

Haja-asutuksen aiheuttaman ravinnekuormituksen etenkin fosforin osalta on arvioitu olevan kaksinkertainen yhdyskuntien jätevesien kuormitukseen verrattuna. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015, raportissa on arvioitu haja-asutuksen osuuden fosforikuormituksesta olevan noin 8 % yhdyskuntien kuormituksen ollessa 5 %. Typen kohdalla haja-asutuksen osuus on pienempi (3 %) kuin yhdyskuntien aiheuttaman (16 %) kuormituksen. (Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. 2007, 42).

Hajakuormituksen aiheuttamat haitat riippuvat paljon asutuksen tiheydestä ja sijoittumisesta sekä vesistöalueen hydrologisista, biologisista ja kemiallisista ominaisuuksista. Asutuksen haitat korostuvat yleensä pienissä vesistöissä. Jäteveden aiheuttamat haitat riippuvat tietysti vedenkäyttöasteesta ja siihen vaikuttaa suoraan kulutetun puhtaan veden määrä. Vesikäymälä

myös lisää huomattavasti jäteveden määrää ja vaikutusta. Käymäläjäteveden osuus suomalaisen kotitalouden jätevesimäärästä on 20 - 30 % sekä fosforikuormituksesta 20 - 40 %. Grammoissa laskettuna yhden asukkaan potentiaalinen fosforikuormitus on 1,8g/as/vrk ja typpi-kuormitus 12,0g/as/vrk. (Luoto 2001, 25 - 26).

3.3.2 Rehevöityminen ja sen seuranta

Rehevöitymisellä tarkoitetaan järven perustuotannon liiallista kasvua, kun vedessä on enemmän ravinteita saatavilla. Perustuotannon lisääntyminen lisää planktonlevien, vesikasvien ja rantojen rihmalevien kasvua. Rehevöityminen on luonnollinen osa järven elinkaarta ja voi lisätä järven monimuotoisuutta. On esimerkiksi ihan normaalia, että esimerkiksi karu järvi muuttuu ajan kuluessa rehevämmäksi. Monet tärkeät lintujärvet ovatkin syntyneet yleensä näin. Laajamittainen rehevöityminen, joka on yleensä seurausta ihmisen toiminnan vaikutuksista, sen sijaan katsotaan vesistöjen tilaa heikentäväksi tekijäksi. Rehevöityminen heikentää järven veden laatua ja virkistyskäyttöä, minkä takia ihmiset kokevat sen ongelmalliseksi. Rehevöitymisen seurauksena verkot ja rantakivet limoittuvat, esiintyy sinileväkukintoja, kasvillisuus lisääntyy ja kaloissa voi ilmetä makuvirheitä. Lisäksi rehevöityminen lisää veden samentumista, kun valon läpäisykyky siinä heikkenee. Rehevöitymisen myötä lisääntynyt vesikasvillisuus kuluttaa hajotessaan happea ja tämä voi johtaa talvisin jopa happikatoon. (Villa 2007, 1 - 2).

Rehevöitymistä on vaikea hillitä. Vaikka kuormitus saataisiinkin loppumaan, voi rehevöityminen silti jatkua pohjaan ja maaperään sitoutuneiden ravinteiden takia. Tämän seurauksena voi muodostua noidankehä, jossa rehevöityminen ruokkii itseään. Hapettomuus ja särkivaltainen kalakanta aiheuttavat ravinteiden vapautumista järven pohjasedimentistä uudelleen levi- en ja kasvien käyttöön ja lisäävät näiden tuotantoa. (Villa 2007, 1 - 2).

Järvet rehevöityvät ravinnekuormituksen myötä. Tällä tarkoitetaan lähinnä fosfori- ja typpi- ravinnekuormitusta. Näitä ravinteita päätyy vesistöihin pelloilta, asutuksesta, karjasuojista ja pesuvesistä jokien, purojen ja sateen mukana. Ravinteiden myötä levien määrä kasvaa ja tätä kautta eläinplanktonin määrä, jolloin myös kalakanta yleensä voimistuu. Tämä ketju myös monipuolistaa ravinteiden kiertoa. Tasapainossa olevassa vesistössä ylimääräiset ravinteet poistuvat ulosvirtauksena, kalojen mukana tai laskeutuvat pysyvästi pohjalle. Isot järvet voivat kestää ravinnekuormitusta pitkäänkin, jolloin järven muutokset eivät näy heti ja rehevöityminen voi yllättää. Pienissä järvissä muutokset ovat sen sijaan nopeampia ja näiden tila voi myös parantua nopeasti ravinnekuormituksen kuriin saamisen jälkeen. (Villa 2007, 1 - 2).

Hidas rehevöityminen on vaikeaa huomata tutkimustuloksista. Yleensä selvät merkit rehevöitymisestä ovat leväkukinnat ja kalakuolemat. Järven tilan seurannassa rehevöitymisen havait-

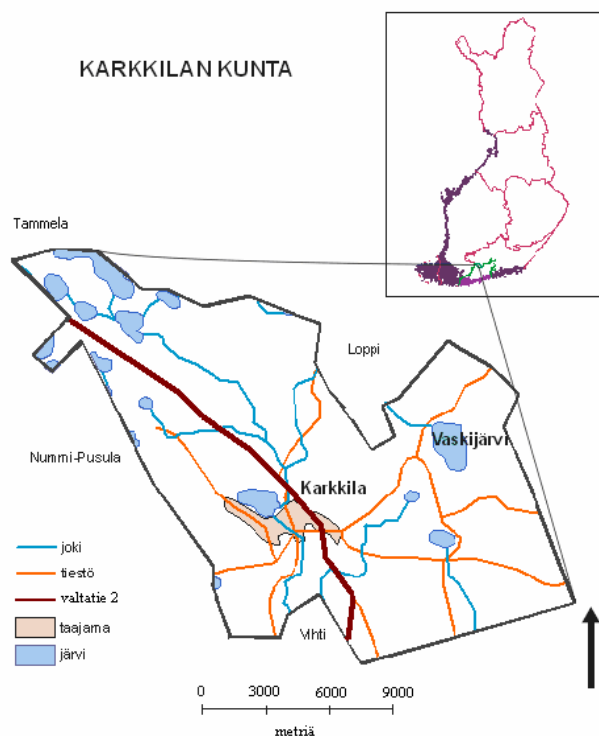
semiseksi tärkeimmät vedenlaatumittaukset ovat pH, typpi, fosfori, happi, klorofylli-a (kuvaa levän määrää vedessä) sekä näkösyvyys. Vesinäytteet otetaan eri kohdista järveä sen syvimistä kohdista. Tämä siksi, että syvänteistä loppuu yleensä ensin happi, kun sinne kertyy happivarjoja kuluttavaa lahoavaa ainesta paljon. Rannoilla ilmenee yleensä rantakivien limaantumista, joka on myös tärkeä rehevöitymisen merkki. Ruovikoituminen ja lisääntyneen vesikasvillisuuden aiheuttama rantojen umpeenkasvu sekä kalalajiston särkivaltaistuminen ovat myös selviä merkkejä järven rehevöitymisestä. Kasvillisuus vaihtelee paljon kesän aikana, joten kasvillisuutta ja siinä tapahtuvia muutoksia olisi hyvä seurata ja kirjata ylös. (Villa 2007, 1 - 2).

Ympäristöhallinto on seurannut vesistöjen tilaa Suomessa 1960 -luvulta saakka, joten tietoa järvistä on jo 30 - 40 vuoden ajalta. Joitakin järviä on seurattu intensiivisemmin (n. 20 näytettä vuodessa) kuin toisia järviä, joissa näytteitä on otettu vain yksi tai kaksi vuodessa. (Villa 2007, 1 - 2).

4 Vaskijärven kuormitus selvitys

4.1 Vaskijärven yleiskuvaus

Vaskijärvi (kuva 1) sijaitsee Karkkilan koillisosassa Uudenmaan maakunnassa. Järvi ja samanniminen kylä sijaitsevat n. 10 kilometrin päässä Karkkilan keskustasta aivan Kanta-Hämeen maakunnan rajalla Läyliäistentien varrella. Vaskijärvi on Karkkilan toiseksi suurin järvi. Sen koko on n. 250 ha ja kokonaisrantaviiva on 9,8 kilometriä. Järveen laskee Saavajoki ja järvestä laskee Vaskijoki, jonka valuma-alueeseen Vaskijärvin kuuluu. Järvessä on myös kolme saarta: Pikkusaari, Kakarisaari ja Isoaari (Salonen 2006, 28 - 30).



Kuva 1: Vaskijärven sijainti. (Lähde: Salonen, 2006).

Järvi on luonnostaan ruskeavetinen ja runsasravinteinen ja se kuuluu valtion ympäristöhallinnon viisijakoisessa vedenlaatuluokituksessa (vuodet 2000 - 2003) luokkaan III (tydyttävä). Järven keskisyvyys on vain 1,4 metriä. Järveen laskee humuspitoista vettä Saavajoen ja ojien kautta. Järvi on rehevöitynyt ja tämä haittaa järven virkistyskäyttöä. Rehevöitymisen seurauksena rannat umpeutuvat (kuva 2 ja kuva 3). Etenkin järven pohjoispuolen runsaat järvikorke- ja järviruokokasvustot ovat tehneet Saavajoen suusta lähes läpikäsemättömän kulkea. Järvellä on tehty sinilevähavaintoja kesällä 2005 kaksi kertaa (Salonen 2006, 30 - 31).

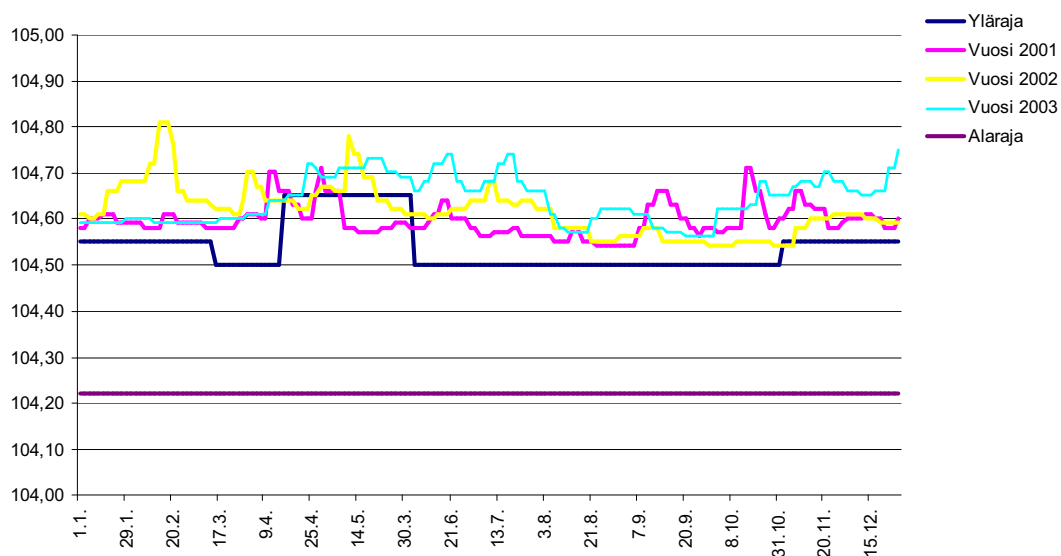


Kuva 2: Kuvassa on näkymä järven pohjoisrannalta. Ranta on paikoin todella ruovikoitunut, mikä haittaa järven virkistyskäyttöä.

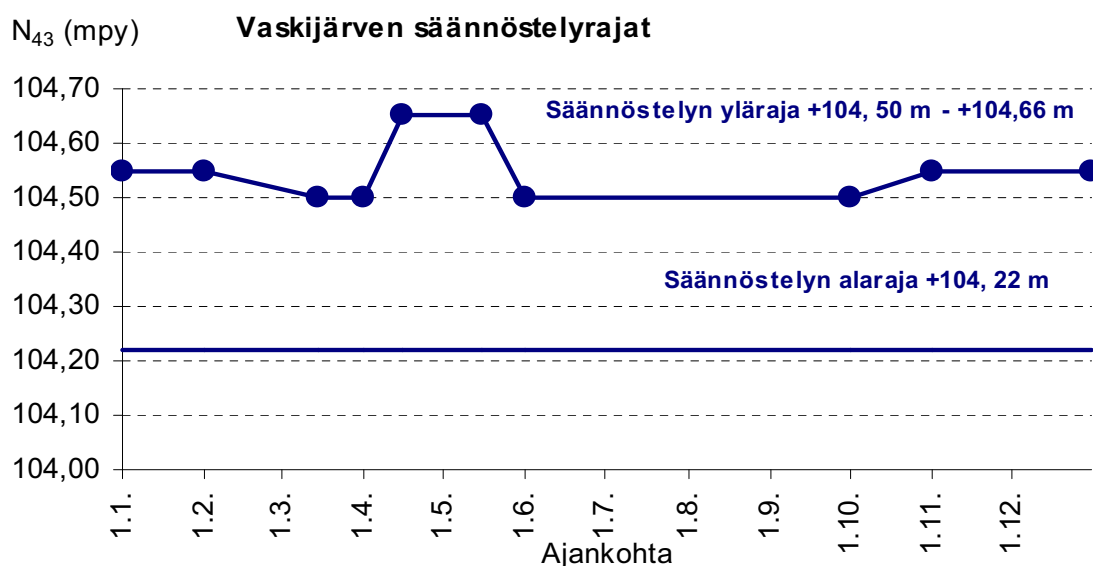


Kuva 3: Ruovikoitumisen aiheuttama saareke. Järven ranta kasvaa kohti avointa vettä runsaan vesikasvillisuuden vuoksi.

Vaskijärven vedenkorkeutta säännöstellään ja tarkkaillaan (Kaavio 1 ja 2). Säännöstely perustuu Karkkilan kaupungin padotuslupaa koskevaan hakemukseen sekä Länsi-Suomen vesioikeuden päätökseen. Kaavioissa 1 ja 2 näkyvät vedenkorkeuden säännöstelyrajat perustuvat näihin päätöksiin. Tällä hetkellä veden korkeudesta pitää kirjata Erkki Grönholm, jolla on kesäasunto Vaskijärvellä padon läheisyydessä. Veden korkeuden tarkkailuraportit toimitetaan joka maanantai Karkkilan kunnan ympäristösihteerille sekä Uudenmaan ympäristökeskukseen (Mansikkamäki 2007, Henkilökohtainen keskustelu).



Kaavio 1: Vaskijärven säännöstely vuosina 2001 - 2003 (mm/kk) (Mansikkamäki, 2007).



Kaavio 2: Vaskijärven säännöstelyrajat

4.1.1 Vedenlaatuluokitus

Luokkaan III (tydyttävä) kuuluvia vesistöjä kuvataan seuraavalla tavalla valtion ympäristöhallinnon vedenlaatuluokituksessa: ”Vesialue on jätevesien, hajakuormituksen tai muun toiminnan lievästi rehevöittävä tai vedenlaatu on muuten muuttunut. Tähän luokkaan kuuluvat myös luonnostaan huomattavan rehevät tai erittäin humuspitoiset vedet. Levähaittoja voi esiintyä toistuvasti. Haitallisten aineiden pitoisuudet vedessä, pohja-aineksessa tai eliöstössä voivat olla hieman luonnontilaisista arvoista kohonneet. Vesistö soveltuu yleensä tyydyttävästi useimpiin käyttömuotoihin.” (Vedenlaatuluokituksen kriteerit)

Vedenlaatuluokitusjärjestelmä on muuttumassa uuden EU:n vesipuidedirektiivin myötä. Järvi- ja jokien ominaispiirteet otetaan arvioinnissa paremmin huomioon siten, että vesistöt voidaan luokitella parempaan luokkaan kuin vanhassa järjestelmässä, ”mikäli niihin ei kohdistu merkittävää kuormitusta tai muita huomattavia ihmisen aiheuttamia muutoksia.” Tällaisia voivat olla esim. luonnostaan ruskeavetiset tai runsasravinteiset (lievästi rehevöityneet) järvet. Vesistöjä luokitellaan myös niiden ekologisen tilan perusteella, jossa otetaan huomioon vesieliöt ja niiden elinympäristöt (Vedenlaatuluokituksen kriteerit).

4.2 Järveä kuormittavat tekijät

Järveä kuormittavat tekijät ovat yleensä aina ihmistoiminnan aiheuttamia. Tässä työssä on tarkoitus keskittyä lähinnä haja-asutuksen aiheuttamaan vesistövaikutukseen. Liisa Teräsvuoren tekemän arvion mukaan Vaskijärven valuma-alueella suurin ravinnekuormituksen lähde on maatalous (Teräsvuori, 2001). Kylällä on n.10 toiminnassa olevaa viljatilaa. Valuma-alueella ei ole yhtään karjatilaa. Peltoja on etenkin järven pohjoispuolella runsaasti (Salonen 2006, 30).

Maatalouden lisäksi yksi merkittävä tekijä ja sitä kautta myös tutkimuksen kohde on haja-asutuksen ravinnekuormitus. Vaskijärven kylässä oli vuonna 2002 118 asukasta. Loma-asuntoja oli vuonna 2002 119 kappaletta. Vuoden 2002 jälkeisistä asukasmäärää ei ole erikseen selvitetty tätä opinnäytetyötä varten. Vaskijärvellä olevista loma-asukkaista ei myöskään ole tietoa. Ilmeisesti kylässä on kuitenkin enemmän loma-asukkaita kuin vakituksia asukkaita (Salonen 2006, 29). Työssä oli yhtenä tarkoituksena selvittää, miten hyvin ranta-asukkaat huolehtivat jätevesiensä käsittelystä ja vaikuttaako tämä mahdollisesti järven rehevöitymiseen.

Maatalouden ja haja-asutuksen lisäksi valuma-alueella on metsätaloustoimintaa sekä turvetuotantoa ja tätä varten pieniä turpeenottoaikoja, joiden läpi Saavajoki virtaa (Salonen 2006, 31). Vaskijärven osakaskunta on huolissaan turpeenoton vaikutuksista järven tilaan ja he ovat tehneet siitä Karkkilan kaupungille ja Uudenmaan ympäristökeskukselle selvityspyynn-

nön. Turpeenottoalueelta on ollut ainakin vuonna 2005 suoria valumaojia Saavajokeen. (Vaskijärveläiset ry 2007, esitys Vaskijärven vesiensuojelutoimenpiteistä). Karkkilan ympäristösihteeri Minna Sulander on tehnyt ympäristötarkastuksen Saavajoen varressa olevalle turpeenottoalueelle keväällä 2007. Sulanderin mukaan alueella ei harjoiteta tällä hetkellä turpeenottoa vaan turvetuotannossa käytetään jo olemassa olevia turvekasoja. (Sulander 17.5.2008, henkilökohtainen sähköpostiviesti).

4.3 Järvellä tehdyt hoitotoimenpiteet

Järven tilaa on seurattu vesinäytteiden avulla 1960- luvulta saakka epäsäännöllisesti. Säännöllisemmin näytteitä on 1990- ja 2000- luvuilta, jolloin niitä on tehty yleensä kaksi kertaa vuodessa (kevättalvella ja kesällä) (Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta 2007). Näytteiden avulla on saatu viitteitä järven rehevöitymisestä. Näytteitä on otettu järvellä kolmesta eri kohdasta. (Teräsvuori, 2001).

Vuonna 2002 Uudenmaan ympäristökeskus on tehnyt Vaskijärvestä syvyyskuvaus kaikuluotaimen avulla (Järvikortti 2007).

Järvellä on tehty neljä koekalastusta vuosina 1972, 1975, 1979 ja 2002 (Uudenmaan kalatalousyhteisöjen liitto ry, 2008).

Vaskijärvellä on tehty vesikasvillisuuden niittoja noin kuuden vuoden ajan. Kasvillisuutta on jouduttu niittämään, jotta rannat pysyisivät avoimina. Niittoja on tehty talkootyönä Vaskijärven osakaskunnan toimesta n. 50 - 80 tonnia vuodessa. Niittojäte rumentaa maisemaa ja osaltaan haittaa järven virkistyskäyttöä. Osakaskunta ovat myös tehneet järvellä mm. kala- ja rapuistutuksia sekä koekalastuksia ja koeravustuksia (Ohra-Aho 2007, Henkilökohtainen keskustelu).

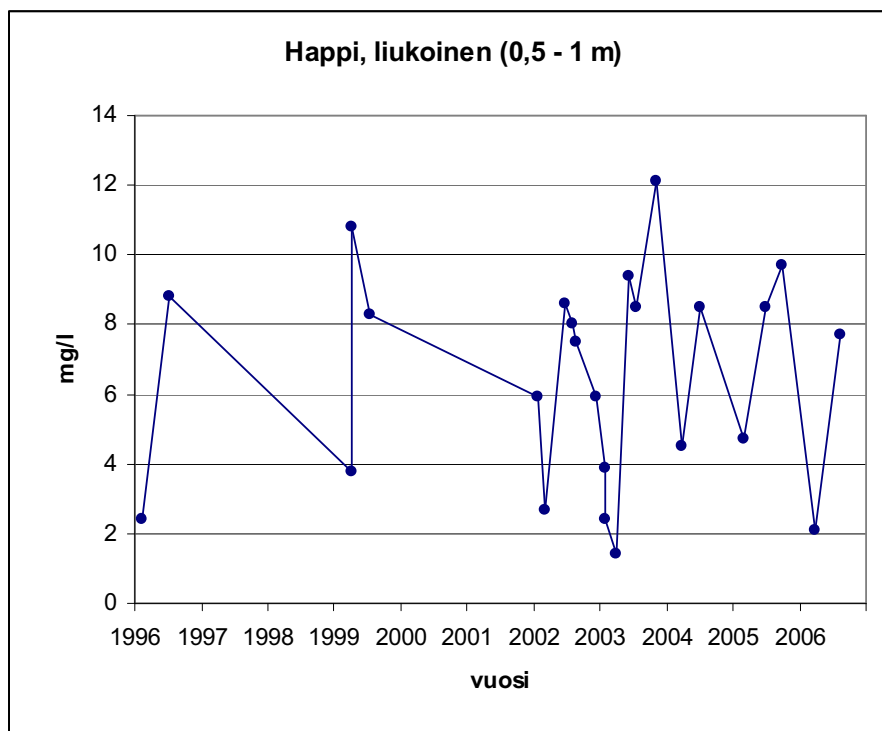
5 Vaskijärven tila

5.1 Vesinäytteiden tulokset

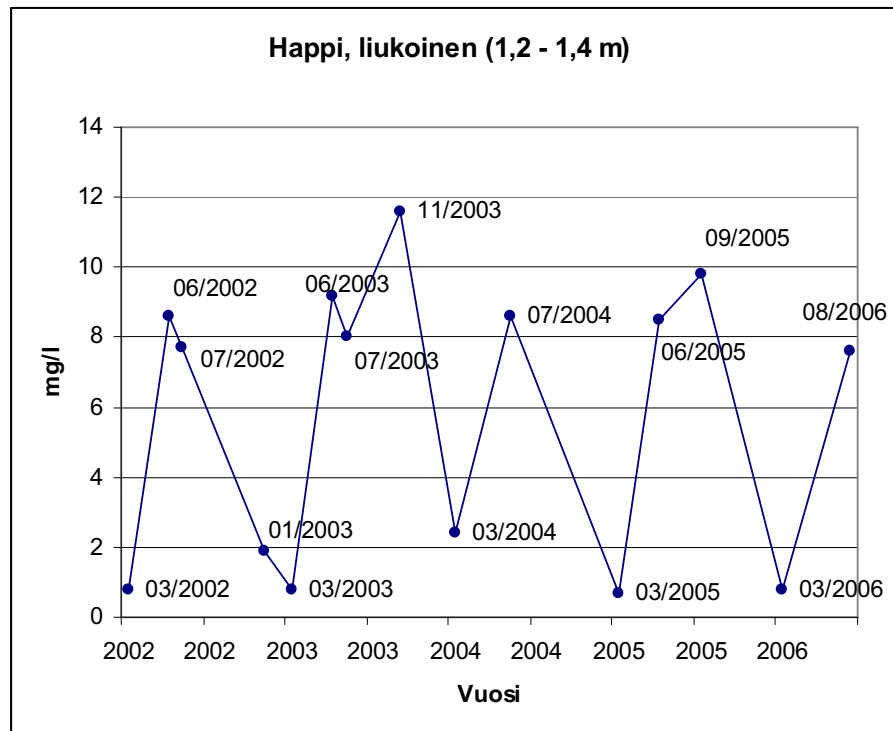
Suomen ympäristökeskuksen ottamien näytteiden ja ympäristöhallinnon Hertta-tietokantajärjestelmästä poimitun tiedon mukaan Vaskijärvellä on tehty veden laadun mittauksia vuodesta 1964 lähtien. Säännöllisemmin niitä on tehty 1990 - 2000 - luvuilla, jolloin mittauksia on tehty yleensä kaksi kertaa vuodessa. Näytteenottoaikoja järvellä on yhteensä kolme kappaletta. 2000 - luvulla mittaukset on tehty samasta paikkaa järven keskiosasta. Näytteitä otetaan yleensä kevättalvella ja kesällä. (Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta 2007.)

5.1.1 Happipitoisuus

Happipitoisuuslukemat ovat olleet etenkin talvella ja kevättalvella otetuissa näytteissä alhaiset. Vuosilta 1996 - 2006 on happipitoisuuksista esitettyä kaksi kaaviota eri syvyyksistä (kaavio 3 ja kaavio 4). Esimerkiksi kesän 2004 (1.7.2004) happipitoisuuslukema (mg/l) on 8,6 ja kevättalvella 1.3.2005 otettu happipitoisuus vaihtelee 4,7 - 0,7 mg/l. Kesällä ja syksyllä 2005 happipitoisuus on vaihdellut välillä 8,5 - 9,8, kun taas seuraavana keväänä otetuissa näytteissä (29.3.2006) happipitoisuus on välillä 2,1 - 0,8. Monena vuonna happipitoisuus on ollut talvi-kuukausina niin alhaalla, että on mahdollista että järven pohjasta pääsee vapautumaan sinne sitoutuneita ravinteita. Mikäli sedimentin yläpuolinen vesi on hapetonta, sedimenttiin sitoutunut fosfori muuttuu uudelleen liukoiseksi ja pääsee vapautumaan veteen. Tällöin järven pohjasedimenttiin sitoutunut fosfori voi alkaa rehevöittämään järveä eli sen voidaan katsoa olevan sisäisesti itseään kuormittava.



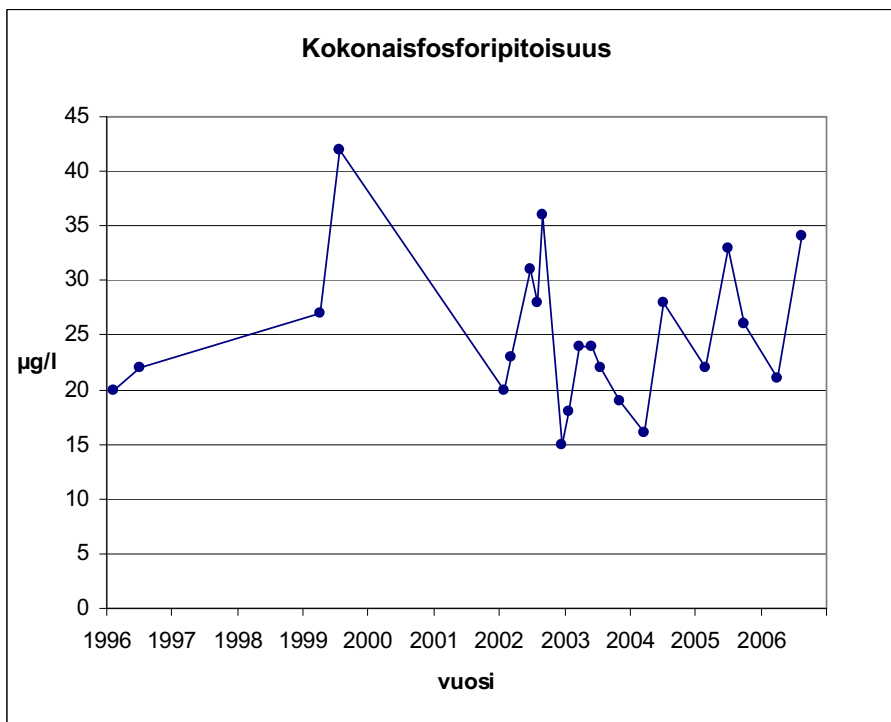
Kaavio 3: Happipitoisuuden vaihtelu vuosina 1996 - 2006 (0,5 - 1 m)



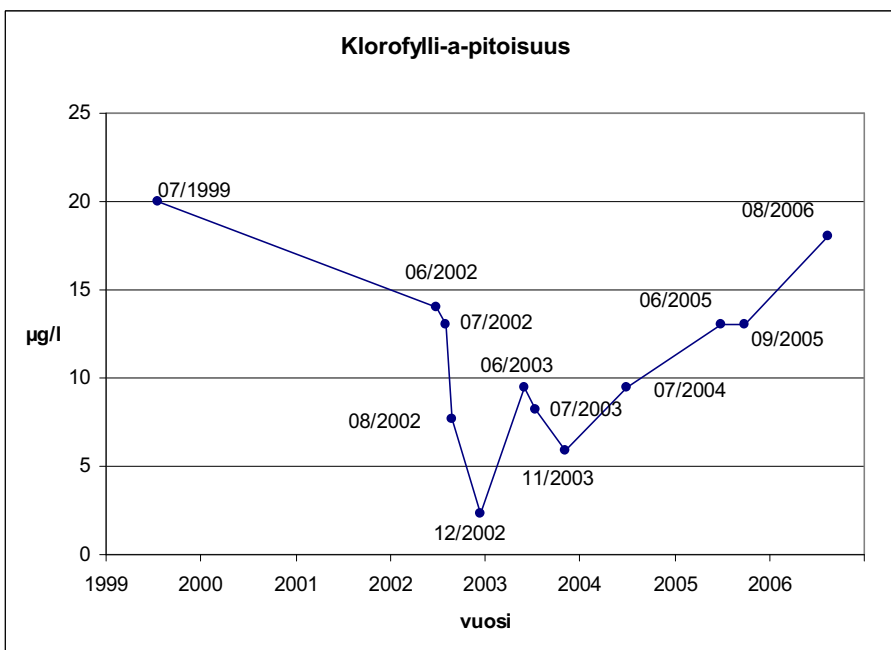
Kaavio 4: Happipitoisuuden vaihtelu vuosina 1996 - 2006 (1,2 - 1,4 m)

5.1.2 Kokonaisfosfori ja klorofylli-a

Sekä klorofylli-a-, että fosforipitoisuuksissa (kaaviot 5 ja 6) on ollut suurta vaihtelua noin kymmenen vuoden otoksen perusteella. Klorofylli-a pitoisuuksissa on havaittavissa nousua vuosien 2003 - 2006 välillä. Fosforipitoisuuksissa on paljon vaihtelua vuosien 1996 - 2007 välillä. Pitoisuudet ovat laskeneet jonkin verran 2002 vuodesta, mutta ovat taas olleet nousussa senkin jälkeen. Etenkin kesäkuukausina tehdyissä mittauksissa fosforipitoisuudet ovat korkeita ja korreloivat hyvin klorofyllin kanssa. Järvi on keskirehevä, mikäli sen fosforipitoisuus on 15 - 25 ja rehevä, kun fosforipitoisuus on yli 25. Niissä järvissä, joissa fosforipitoisuus on usein yli 100 µg/l sekä ulkoinen, että sisäinen kuormitus on erittäin voimakasta (Opasvihkonen vesistö-tulosten tulkittamiseksi). Vaskijärvi näyttäisi näiden tietojen valossa olevan rehevä, sillä järven fosforipitoisuudet ovat lähes kaikissa mittauksissa olleet 20 - 35 µg/l välillä.



Kaavio 5: Fosforipitoisuuden vaihtelu vuosina 1996 - 2007

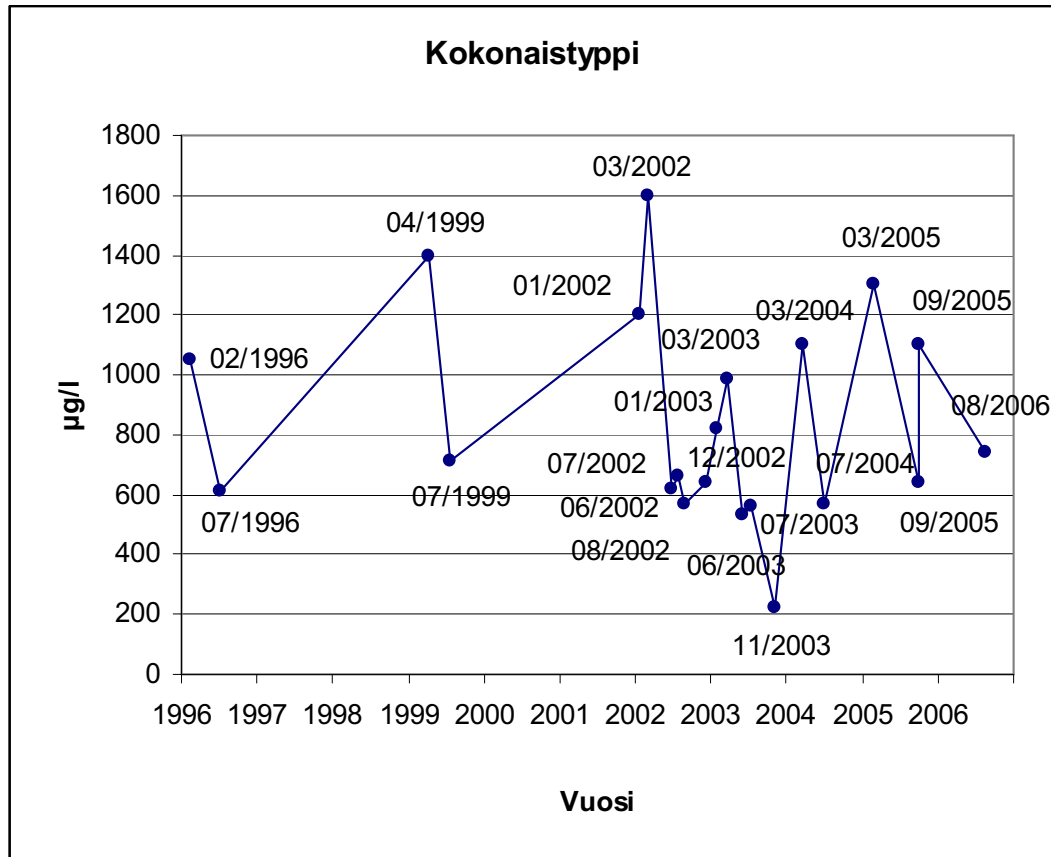


Kaavio 6: Klorofyllipitoisuuden vaihtelu vuosina 1999-2006

5.1.3 Typpi

Kokonaistyyppiluvuista vuosilta 1995 - 2006 (Kaavio 7) voi nähdä, että typhen määrä on ollut korkeimmillaan vuonna 2002. 2000 -luvun alussa on mitattu myös korkeimmat fosforipitoisuudet ja klorofylli-a-pitoisuudet. Seuraavissa mittauksissa tyyppipitoisuus on laskenut ja oli alimmillaan 2003 kevättalven mittauksessa. Tämän jälkeen tyyppipitoisuus on ollut jälleen

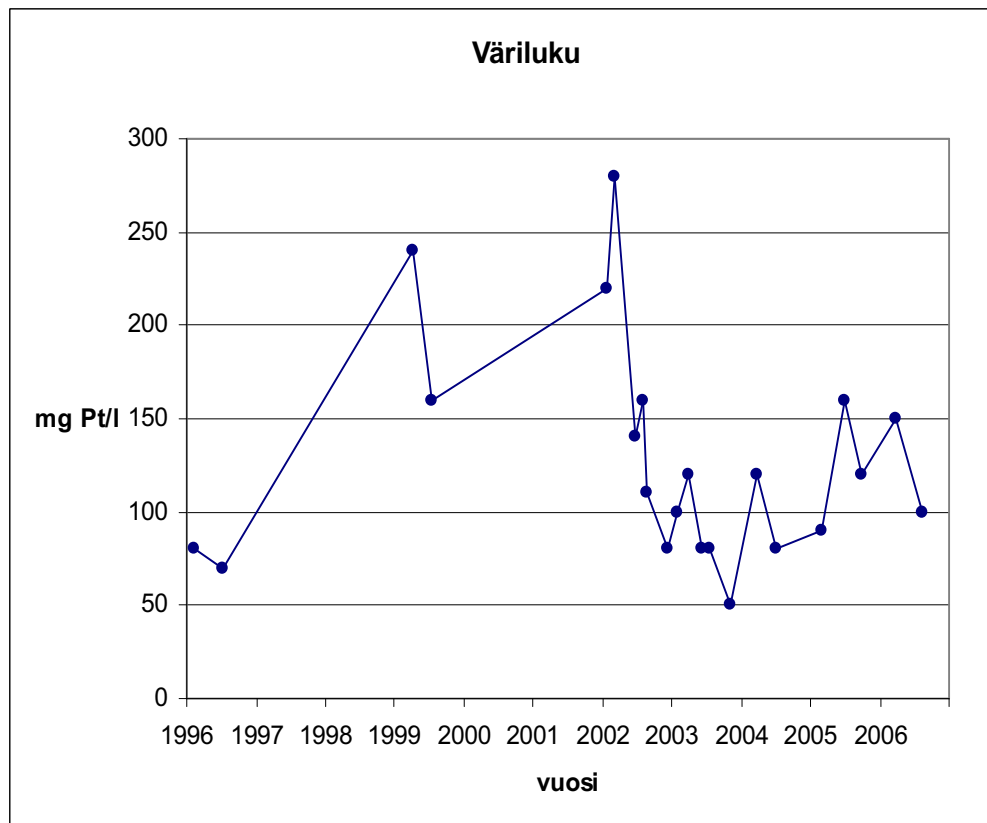
korkeampi. Korkeimmat typpipitoisuudet ovat kevättalvella ja syksyllä otetuissa mittauksissa ja alimmillaan kesällä otetuissa mittauksissa. Vuonna 2002 on tehty 6 mittausta ja 2003 5 mittausta, 2002 mittauksia on ollut 2 kevättalvella, 3 kesällä ja 3 syystalvella.



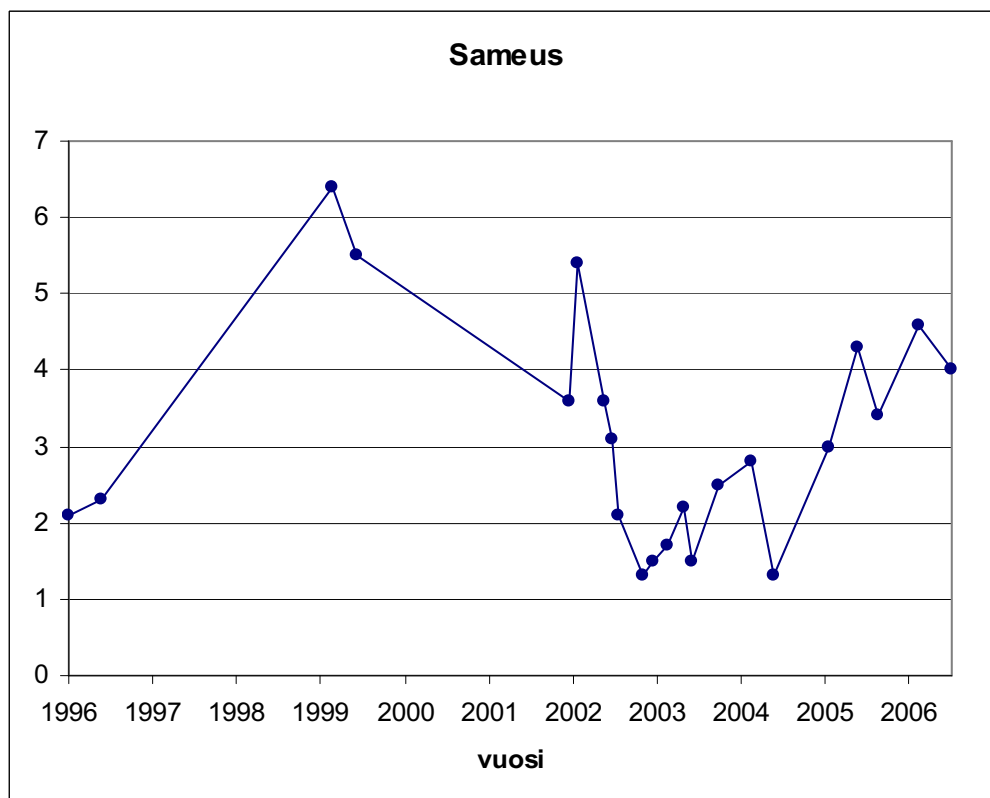
Kaavio 7: Kokonaistyyppi vuosina 1996 - 2006

5.1.4 Väriluku, sameus ja näkösyvyys

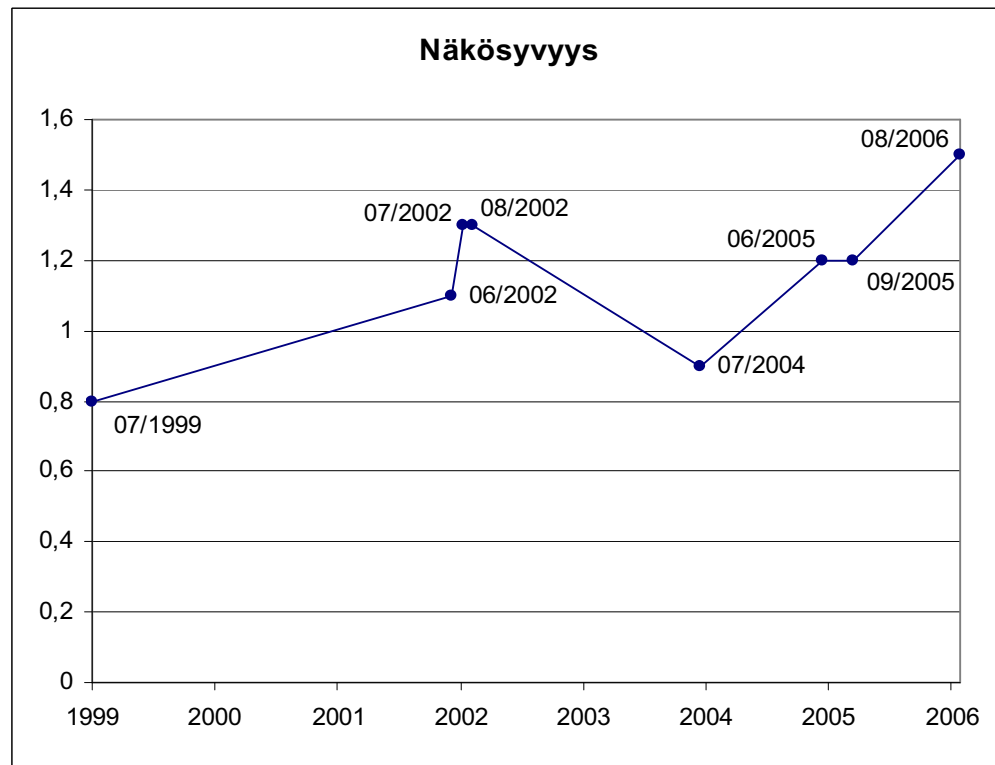
Väriluku on ollut 1990-luvun lopulla korkea (kaavio 8) ja uudestaan 2002 vuoden jälkeen. Sameus on myös sameuden (kaavio 9) kanssa, joka on ollut selvässä nousussa vuonna 2004 mitattujen arvojen jälkeen. Näkösyvyys (kaavio 10) on vaihdellut paljon, mutta noudattanut sameuden ja väriluvun muutosten kanssa samaa linjaa. Näkösyvyys on ollut alhainen vuosien 2002 - 2006 välillä. Verrattaessa näitä arvoja kokonaisfosforipitoisuuksiin vuosilta 1996 - 2006 on näissä havaittavissa viitteitä järven rehevöitymisestä. Arvot ovat laskeneet 1990-luvun lopun jälkeen kuitenkin.



Kaavio 8: Väiriluku vuosina 1996 - 2006.



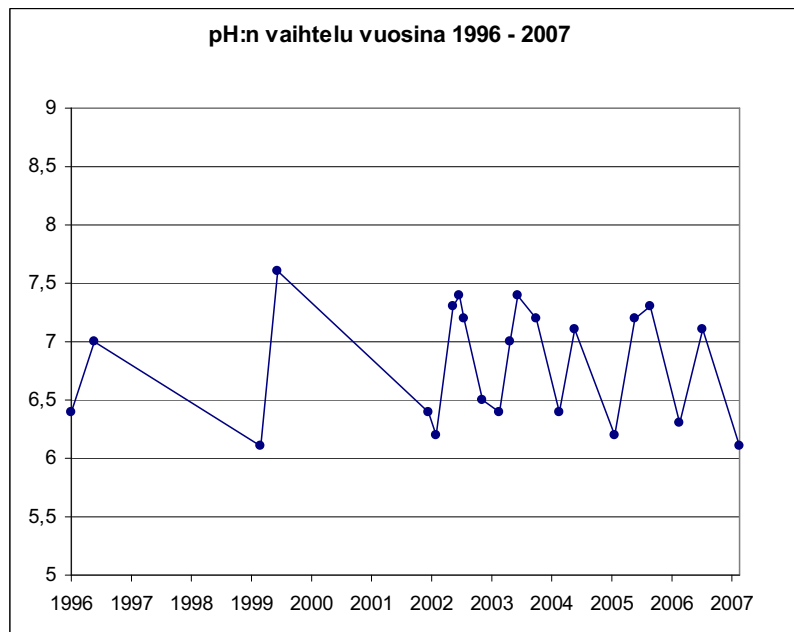
Kaavio 9: Sameus vuosina 1996 - 2006



Kaavio 10: Näkösyyvyys vuosina 1996 - 2006

5.1.5 pH

Vaskijärven pH -arvot ovat vaihdelleet vuosina 1996 - 2007 välillä 6,1 - 7,6, joten pH-arvo on pysytellyt neutraalin puolella (kaavio 11). Järven pH - arvo antaa myös viitteitä järven sisäisestä kuormituksesta ja jos se olisi reilusti emäksinen, niin pH -arvoa voitaisiin pitää yhtenä sisäisen kuormituksen aiheuttajana, sillä se edesauttaa fosforin vapautumista. Näin ei siis näyttäisi olevan tilanne Vaskijärvessä.



Kaavio 11: pH arvojen vaihtelu vuosina 1996- 2007

5.2 Sisäinen kuormitus

Mikäli järveen tuleva kuormitus ei poistu kalastuksen tai veden ulosvirtauksen kautta, niin se päätyy ennen pitkää jossain muodossa järven pohjasedimenttiin. Ulkoisen kuormituksen lisäksi myös järven sisäinen prosessi tuottaa sedimentoituvaa ainesta. Kuollut kasvi- ja eläinplankton ja bakteerit sekä kuolleet kasvit ja kalat laskeutuvat järven pohjaan muodostaen sedimenttiä. Erityisesti matalissa järvissä ongelmana on kuolleen vesikasvillisuuden kerrostuminen rantavyöhykkeelle. (Väisänen 2003, 33).

Sisäisessä kuormituksessa sedimenttiin jo sitoutuneet ravinteet vapautuvat uudelleen pohjan yläpuoliseen veteen. Sedimenttiin sitoutuu fosforia pääasiassa kevään ja syksyn täyskiertojen aikaan. Talvi- ja kesäkerrostuneisuuden aikana fosforia voi päästä vapautumaan yläpuoliseen veteen järven sedimenttiin muodostuneiden pelkistyneiden olosuhteiden johdosta. (Väisänen 2003, 34). Tällainen sisäinen kuormitus on rehevyydestä kärsivän järven ongelma, jolloin suurin osa järven fosforikuormituksesta voi olla sen seurausta. Rehevöityneen järven tuotantokyky kasvaa, jolloin myös hajotettavaa ainesta on enemmän. Tämä hajotustoiminta puolestaan kuluttaa sedimentin happivaroja, jolloin hapettomissa oloissa pohjan sedimentistä alkaa vapautua sinne sitoutunutta fosforia. Myös runsas kalakanta (etenkin särki, lahna, suutari, pasuri) voi edesauttaa ravinteiden vapautumista kalojen pölyttäessä pohjasedimenttiä ruokaa etsiessään. Lisäksi järven korkea pH saattaa voimistaa sisäistä kuormitusta. Jos pH olisi reilusti emäksinen, niin silloin pH -arvoa voitaisiin pitää yhtenä sisäisen kuormituksen aiheuttajana sillä se edesauttaa fosforin vapautumista pohjasedimentistä. (Pietiläinen 1999, 75).

5.2.1 Vaskijärven sisäisen kuormituksen arvio

Vaskijärven sisäisestä kuormituksesta on tehty laskennallinen arvio (liite 1). Arviossa järven sisäistä kuormitusta pyritään arvioimaan laskennallisesti järveen tulevan ulkoisen kuormituksen ja järvestä mitatun fosforipitoisuuden avulla. Jos järvestä mitatut klorofylli-a- ja fosforipitoisuudet ovat selvästi korkeampia kuin ulkoisen kuormituksen mukaan lasketut pitoisuudet, voidaan arvella järven kärsivän selvästi sisäisestä kuormituksesta. Laskelman perusteella voidaan päätellä tuleeko järven kunnostustoimenpiteet kohdistaa järven valuma-alueelle vai itse järveen eli kärjistäen ulkoisen kuormituksen hillitsemiseen vai järven tilan parantamiseen. (Pietiläinen 1999, 75)

Vaskijärven ulkoinen kuormitus on noin 571 kg/a. Tämä on arvio, joka perustuu Liisa Teräsvuoren vuonna 2001 tekemään selvitykseen (Teräsvuori, L. 2001). Vesistöalueelle (50,67 km²), tuleva kuormitus on suhteutettu Vaskijärven valuma-alueelle (30,30 km²) ja näin saatu Vaskijärven ulkoinen kuormitus kiloina vuodessa. Vaskijärven osuus koko vesistöalueesta on noin 60 prosenttia. Ulkoisesta kuormituksesta on laskettu myös prosentuaaliset ja kilomääräiset arviot eri kuormituslähteille (taulukko 1).

Kuormitustyyppi	Koko vesistöalue (kg/a)	Vaskijärven valuma-alue (kg/a)	Keskimääräinen osuus (%)
Maatalous	571	343	60 %
Metsätalous	32	19	3 %
Laskeuma	11	7	1 %
Luonnonhuuhtouma	247	148	26 %
Hulevesi	0	0	0 %
Haja-asutus	87	52	9 %
Pistekuormitus	0	0	0 %
Turvetuotanto	4	2	0 %
Yhteensä	952	571	100 %

Taulukko 1: Vaskijärven valuma-alueelle tuleva kuormitus (kg/a) vuonna 2002

Vaskijärven sisäisen kuormituksen laskelmassa kokonaisfosforimäärän arvioimiseksi on käytetty Friskin (1978) kaavaa ja sen perusteella kokonaisfosforipitoisuudeksi on saatu 37,7 mg/m³ (laskelma löytyy liitteestä 1):

Arvioitua kokonaisfosforipitoisuutta käyttäen laskettiin myös järven klorofyllipitoisuus. Klorofylli-a:n ja kokonaisfosforipitoisuuden on todettu korreloivan selvästi Pietiläisen ja Räikkeen (1999) järvihavaintotutkimuksen mukaan. Tutkimuksesta saatiin yhtälö, jota on käytetty myös tässä työssä klorofyllipitoisuuden arvioimiseksi (katso liite 1) (Pietiläinen 1999, 75):

Lasketun kokonaisfosforipitoisuuden mukaan saatu klorofyllipitoisuus Vaskijärvestä on siis 19,4 mg/m³.

5.2.2 Laskelman vertailua järvestä mitattuihin arvoihin

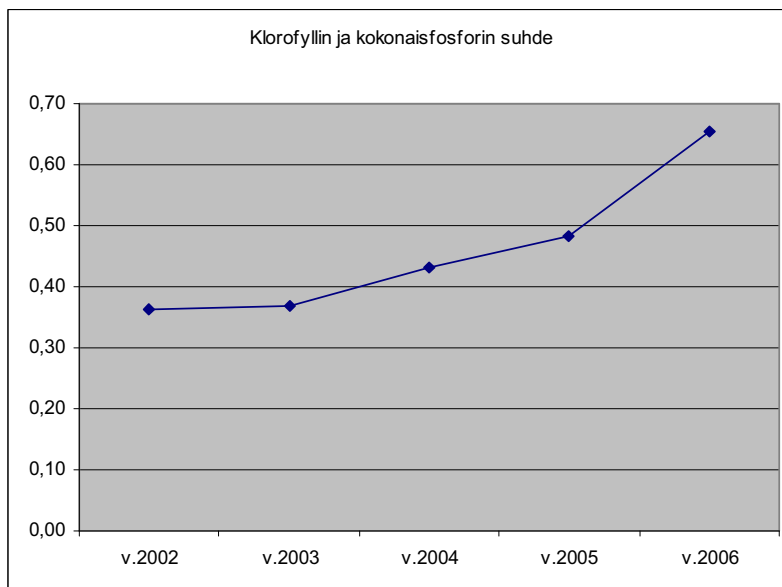
	Elokuu		ka	
Fosforipitoisuus v. 2002	36	25,5		µg/l
Fosforipitoisuus v. 2006	34	27,5		µg/l
Klorofyllipitoisuus v. 2002	7,7	9,25		µg/l
Klorofyllipitoisuus v. 2006	18	18		µg/l

Taulukko 2: Järvestä mitatut pitoisuudet vuosina 2002 ja 2006

Edellä mainitulla kaavalla klorofyllipitoisuuden arvioimiseksi arvioitiin järven klorofyllipitoisuutta myös Vaskijärvestä mitattua fosforipitoisuutta käyttäen, joka vuonna 2006 oli keskimäärin 27,5 µg/l (taulukko 2). Tätä käyttämällä saatiin klorofyllipitoisuudeksi 13,6 mg/m³.

Laskelman avulla saatuja kokonaisfosfori- ja klorofyllipitoisuutta verrattiin järvestä mitattuihin pitoisuuksiin. Pelkän laskennan avulla ei voitu tehdä kovin selvää päätelmää, sillä mitatut arvot eivät etenkään fosforipitoisuuden vuoden keskiarvon kohdalla (taulukko 2) olleet korkeammat kuin arvio. Järvestä mitattu kokonaisfosforipitoisuus on pienempi kuin laskennalla saatu arvio. Tämän laskelman mukaan järven ei pitäisi ainakaan fosforin suhteen olla sisäisesti kuormittunut. Sen sijaan klorofyllin kohdalla järvestä mitattu pitoisuus oli huomattavasti suurempi kuin laskennallinen arvio. Klorofyllipitoisuuksia vertailemalla voidaan päätellä kuinka helposti järvestä muodostuu levää. Jos havaittu klorofyllipitoisuus on selvästi suurempi, on myös klorofyllin ja fosforin suhde korkea (Hagman 2007, Henkilökohtainen sähköpostiviesti).

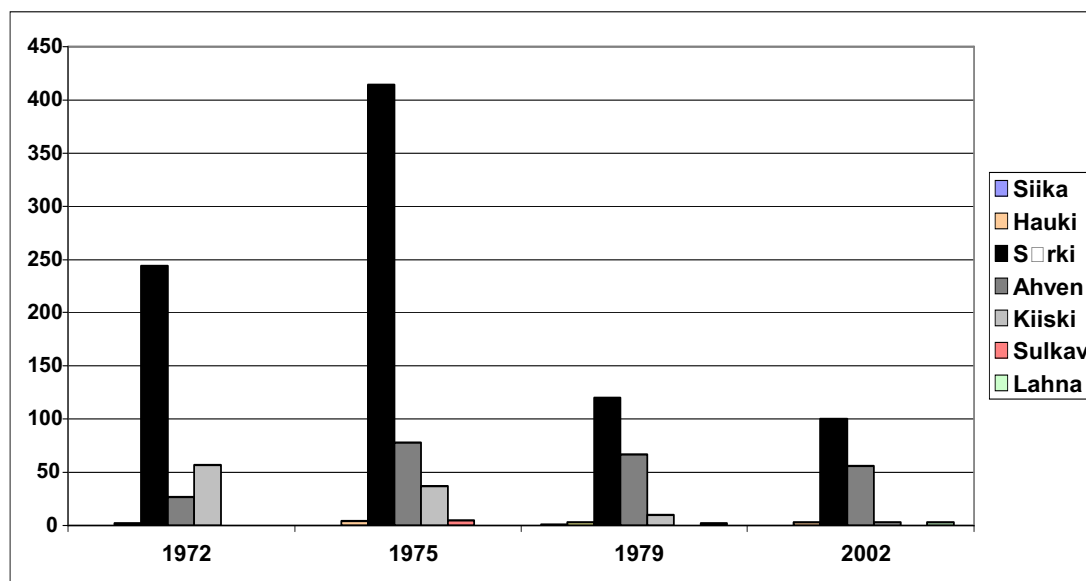
Klorofyllin ja kokonaisfosforin suhde (kaavio 12) kertoo, kuinka paljon kalasto vaikuttaa kasviplanktonin muodostumiseen. Lähempänä 1,0 olevien arvojen voidaan katsoa kertovan selvästi kalaston vaikutuksesta (Hagman, A-M. 11.1.08 henkilökohtainen sähköpostiviesti).



Kaavio 12: Klorofylli-a:n ja fosforin suhde Vaskijärveltä mitatuista arvoista.

5.2.3 Kalaston vaikutus

Kalaston koostumuksessa ei ole suuria muutoksia vuosien 1972 - 1979 välillä (kaavio 13). Ahvenen suhteellinen osuus on ollut 1970 - luvun koekalastuksissa hieman kasvussa. Särki on ollut kaikissa koekalastuksissa enemmistöajina järvessä. Koekalastusten kokonaissaalismäärät ovat olleet pieniä samoin kuin kalojen koko. Vuoden 1972 ja 1975 koekalastustiedoista ei löydy verkkokohtaisia saalismääriä. 1979 verkkokohtainen saalismäärä on ollut kolmella verkolla 6695g, 10 000g sekä 2250 g. Vaskijärvestä saadut koekalastuksen saalismäärät ovat olleet vuonna 2002 1026, 2 g. Vuosina 1979 ja 2002 saalis koostui pääasiassa pienistä särjistä ja ahvenista sekä näiden lisäksi mukana oli muutama pieni hauki. Särkien määrä on laskenut koekalastusten perusteella 1970- luvun alusta, mutta kovin varmoja johtopäätöksiä kalaston kokonaismäärästä ja koostumuksesta ei voida tehdä yksittäisten koekalastusten pohjalta. Vaskijärvelle on annettu suositus koekalastusten uusiminen useampana vuotena parin vuoden välein. Vuoden 2002 koekalastustulosten yhteydessä on todettu, että: ”Näyttäisi kuitenkin siltä, ettei ainakaan näiden tietojen valossa kalastolla ole kovin suurta merkitystä järven veden laadun rehevöitymisen kannalta”. (Uudenmaan kalatalousyhteisöjen liitto ry 2008).



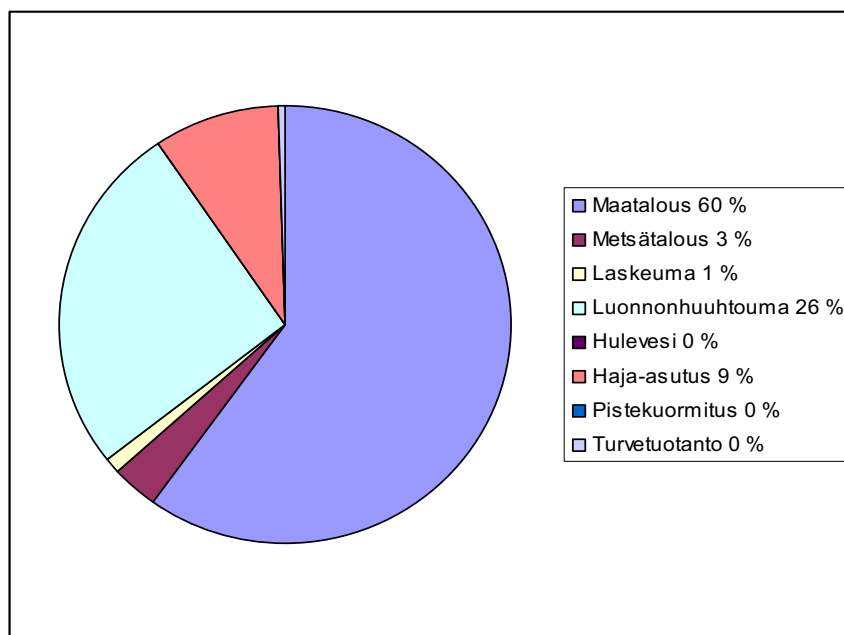
Kaavio 13: Kalaston koostumus lajeittain (kpl/koekalastus).

5.2.4 Arvio sisäisestä kuormituksesta

Vaskijärvellä on havaittavissa rehevöitymisen merkkejä runsaan vesikasvillisuuden ja kohonneiden fosfori- sekä klorofylli- a:n muodossa. Sisäisestä kuormituksesta antaa viitteitä, että sekä järvestä mitatut fosforipitoisuudet, että klorofyllipitoisuudet ovat olleet nousussa etenkin 1990 luvulla ja 2000 luvun alussa. Myös näiden laskennalla saatu suhde on nousussa. Fosforipitoisuudet ja klorofylli-a:n mittaustulokset ovat myös korreloineet selvästi toisiaan. Järven happipitoisuus on talvikuukausien mittauksissa ollut todella alhainen. Tällöin on vaarana, että järven pohjasta pääsee vapautumaan sinne sitoutuneita ravinteita. Kalasto on pääasiassa koekalastusten perusteella särkeä ja ahventa, mutta Vaskijärvellä tehtyjen haastatteluiden perusteella myös haukea on tavattu jokin verran. Tulosten valossa järvi näyttäisi olevan rehevöitynyt ja viitteitä myös sisäisestä kuormituksesta on, vaikkei sitä laskelman ja puutteellisten kalastotietojen avulla voitukaan varmasti todeta. Sisäiseen kuormitukseen viittaavat alhaiset happipitoisuudet talvisin. Kalaston vaikutukseen viittaavat klorofyllin ja kokonaisfosforin suhde, arvioitun ja havaitun klorofyllipitoisuuden vertailu sekä havaitut leväkukinnot ja särjen suuri osuus kaikissa koekalastustuloksissa. Jotta järven kalastosta saataisiin selkeämpi kuva ja nähtäisiin miten suuri vaikutus kalastolla on järven tilan kannalta, koekalastukset tulisi uusia muutaman vuoden välein useamman kerran. Sedimenttinäyte taas antaisi paremman kuvan järven sisäisestä kuormituksesta, kun tiedettäisiin järven pohjarakenne ja sen sisältämät ravinteet. Sisäisen kuormituksen lisäksi myös järven ulkoiseen kuormitukseen tulisi kiinnittää huomiota.

5.3 Ulkoinen kuormitus

Vaskijärven kuormitusta on 2000- luvun alussa laskettu vesistökuormituksen arviointi- ja hallintajärjestelmä (VEPS) käyttäen. Alla olevasta kaaviosta näkee järveen vaikuttavien kuormittajien eri osuudet (kaavio 14). Nämä kuormitustiedot ovat laskennallisia arvoja ja karkeita arvioita, ”koska ne on laskettu käyttäen yleisiä ominaiskuormitusarvoja ilman tarkempia tietoja järveen todellisuudessa tulevasta kuormituksesta”. Tämän laskelman mukaan maatalous on suurin fosfori- ja typpikuormittaja. (Teräsvuori 2001).



Kaavio 14: Vaskijärven kokonaiskuormitus

Vesistöalueelle (50,67 km²) tuleva kuormitus on suhteutettu järven valuma-alueeseen (30,30 km²). Kuormitustiedot löytyvät taulukosta 1. Vaskijärven valuma-alueen osuus on noin 60 prosenttia koko vesistöalueen pinta-alasta. Taulukossa olevien eri kuormituslähteiden osuudet ovat arvioita. (Teräsvuori 2001, 1)

6 Hajakuormitusselvitys

6.1 Kyselyselvitys ja kiinteistökohtaiset haastattelut haja-asukkaille

Vaskijärvellä tehtiin opinnäytetyöhön liittyen kesällä 2007 kyselyselvitys sekä kiinteistökohtaisia haastatteluja haja-asutuksen aiheuttaman vesistökuormituksen selvittämiseksi (kysymykset liitteessä 2). Vaskijärven valuma-alueen kiinteistöistä valittiin kyselyselvitykseen järven

rannan läheisyydessä olevat kiinteistöt. Näiden kiinteistöjen yhteystiedot saatiin Karkkilan kaupungin ympäristötoimesta. Alun perin tarkoituksena oli tehdä selvitys haastattelemalla kiinteistöjen omistajia tai käyttäjiä. Kaikkien kiinteistöjen asukkaiden yhteystietoja ei kuitenkaan saatu, joten näille päätettiin jakaa haastattelukaavakkeesta muokattu kyselyversio postilaatikkoon. Yhteensä 73 kiinteistöä otettiin mukaan lähinnä saatujen yhteystietojen perusteella. Näistä osaa ei käytetä lainkaan tai käytetään vain harvoin, esim. silloin tällöin käydään saunassa tai vietetään pari päivää vuodessa. Kaiken kaikkiaan haastatteluihin ja kyselyihin osallistui 31 kiinteistöä. Näistä 23 kiinteistölle tehtiin selvitys haastattelemalla niiden asukkaita kesä- heinäkuun aikana ja 8 kiinteistöä vastasi kyselyyn postitse elokuussa 2007.

Vastausprosentti oli kohtalainen (42 %) ja sen voi katsoa olevan suuntaa-antava. Valuma-alueelta poimittiin järven läheisyydessä olevat kiinteistöt ja näistä yhteyttä otettiin kaikkiin, joiden yhteystiedot oli saatavilla, tai jotka saatiin tavoitettua. Myös niillä kiinteistöillä, joiden yhteystietoja ei saatu tai joita ei tavoitettu, yritettiin käydä osoitetietojen perusteella autolla kesän aikana. Kaikki näin lähestytyt suostuivatkin haastateltaviksi vaikka tapaaminen ei olisikaan ollut ennalta sovittu. Haastattelut kestivät noin puoli tuntia kerrallaan. Monet myös kertoivat ja näyttivät oma-aloitteisesti selvitykseen liittyviä asioita tontiltaan.

6.2 Kyselyn tulokset

6.2.1 Kiinteistöjen käyttö, ikä ja varustetaso

Tutkimuksessa mukana olleiden kiinteistöjen asuinrakennukset ovat melko vanhoja keskimääräisen iän ollessa 39 vuotta (vaihteluväli on 1- 92 vuotta). Vain muutama kiinteistöistä on alle 20 vuotta vanhoja. Kyselytutkimukseen kuuluvista kiinteistöistä yhdeksän on ympärivuotisia, vakituisesti asuttuja asuntoja. Tilapäisesti käytettäviä vapaa-ajan asuntoja on 21 kappaletta. Vapaa-ajan kiinteistöjen vuosittainen käyttöaste vaihtelee suuresti. 17 vastaajaa sanoi viettävänsä Vaskijärvellä enemmän kuin 30 vuorokautta vuodessa. Käyttöaste vaihteli n. 14 vuorokaudesta 260 vuorokauteen vuodessa. Vapaa-ajan kiinteistöjen käyttöaika on keskimäärin 112 vuorokautta ja niitä käytti keskimäärin 2 henkilöä. Henkilömäärä vaihteli välillä 1-6. Muutama vastaaja ei yöpynyt koskaan vapaa-ajan asunnollaan, vaan siellä käytiin ainoastaan esim. saunomassa.

Kiinteistöjen varustetaso on vastausten perusteella melko hyvä (taulukko 3). Lähes kaikilla vapaa-ajan kiinteistöillä eli 19 kiinteistöllä on asuinrakennuksessa sähköt. Juokseva vesi tai vesijohto löytyy 10 kiinteöstä. 16 kiinteistöllä on asuinrakennuksessaan jonkinlainen viemä-
röintijärjestelmä.

13 kiinteistössä, mukaan lukien sekä vapaa-ajan, että vakituisesti asutut kiinteistöt, on vesivessa. Ulkokäymälä on 20 kiinteistössä eli muutamalla kiinteistöllä on sekä vesivessa, että ulkokäymälä.

13 kiinteistöllä kaikista vastanneista kiinteistöistä on vastausten perusteella erillinen saunarakennus. Saunarakennukset ovat lähes poikkeuksetta yhtä vanhoja kuin asuinrakennuksetkin. Keskimäärin ne ovat 33 vuotta vanhoja. Muutamalla kiinteistöllä, joissa asuinrakennus oli melko vanha, oli uusi (2000 luvulla rakennettu) sauna. Saunarakennusten varustetaso ei ole yhtä hyvä kuin asuinrakennuksen.

11 saunarakennuksessa on sähköt, 4:ssä juokseva vesi ja viemärointi on 8 saunarakennuksessa. Kaikki erillisen saunarakennuksen omistaneista eivät vastanneet kysymykseen saunarakennuksen varustetasosta. Joko näissä kiinteistöissä ei ole saunarakennuksessa mitään yllä mainitusta varustuksesta tai sitten kysymykseen ei ole huomattu vastata.

Asuinrakennusten etäisyys vesistöistä vaihteli suuresti. Vastajaat eivät ehkä tajunneet, mitä vesistöillä tarkoitettiin kysymyksen yhteydessä. Tarkoitin vesistöillä mitä tahansa kiinteistön läheisyydessä olevaa vesistöä, joko Vaskijärveä tai siihen laskevaa ojaa ym. Asuinrakennusten etäisyys vesistöistä vaihtelee 10 metristä 3000 metriin. Osa selvityksessä mukana olleista kiinteistöistä ei sijaitse Vaskijärven rannassa. 17 kiinteistöä sijaitsee kuitenkin alle 100 metrin läheisyydessä rantaa eli ovat rantakiinteistöjä.

	Kyllä	Ei	Yht. vast.
Sähköt	28	2	30
Juokseva vesi/ vesijohto	19	11	30
Viemärointijärjestelmä	25	5	30

Taulukko 3: Kiinteistöjen varustetaso kyselyyn vastanneilla kiinteistöillä

3.3.2 Kiinteistöjen vedenhankintatapa

Suurimmassa osassa kiinteistöjä kaikki käyttövesi otetaan omasta kaivosta. 24 kiinteistöllä on kaivo, joista 22 vastaajaa sanoi ottavansa kaiken käyttöveden. 2 kiinteistöllä juomavesi otetaan kaivosta ja muu käyttövesi järvestä. 4 kiinteistöllä kaikki käyttövesi tuodaan muualta. Joissakin kiinteistöissä oli useampi kaivo, joita ei kuitenkaan käytetty samalla tavoin. Tästä johtuu lukujen erilaisuus tilastoitaessa eli kaivojen määrä ei vastaa kaivotyyppien määrää, joita on enemmän. 18 kiinteistöllä on rengaskaivo, 6:lla porakaivo ja 4 kiinteistöllä lähdekaivo (kaavio 15). Kaivojen iät vaihtelevat hyvin paljon. Suurin osa kaivoista on hyvin vanhoja

(vanhin 92 vuotta, nuorin vuosi sitten rakennettu). 14 kiinteistöllä kaivo on yli 20 vuotta vanha.



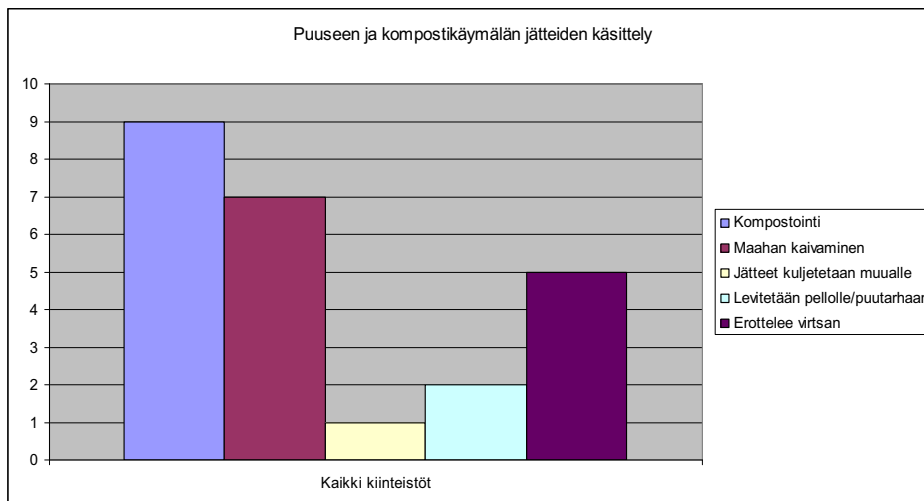
Kaavio 15: Kiinteistöillä olevat kaivotyypit

6.2.3 Käymälätyypit ja käymäläjätteiden käsittelymenetelmät

Kysymys 10 koski käymälätyyppejä. Siihen tuli yhteensä 32 vastausta. Näistä 13 kiinteistöllä oli puusee ja 13 kiinteistöllä vesivessa. Kompostikäymälä oli 6 kiinteistössä. 13 kiinteistössä oli vesivessa. Näistä 13 kiinteistöstä 4 on vapaa-ajan asuntoja, loput vakituisesti asuttuja.

Kysymys 11 oli käymälän pohjamateriaalista. 75 prosenttia (15 vastausta) 20 kiinteistöltä, joissa on ulkokäymälä, vastattiin tähän kysymykseen. 14 kiinteistöllä on tiivispohjainen ulkokäymälä eli siellä on jokin astia tms. käymälän pohjalla. Suosituin astiamateriaali on muovi, vain yksi vastanneista ilmoitti astian olevan betonia. 4 vastaajaa ilmoitti erittelevänsä virtsan sekä kiinteän aineksen.

Kiinteistöjen käyttäjille esitettiin kysymys myös kuivakäymäläjätteiden käsittelystä (kysymys 12). Tähän kysymykseen tuli kaiken kaikkiaan 19 vastausta. Näistä 9 ilmoitti kompostoivansa kuivakäymäläjätteet, 7 kaivaa jätteet maahan, 2 levittää jätteet suoraan pellolle/puutarhaan ja vain yksi vastaaja ilmoitti kuljettavansa jätteet muualle käsiteltäviksi (kaavio 16). 3:lla jätteensä kompostoivalla kiinteistön käyttäjällä ei kuitenkaan ollut asianmukaista kompostoria.



Kaavio 16: Puuseen ja kompostikäymälän jätteiden käsittely

Kuivakäymäläjätteen käsittelyssä ja virtsan erottelussa on suuria eroja. Joillakin kiinteistöillä kompostikäymälässä tai puuseessa erotellaan virtsa erilleen. Virtsa imeytetään kuivikkeeseen ja kompostoidaan. Kompostointi tapahtuu joko avokompostissa tai yhdellä vastaajalla hyvin ilmastoidussa kompostikäymälässä. Yksi vastaajista imeyttää nesteen salaojaputkea pitkin maahan ja yksi vastaajista vie kaikki puuseen käymäläjätteet umpisäiliöön.

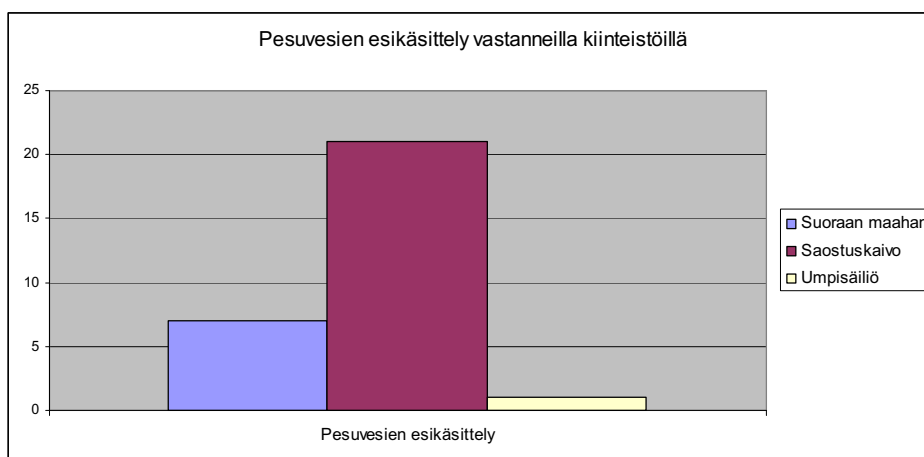
Monilla kiinteistöjen käyttäjillä tuntui olevan hankaluuksia ja tiedonpuutetta kompostoinnin suhteen. Jotkut kompostoivat kompostorissa kaikki eloperäiset jätteet käymäläjätteistä ruokajätteisiin asti ja joillakin vastaajilla kaikki jätteet (eloperäiset ruokajätteet, käymäläjätteet sekä puutarhajätteet) kompostoidaan avokompostissa.

Kysymykset numero 13 ja 14 koskivat käymäläjätteiden johtamista ja jatkokäsittelyä. Tähän tuli enemmän vastauksia kuin vesivessallisia kiinteistöjä on. Eli tuloksessa on mukana myös muutama kiinteistö, jolla on kuivakäymälä. Suurimmalla osalla (9 vastausta) kysymykseen 13 vastanneista oli mustien jätevesien käsittelymenetelmänä umpisäiliö, josta loka-auto käy tyhjentämässä säiliön. Umpisäiliön tyhjennysväli vaihteli 1 -5 kertaa vuodessa. Käymäläjätevesijärjestelmien iät vaihtelivat välillä 1 - 57 (ka 22). Vain kolmella kiinteistöllä jätevesijärjestelmä oli alle 5 vuotta vanha.

Neljän kiinteistön käyttäjät ilmoittivat tyhjentävänsä käymäläjätevedet suoraan maastoon. Vastaajat tarkoittivat tällä luultavasti kuivakäymäläjätteiden kompostoimista avokasoissa. Neljässä kiinteistössä käymäläjätevedet johdettiin saostuskaivoon.

6.2.4 Harmaiden jätevesien käsittely ja järjestelmien toimivuus

Harmailla jätevesillä eli pesuvesillä tarkoitettiin sekä saunanpesuvesiä, että keittiön pesuvesiä. Pesuvesien käsittelyssä suurimmalla osalla on esikäsittelynä (kaavio 17) saostuskaivo (21 kiinteistöä). Saostuskaivojen määrä vaihteli 1 - 3 kaivoon. Vain kolmessa kiinteistössä oli kolmen saostuskaivon järjestelmä. 7 kiinteistöllä oli vain yksi saostuskaivo. Kolmella kiinteistöllä kaivo on umpipohjainen. Näistä kiinteistöistä yksi on vakituinen asunto ja yksi uusi vapaa-ajan asunto (alle 5 vuotta). 7 kiinteistöllä saostuskaivo tyhjenetään vähintään kerran vuodessa loka-autolla. Mikäli kiinteistöllä on myös saostuskaivojärjestelmä käymäläjätevesille, niin silloin molempien järjestelmien saostuskaivot tyhjenetään samaan aikaan. 8 kiinteistöllä saostuskaivoa ei tyhjenetä koskaan. Näistä 4 saostuskaivoa on avopohjaisia eli niissä on vain kaivon rengas ympärillä ja pohja on maapohjainen. 2 saostuskaivoa on tiivispohjaisia, joita ei kuitenkaan tyhjenetä ja yhdessä saostuskaivossa on hiekkapohja. Luultavasti kaikki kiinteistöjen käyttäjät eivät aivan ymmärrä millainen saostuskaivon tulisi olla tai, miten sitä pitää huoltaa. Luultavasti joillakin järjestelmänä on omatekoinen maasuodatuskaivo, jota pitää saostuskaivona. 7 kiinteistöllä ilmoitettiin johdettavan pesuedet suoraan maahan. Näistä kahdella maahan johtaminen tarkoittaa imeytyskivipesää, jossa on hiekkasuodatuskerros päällä. Tällainen järjestelmä saattaa olla riittävä kiinteistöissä, joissa on käytössä pelkkä kanto-vesi (Helttunen 2006, 25).

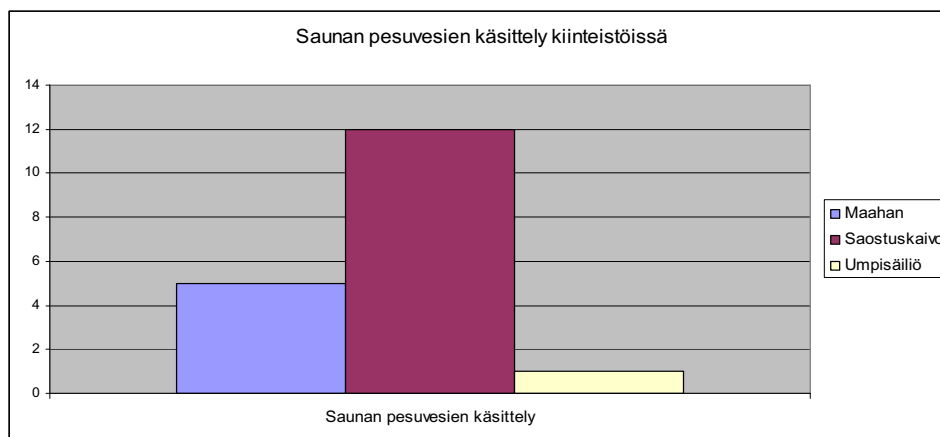


Kaavio 17: Pesuvesien (harmaat jätevedet) esikäsittely

Pesuvesien jatkokäsittelymenetelmäkysymykseen vastanneilta kiinteistöiltä 14 kiinteistössä on jatkokäsittelynä maahan imeytys ja 5 kiinteistöllä maasuodatus. Maahan imeytys näyttäisi olevan vanhoissa kiinteistöissä suosituin pesuvesien jatkokäsittelykeino. Tämä ei kuitenkaan ole uuden talousjätevesiasetuksen mukainen jatkokäsittelymenetelmä. Kysymykseen vastanneilta kiinteistöjen käyttäjistä vain 5 vastasi, millainen imeytysjärjestelmä tai maasuodatus

kiinteistöllä on. Näistä maahan imeytys tai suodatusjärjestelmänä oli yleisimmin hiekkakenttä ja kahdella turve sekä hiekka.

Kysymyksessä 23 tarkoitettiin erillisen saunan pesuvesien käsittelyä (kaavio 18). Erillisen saunan omisti 13 kiinteistöä. Muilla kiinteistöillä saunan pesuvedet johdettiin samaan puhdistusjärjestelmään kuin muutkin harmaat jätevedet.



Kaavio 18: Saunan pesuvesien esikäsittely

Kaikki erillisen saunan omistavista kiinteistöjen käyttäjistä eivät vastanneet kysymykseen pesuvesien jatkokäsittelystä. Muutamalla kiinteistöllä saunan pesuvedet johdettiin suoraan yhden saostuskaivon jälkeen maastoon. Maasuodatus on jatkokäsittelynä kolmella kiinteistöllä. Maahan imeytys on kuitenkin myös saunan pesuvesien jatkokäsittelystä suosituin tapa sillä se löytyy 7 kiinteistöltä.

Suurin osa kysymyksiin jätevesijärjestelmien toimivuudesta (taulukko 4) vastanneista asukkaista oli sitä mieltä, että kiinteistön nykyinen jätevesijärjestelmä on hyvä niin käymäläjätevesien kuin pesuvesienkin osalta. Kohtalaisena järjestelmiä piti vain kaksi vastannutta 14:sta käymäläjätevesien kohdalla ja 4 pesuvesien kohdalla (taulukko 4). Saunavesien kohdalla yli puolet piti järjestelmää kohtalaisena ja vain kaksi hyvänä. Saunavesien jätevesijärjestelmistä ei ole niin montaa vastausta. Tämä johtuu monen kiinteistön kohdalla siitä, että sauna on asuinrakennuksen yhteydessä, jolloin myös pesuvedet menevät samaan esikäsittelyyn asuinrakennuksen pesuvesien kanssa. Voi olla ettei kyselyn postitse saaneet ole huomanneet tätä kysymystä.

	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Yht.
Käymäläjätevedet	12	2	0	14
Pesuedet	10	4	0	14
Saunavedet	5	3	0	8

Taulukko 4: Jätevesijärjestelmien toimivuus kyselyyn osallistuneilla kiinteistöillä

Kysymykseen jätevesijärjestelmien iästä vastattiin 18 kiinteistöltä. Näistä 11 kiinteistöllä järjestelmän ikä oli yli 20 vuotta. Suurimmalla osalla kiinteistöjä sekä käymäläjätteiden järjestelmä, että harmaiden jätevesien käsittely on saman ikäinen. Monella vanhalla kiinteistöllä jätevesijärjestelmät ovat yhtä vanhat kuin itse rakennuksetkin.

6.2.5 Jätevesijärjestelmien tulevaisuuden suunnitelmat

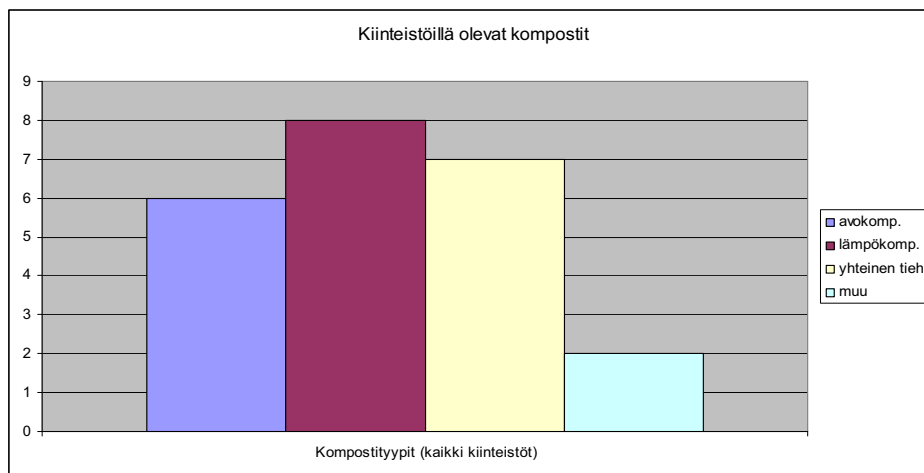
Kymmenen kiinteistöjen käyttäjää eivät vielä tienneet, miten aikovat käsitellä jätevedet hajajätevesiasetuksen siirtymäajan päättyessä vuoden 2013 lopussa. 13 kiinteistöllä on tehty jonkinlainen suunnitelma. Näistä suurimmassa osassa ilmoitettiin, että jätevesijärjestelmä muutetaan vasta siirtymäajan loputtua. Tällöin kiinteistöillä tehdään kuitenkin asetuksessa määrätty jätevesienpuhdistusjärjestelmä.

3 kiinteistöllä aiotaan laittaa järjestelmä, johon tulee 3 saostuskaivoa ja maasuodatus, josta jatkopuhdistusmenetelmänä on joko maahan imeytys tai avo-ojaan valutus. Tällainen järjestelmä vaaditaan vakituisesti asuville kiinteistöille. 3 vapaa-ajan asuntojen käyttäjää vastasi laittavansa järjestelmän, joka on vaatimuksena vapaa-ajan asunnoille. Tähän tulee 2 saostuskaivoa ja maasuodatus. Pienpuhdistamon ilmoitti hankkivan yksi kiinteistön käyttäjä ja 2 ilmoitti asentavansa ainakin kompostikäymälän.

6.2.6 Biojätteiden käsittely ja kompostityyppi

2 avokompostin omistavaa kiinteistön käyttäjää ilmoittivat kompostoitavan kompostorissa kaiken mahdollisen. Suurimmalla osalla kiinteistöjä, joilla on lämpökompostori, oli lisäksi myös avo-komposti, jossa kompostoidaan puutarhajätteet. Kaaviossa 19 näkyy, että seitsemän kiinteistöä käyttää tienhoitokunnan yhteistä lämpökompostia, johon viedään pääasiassa vain biojätteet. Kiinteistöt on laskettu erikseen, mutta todellisuudessa näillä kiinteistöillä on vain yksi yhteinen komposti.

2 vastaajalla myös wc-jätteet vietään kompostiin. Toisella on erillinen komposti wc-jätteille, toisella kompostoidaan pelkästään wc-jätteet. Muutama vastaaja ilmoitti heittävänsä puutarhajätteet metsään.

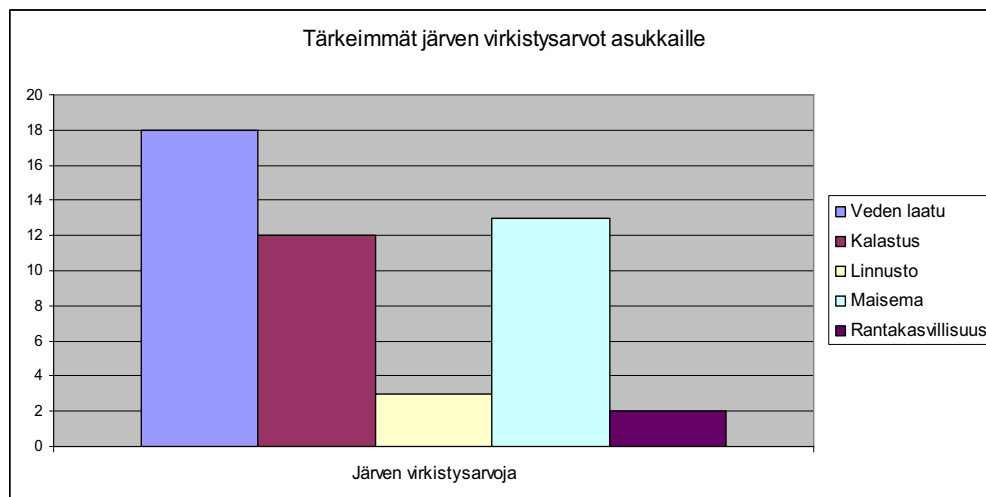


Kaavio 19: Kiinteistöillä olevat kompostityypit

6.2.7 Mielipiteet Vaskijärven merkityksestä ja sen kunnosta

Kysymyksessä 48 kysyttiin, mitkä järven virkistysarvoista ovat tärkeimpiä kiinteistöjen asukkailla. Vaihtoehdoista sai valita useamman kuin yhden (kaavio 20). Suurimmalle osalle vastanesta veden laatu oli tärkein. Veden laadulla tarkoitettiin mm. uintikelpoisuutta sekä veden käyttökelpoisuutta pesu- ja saunavetenä.

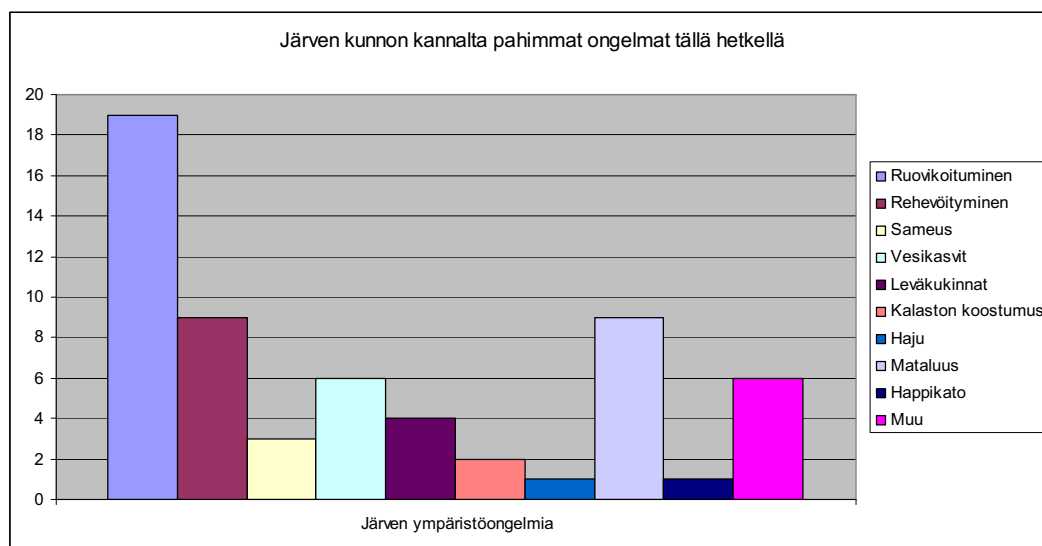
Maiseman tärkeyden mainitsi 13 vastaajaa. Maisemalla tarkoitettiin nimenomaan nykyistä Vaskijärven maisemaa. Rantakasvillisuudella tarkoitettiin järvellä näkyvää vesikasvillisuutta. Tämän valinneista usean mielestä järven vesikasvit tekevät maisemasta kauniin niiden, etenkin virkistyskäytön kannalta, aiheuttamista haitoista huolimatta.



Kaavio 20: Tärkeimmät järven virkistysarvot

Järven kunnolta pahimmat ongelmat (kysymys 50) ovat asukkaiden mielestä järven ruovikoituminen ja umpeenkasvu sekä rehevöityminen ja järven mataluus (kaavio 21). Myös leväkukintoja ja vesikasvillisuutta pidettiin haitallisina.

Avoimen vaihtoehdon valitsivat 6 vastaajaa. Nämä mainitsivat ongelmiksi mm. järven mutapohjan, jota ei ennen ollut. ”Järvi oli ennen kirkasvetinen ja siinä oli hiekkapohja”. Muita mainittuja oli: humuspitoisuus (3 vastausta), sinilevä sekä linnuston muuttuminen. Järvellä oli ennen enemmän vesilintuja ja useampi loppilaji kuin nykyään.



Kaavio 21: Asukkaiden mielestä järven kunnan kannalta pahimmat ongelmat

6.2.8 Järven ja sen kalakannan muutokset

Kysymykset 47 ja 51 liittyivät järven ulkonäön ja kunnan muuttumiseen. Kysymyksissä ei ollut valmiita vastausvaihtoehtoja. Yhdeksän kiinteistöä vastasi ruovikoitumisen ja umpeenkasvun

olevan suurimmat ongelmat. Vesikasveista ongelmallisimmiksi mainittiin järvikorte, ahvenvita sekä uistinvita. Myös samentuminen (humuspitoisuus) ja pohjan mutaantuminen mainittiin muutoksiksi, koska järvestä oli ennen parempi uida. Joidenkin mielestä järvi haisee humukselle. Myös järven madaltuminen sekä leväkukinnot mainittiin muutoksiksi.

Vain kaksi vastaajaa sanoi, että järven tila on parantunut. Syitä tälle mainittiin nykyinen, korkeampi veden pinta sekä järvellä tehtävät niitot, jotka parantavat maisemaa.

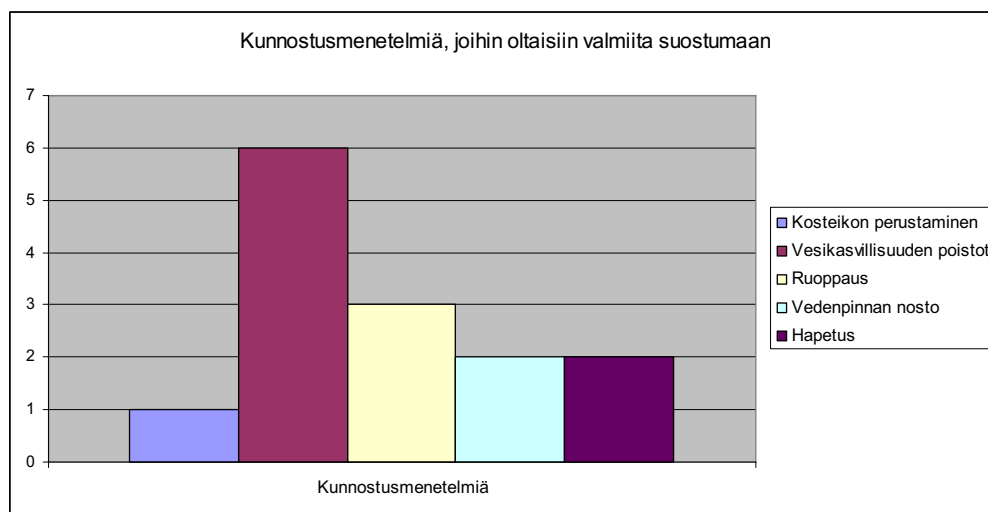
Kysymyksessä 49 piti arvioida kalakannan muutoksia. Järven kalakanta ei ollut parantunut kenenkään mielestä. Useimmat vastanneista eivät osanneet sanoa, onko kalakanta muuttunut ollenkaan. 7 vastaajan mielestä kalakanta oli pysynyt samana. 5 vastaaja oli sitä mieltä, että kalojen määrä järvestä on sama, mutta lajisto on muuttunut jonkin verran. Lajeja mainittiin myös jonkin verran. Järvellä tavataan vastaajien mukaan lahnaa, ahventa, haukea ja särkiä. Lajien määrästä ja osuuksista oltiin hyvin eri mieltä. Joidenkin mielestä haukea ja iso- ja ahvenia on nykyään paljon, samoin kuin roskakalaa kuten särkeä. Joidenkin mielestä taas ahvenien ja särkien määrä on vähentynyt ja hauki lisääntynyt. Myös karppi ja lahna mainittiin järvestä tavattavien kalojen joukkoon.

6.2.9 Vaskijärven kunnostustoimenpiteet ja lisätiedon tarve

16 vastaajan mielestä järvellä tarvitaan kunnostustoimenpiteitä. Kaikki vastanneet myös mainitsivat kunnostustoimenpiteitä, joita järvellä tulisi tehdä. 5 vastaajan mielestä järven tilaa ei voi parantaa. Syiksi mainittiin mm. järven luontainen kehityskaari, jossa järvi kasvaa umpeen kuitenkin jossain vaiheessa.

Yleisimpiä mainittuja kunnostustoimia olivat järven ruoppaus ja vesikasvien niitto. Ruoppaus-ta tarvitsee tehdä etenkin laskujoen suulla ja mökkirantojen edustoilla. Nykyisiä vesikasvillisuuden niittoja pidettiin erittäin hyvänä toimenpiteenä. Vastaajien mielestä niittoja voisi kuitenkin lisätä ja laajentaa nykyisestä ja harkita niittämistä myös talvisaikaan jään päältä. Jotkut vastaajat olivat sitä mieltä, että humuksen tulo laskujokea pitkin järveen tulisi estää. Keinona tähän mainittiin kosteikkojen perustaminen järven rantapelloille ja laskujoen suulle. Vedenpinnan korkeutta haluttiin myös tarkistaa ja säätää mahdollisesti korkeammalle. Muita mainittuja keinoja olivat jätevesijärjestelmien muuttaminen ja tätä kautta jätevesien puhdistamisen tehostaminen sekä ja näin tapahtuva kasvillisuuden kasvun esto. Järvestä pitäisi myös ottaa sedimenttinäyte. Radikaaleimpana toimenpiteenä ehdotettiin järven tyhjentämistä ja pohjan ruoppausta.

Kuten kaaviosta 22 näkee, niin vesikasvillisuuden poistot ovat kunnostusmenetelmä, johon useampi järven asukas olisi valmis suostumaan.



Kaavio 22: Järven kunnostusmenetelmiä, joihin asukkaat olisivat valmiita suostumaan

Kysymyksessä 56 kysyttiin asukkaiden kiinnostusta osallistua järven mahdolliseen kunnostamiseen. 10 vastaajaa olisi valmis osallistumaan kunnostukseen talkootyönä ja 9 kustannuksiin. Monet vastaajista olivat valmiita osallistumaan kunnostukseen sekä kustannuksin, että talkootyönä.

Viimeisenä kiinteistöjen asukkailta kysyttiin mistä kunnostuksia koskevista asioista he halusivat lisätietoa. Monikaan ei vastannut tähän kovin kattavasti, mutta yleisesti ottaen toivottiin lisää tietoa järven kunnosta, siellä tehtävistä toimenpiteistä ja suunnitelmista. Muutama vastanneista kaipasi tietoa esim. rahoitusmahdollisuuksista, joita järven kunnostamiseksi olisi saatavilla kuten tuista ja hankerahoista. Lisäksi toivottiin, että järven vesikasvillisuus selvitetäisiin paremmin ja kasvilajeista ja niiden käsittelykeinoista kerrotaisiin kyläläisille paremmin (etenkin talkoolaisille).

7 Loppupäätelmät ja toimenpide-ehdotukset

7.1 Hajakuormituksen pienentäminen

Vaskijärven kuntoa parantavista toimenpiteistä tärkeimpiä ovat tietysti keinot, joilla saadaan järveen tuleva kuormitus mahdollisimman pieneksi. Ulkoisesta kuormituksesta suurin osa tulee maataloudesta ja luonnonhuuhtoumana. Ihmisen aiheuttamasta kuormituksesta suurin osa tulee maataloudesta ja haja-asutuksesta. (Teräsvuori 2001, 2).

7.1.1 Maatalouden kuormituksen selvittäminen ja pienentäminen

VEPS- tietojärjestelmän mukaan Vaskijärven valuma-alueen pinta-alasta 11,86 prosenttia on peltoa. (VEPS). Täten myös järven kunnostuksen kannalta olisi oleellista saada selvitettyä peltoilta mahdollisesti tulevan kuormituksen määrä ja vaikuttaa sen pienentämiseen. Maatalouden vesistökuormituksen pienentämiseksi hyviä keinoja olisivat ainakin ravinnetaseiden laskeminen peltolohkoilta, jotta peltojen lannoittamista voitaisiin tarvittaessa tarkentaa. Tämän lisäksi olisi hyvä kartoittaa mahdolliset suojavyöhykkeitä tarvitsevat pellot ja perustaa niille suojavyöhykkeitä. Hyviä keinoja olisivat myös kosteikkojen ja laskeutusaltaiden perustaminen pelloille ja laskujoen ja -ojien suulle. (Helttunen, S. 2006. s. 75). Jotta viljelijät saataisiin motivoitumaan näihin keinoihin, he tarvitsevat enemmän tietoa keinojen hyödyistä. Kylällä tarvittaisiin avointa keskustelua järven kannalta tärkeistä ratkaisuksista. Tätä varten voitaisiin järjestää kaikille avoin keskustelutilaisuus, jossa olisi paikalla järven kunnostuksen kannalta olennaisia asiantuntijoita.

7.1.2 Haja-asutuksen kuormituksen pienentäminen

Haja-asutuksen kuormituksen pienentämiseksi olisi erittäin tärkeää saada jätevesijärjestelmät kuntoon ja talousjätevesiasetuksen mukaiseksi, jotta kuormituksen vähentäminen onnistuu kokonaistypen, fosforin ja orgaanisen aineen osalta. Jätevesien asianmukainen käsittely nostaa kiinteistön arvoa, koska kiinteistön arvo riippuu pitkälti myös vesistön käyttöarvosta. Hyvä jätevesien käsittely vähentää vesistöön joutuvien ravinteiden määrää, vähentää ulosteperäisten bakteerien määrää sekä lisää järven virkistysarvoa, kun alueen viihtyisyys paranee (Helttunen 2006, 76).

Selvitykseen osallistuneista kiinteistöistä suurimmalla osalla jätevesijärjestelmiä ei ole vielä uusittu. Näistä monessa kiinteistössä ei ole vielä suunnitelmia uusista järjestelmistä ja jotkut vastaajista ilmoittivat, etteivät muuta nykyisiä järjestelmiään. Tämä johtuu kuitenkin monen vastaajan kohdalla kiinteistön käyttäjän korkeasta iästä. Usean selvitysalueen kiinteistön täytyy kuitenkin parantaa jätevesijärjestelmiään. Etenkin vapaa-ajan asuntojen jätevesijärjestelmissä on paljon puutteita ja monessa on vain yksi saostuskaivo, joka ei riitä talousjätevesiasetuksen mukaiseen jätevesien puhdistamiseen. Kantoveden varassa olevilla kiinteistöillä itse tehty maasuodatuskaivo olisi parempi vaihtoehto kuin pelkkä saostuskaivo (Helttunen 2006, 25). Joillakin kiinteistöillä saunavesille ei ole tällä hetkellä mitään jätevesijärjestelmää vaan ne menevät, korkeintaan hiekkasuodatuskentän läpi, suoraan maastoon.

Kiinteistöjen kuivakäymälöiden jätteiden käsittelyssä oli myös puutteita. Jätteitä ei kompostoida kaikissa kiinteistöissä asianmukaisesti vaan esim. avokompostissa tai kasataan metsään.

Kuivakäymälöiden ja kompostikäymälöiden jätteitä ei saa kaivaa maahan. Kompostin tulee olla tiivispohjainen ja sen pitää olla katettu. Käymäläjätettä pitää kompostoida vähintään vuosi käymälän tyhjentämisen jälkeen. Hajuongelmiin auttaa yleensä karkean aineksen lisääminen kompostiin. Mikäli kiinteistössä erotellaan virtsa, kuten joissakin kiinteistössä Vaskijärvellä tehdään, virtsa voidaan imeyttää turpeeseen ja kompostoida turve käymäläjätteen kanssa samassa. Imeyttämätöntä, puhdasta virtsaa voidaan käyttää myös kasvien lannoitteena tai kastella sillä kompostia tarvittaessa. Yksinkertainen tapa kompostoida käymäläjätteet on perustaa seuraavanlainen komposti: (Helttunen 2006, 78).

- Pohjalle risuja tai haketta
- Risujen päälle puutarhajätettä
- Puutarhajätteen päälle käymäläjätettä
- Käymäläjätteen päälle puutarhajätettä

Samanlainen komposti voidaan tehdä myös saostuslietteen kompostointia varten. Tämä on sallittua kiinteistöissä, joissa veden käyttö on vähäistä kantoveden takia. Saostuskaivo tyhjennetään käsin ja kompostoidaan puutarhajätteen kanssa. (Helttunen 2006, 79).

7.1.3 Jätevesijärjestelmät

Jätevesijärjestelmien uusimisessa on useita vaihtoehtoja, jotka riippuvat siitä johdetaanko kaikki jätevedet samaan järjestelmään, vai erotellaanko mustat ja harmaat jätevedet (Helttunen 2006, 15 -16).

Vaihtoehdot puhdistusmenetelmiksi, jos kaikki jätevedet johdetaan samaan järjestelmään:

Saostuskaivojärjestelmä	+ maaperäkäsittely
Saostuskaivojärjestelmä	+ pienpuhdistamo/kaupallinen suodatin
Umpisäiliö	

Vaihtoehdot puhdistusmenetelmiksi, jos harmaat ja mustat jätevedet erotellaan toisistaan:

Tässä vaihtoehdossa mustat jätevedet eli käymäläjätevedet johdetaan umpisäiliöön. Vaihtoehtona on myös esim. kuiva- tai kompostikäymälä käymäläjätteille. Harmaat jätevedet käsitellään edellisen tapaan saostuskaivojärjestelmän kautta maaperäkäsittelyyn, pienpuhdistamoon tai kaupalliseen suodattimeen. Kuiva- ja kompostikäymälän jätteet tulee käsitellä asianmukaisesti kompostoimalla.

Saunan jätevedet tulee puhdistaa jo nyt eli niitä ei saa päästää suoraan vesistöön. Saunan pesuvedet voidaan puhdistaa yhdessä muiden pesuvesien kanssa, niin kuin Vaskijärvellä monella kiinteistöllä tehtiinkin. Saunan pesuvedet voidaan puhdistaa myös yksiosaisessa saostuskaivossa ja johtaa siitä maaperäkäsittelyyn. Saunan pesuvesien vesistöön laskemisen kieltö astui voimaan vuonna 2000 ympäristönsuojelulaissa (Helttunen, S. 2006. s. 15 - 16).

Saostuskaivo on jätevesien esikäsittelymenetelmä, jossa erotellaan jätevedestä kiinteä aines. Kaivoksi tarvitaan kaksi tai kolmeosainen saostuskaivojärjestelmä. Kolme saostuskaivoa tarvitaan jätevesijärjestelmässä, jossa kaikki jätevedet johdetaan samaan paikkaan. Kaksi kaivoa riittää yleensä pesuvesien eli harmaiden jätevesien esikäsittelyyn. Oikein rakennettu ja huollettu kaivo vähentää jäteveden kiintoainekuormaa jopa 70 %. Saostuskaivojen liete on tyhjennettävä 1 - 2 kertaa vuodessa (Helttunen, S. 2006. s. 18). Maaperäkäsittelyllä tarkoitetaan yleensä joko maasuodatusta tai maahan imeyttämistä. Tässä esikäsitelty jätevesi johdetaan imeytysputkien kautta maahan imeytysalueelle, jossa maaperän mikrobit puhdistavat jäteveden hajottamalla sen sisältämät orgaaniset ainekset. Tämä vaihtoehto ei ole Suomen oloissa suositeltavaa, sillä se toimii parhaiten runsaasti vettä läpäisevällä kivennäismaalla. Imeytys ei sovi kallioisille tai savikkoisille maille eikä pohjavesialueille, joilla sitä ei saa käyttää lainkaan. Imeytysjärjestelmän tulee myös olla riittävän kaukana vesistöstä, vähintään 30 - 100 metriä riippuen imeytetäänkö ilman käymäläjätevesiä vai niitä sisältäviä jätevesiä (Helttunen, S. 2006. s. 19).

Maasuodatuksessa vettä ei imeydetä maahan vaan jätevesi puhdistuu kulkiessaan suodatinmateriaalin läpi maasuodatinkentässä. Suodattimen jälkeen jätevesi kerätään kokoomaputkien avulla talteen ja johdetaan maastoon, ojaan tai vesistöön. Fosforinpoistoa voidaan tehostaa lisäämällä suodatinhiekkään fosforia saostavia aineita (Helttunen, S. 2006. s.20).

7.1.4 Jätevesijärjestelmät vähän vettä käyttävillä kiinteistöillä

Monissa Vaskijärven loma-asunnoissa on usein pelkällä kantovedellä toimiva sauna. Niissä jäteveden puhdistusjärjestelmäksi riittää imeytyskaivo tai maasuodatinkaivo saostuskaivoon johtamisen sijaan. Jätevesille voidaan rakentaa omatekoinen puhdistusjärjestelmä. Alin kerros tehdään tiilimurskeesta (esim. reikätiilet), joka muodostaa salaojan ja estää näin ettei järjestelmä tukkeudu. Reikätiilten päälle tulee mineraalivillaa, villan päälle joko hiekkaa tai fosforinerotuspapanoita (fosforinpuhdistuksen tehostamiseksi). Näiden päälle laitetaan uusi kerros villaa ja lopuksi vielä kerros hiekkaa ja soraa. Tällainen järjestelmä hidastaa jäteveden kulkua, jolloin bakteerit ehtivät puhdistamaan maassa hitaasti valuvan jäteveden. Omatekoinen jätevesijärjestelmä joudutaan uusimaan käyttöasteesta riippuen aika ajoin (Helttunen, S. 2006. s.25).

8 Toimenpiteet järven tilan parantamiseksi

8.1 Lisäselvitykset ja toimenpiteet

Vaskijärvellä tarvittaisiin joitakin lisäselvityksiä, jotka voisivat helpottaa järven tilan parantamiseksi mietittäviä keinoja. Metsien kuormitus, metsien hoitotoimenpiteiden osalta, kannattaisi selvittää paikallisen metsienhoitoyhdistyksen kautta. Näiltä voisi saada tietoa valuma-alueella toteutetuista metsien hoitotoimenpiteistä ja voitaisiin arvioida täsmääkö kuormitusarvio Teräsvuoren (Teräsvuori, L.2001) tekemän ulkoisen kuormituksen arvion kanssa. Samalla voitaisiin selvittää järveen laskevien ojien vaikutus. Ojista voitaisiin ottaa näytteet, jolloin saataisiin tietää eri ojien kuormitusosuudet ja niiden merkitys järven tilan kannalta.

Järven kalakannan selvittämiseksi olisi hyvä tehdä uusi koekalastus ja toistaa se muutaman vuoden sisällä. Mikäli koekalastus antaisi tulokseksi särkien runsaan osuuden kalastossa, voisi tämä tukea tätä kuormitus selvitystä varten tehtyä sisäisen kuormituksen arviota. Särkikalojen saalismäärän runsas osuus koekalastuksessa viittaa siihen, että klorofyllin ja fosforin suhdet nousee kalaston myötä. Tehokkaalla kalastuksella, jossa vähennetään roskakalojen määrää, voidaan vaikuttaa klorofylli/fosfori-suhteen pienenemiseen. Ravintoketjुकunnostuksella voidaan vähentää järven leväkukintoja, mikäli järven ulkoinen kuormitus ei ole voimakasta. Tehokalastus ei voi kuitenkaan olla ainut järven kunnostustoimenpide. (Sammalkorpi & Horppila 2005, 175).

Vaskijärven osakaskunta on alkanut suunnitella laskeutusallasta järven pohjoisrannalle Saava-joen suulle. Tämä on varmasti hyvä keino estää joen mukana järveen tulevaa humuskuormitusta ja parantaa näin veden laatua ja kirkkautta.

Järven tilan seuraamisessa kyläläisten ja mökkiläisten vapaaehtoinen seuraaminen olisi erittäin tärkeää, jotta saadaan kirjattua tarkasti mahdolliset muutokset järvestä ja sen tilassa. Järven muutoksia voitaisiin kirjata ylös vuosittain esimerkiksi kesällä yhden - kahden viikon välein merkitä levätilanne, mitata näkösyvyys, veden lämpötila sekä sääolot. Kesän lopulla tuloksia voitaisiin katsoa yhdessä kyläkokouksessa ja pohtia onko muutosta tapahtunut huonompaan tai parempaan. Mahdollisista leväkukinnoista ja kalakuolemista tulee aina ilmoittaa kunnan ympäristösihteerille. Lisäksi ympäristökeskukset keräävät tietoa leväkukinnoista ja ottavat niistä näytteet ja analyysit ilmaiseksi.

Vaskijärven kyläyhdistys vaskijärveläiset ry on tehnyt paljon hyvää työtä järven tilan parantamiseksi. Oman kotijärven eteen annettava panostus ja vapaaehtoistyö ovat todella merkittävää. Jotta kyläyhdistykseltä ja vaskijärven osakaskunnalta ei loppuisi into ja motivaatio tehdä järven veden laatua parantavia kunnostustoimenpiteitä, olisi hyvä muistaa, että järven

tilan paranemisessa ja toivottavissa muutoksissa, kuten niittojen vaikutuksissa, voi kestää useita vuosia, jopa vuosikymmeniä.

8.2 Vesikasvillisuuden poistot

Yksi Vaskijärven ongelmista on järven umpeenkasvu ja vesikasvillisuuden runsaus. Vesikasvillisuus on etenkin matalissa järvissä usein ongelmana, sillä kasvillisuus madaltaa järveä ennestään. Kuollut kasvimassa muodostaa turvetta ja liejua maatuessaan eikä kuollut kasvimassa pääse tiheäkasvuisessa järvessä huuhtoutumaan ja kulkeutumaan pois. Kasvimassa kasaantuu uuden kasvillisuuden alle ja kasvattaa järven pohjan korkeutta. Näin järvi voi alkaa madaltua. Vedessä kasvavat lajit siirtyvät tätä pengertä myöten avovedelle päin ja matala järvi kasvaa vähitellen umpeen. Järven umpeenkasvu on myös luonnollinen järven suksessioon eli kehityskaareen kuuluva vaihe (Kääriäinen, S & Rajala, L. 2005. s. 257 - 258).

Vaskijärvellä on tehty niittoja kuutena vuotena ja niittoja jatketaan seuraavinakin vuosina. Niittäminen on hyvä kunnostustoimenpide järvellä ja sitä toivottaisiin selvityksen mukaan laajennettavan entisestään. Niittojen laajentamiseksi ja tarkentamiseksi järven vesikasvillisuus tulisi selvittää, jotta tiedettäisiin paremmin vesikasvien lajimäärä ja voitaisiin tätä kautta suunnitella niittojen laajuus. Kyläyhdistys voisi piirtää eri kasvillisuusvyöhykkeet ja niiden muutokset kartalle sekä pitää kirjaa kasvillisuustilanteesta, esimerkiksi onko uusia lajeja ym.



Kuva 4: Niittojätettä on jätetty rannalle niiton jälkeen

Niittojätteiden korjaamiseen tulisi myös kiinnittää paremmin huomiota Vaskijärvellä. Niittojätteet tulisi korjata saman tien ylös järvestä eikä niitä saa jättää valumaan järven rannalle (kuva 4). Niittojätteiden valuttaminen lähellä rantaa palauttaa niiden mukana muuten poistuvat ravinteet takaisin järveen (Kääriäinen, S & Rajala, L. 2005. s. 258).

8.2.1 Niittojätteen käsittely

Niittojätteille tulee varata läjityspaikka, josta ravinteet eivät pääse valumaan takaisin vesiin. Niittojätteet voi myös käyttää maanparannusaineena pelloilla tai kompostoida. Talviaikaiset niitot jään päältä helpottavat seuraavan kesän niittoa. Talvella niittojäte voidaan polttaa jään päällä. Vesikasvillisuutta tulisi niittää heinä- elokuun vaihteessa. Ulpukoiden ja lumpeen kohdalla niittoa tehokkaampi vaihtoehto saattaa olla niiden poistaminen juurineen ruoppaamalla syksyllä. Jos tehdään useampi niitto kesän aikana, kannattaa ensimmäinen niitto tehdä kesäkuun lopulla ennen kasvien kukkimista ja seuraavat 3 - 4 viikon jälkeen. (Kääriäinen & Rajala 2005, 262 - 263).

Niittojen oikealla ajankohdalla on suuri merkitys muidenkin kuin vesikasvien kannalta. Liian aikaiset niitot saattavat voimistaa sinileväkukintoja, heikentää kalojen lisääntymisoloja sekä häiritä lintujen pesintää. Ruovikon harventaminen saattaa myös lisätä järvikortteen ja uposkasvien määrää. (Hoida ja kunnosta kotirantaasi-esitys).

Kaikkia vesikasveja ei kannata tai voi niittää ollenkaan. Ojien suilla vesikasvillisuus pidättää ojien mukana järveen tulevaa kuormitusta. Eri kasvilajit myös reagoivat eri tavoin niittoon. Ilmaversoisia kasveja kuten järviruokoa, järvikaislaa ja järvikortetta voi hyvin niittää. Kelluslehtisiä kasveja kuten lummetta, ulpukkaa ja uistinvitaa voi niittää, mutta ne kasvavat usein niitoista huolimatta takaisin hyvin pian. Kelluslehtisillä kasveilla on vahva ja ravinnepitoinen juurakko. Uposkasveja kuten ahvenvitaa, vesiruttoa ja karvalehteä ei pidä niittää ollenkaan. Useat uposkasvit sekä kelluslehtiset kasvit lisääntyvät nopeasti verson palasista ja niitto, ja varsinkin korjaamaton niittojäte, saattaa tästä syystä kiihdyttää näiden kasvien kasvua. Uposlehtisten kasvien kohdalla kannattaakin miettiä poistomenetelmänä juurakon poistoa. Juurakon poisto on kalliimpi järven hoitotoimenpide kuin pelkkä niitto, mutta siinä poistetaan vain juurakko eikä koko sedimenttiä ja on tästä syystä kuitenkin ruoppausta edullisempi vaihtoehto. Poisto tapahtuu ns. kammalla, jonka piikkien avulla juurakko vedetään pohjan sedimentistä. Vesikasvien tunnistamiseen ja poistoon liittyviä ohjeita kannattaa katsoa Suomen ympäristökeskuksen sivuilta osoitteesta www.ymparisto.fi/tutustu-vesikasveihin. (Suomen ympäristökeskus, vesistöjen kunnostus).

Vesikasvillisuus ei ole pelkästään haitta järvellä. Rantakasvillisuus toimii suodattimena valuma-alueelta tulevalle kuormitukselle ja rantavyöhykkeen putkilokasvit (makrofytyt) kuljettavat happea sedimenttiin parantaen pohjan tilaa. Lisäksi kasvillisuus on erittäin tärkeä osa jär-

vimaisemaa sekä suojapaikka leviää syöville vesikirpuille, se on myös monien kalalajien lisääntymisalue ja vesilintujen pesimis- ja suojapaikka. (Laita 2007, 10).

9 Työn ja oman oppimisen arviointi

Kuormituselvityksen tekeminen oli erittäin haastava ja mielenkiintoinen työ. Työn aikana tuntui, että koko ajan olisi voinut selvittää lisää ja uusia asioita, mutta rajaus oli tehtävä johonkin. Tästä syystä keskityinkin hajakuormituselvityksen tekemiseen rannan läheisyydessä olevien kiinteistöjen osalta. Tämän lisäksi syksyllä sain tehtäväksi lisästä työhöni vielä sisäisen kuormituksen arviointi. Varsinaisen kuormituselvityksen lisäksi kirjoitin aiheesta artikkelin Vaskijärven kylälehteen, Vaskijärven sanomiin, kesällä 2007. Työn suunnitelma ja valmis kuormituselvitys esiteltiin Vaskijärven kyläyhdistyksen vuosikokouksissa huhtikuussa 2007 ja 2008. Vaskijärven tilan parantamiseksi on käynnistymässä Vaskijärvi -hanke, jonka ohjausryhmän kokouksiin osallistuin kaksi kertaa talvella 2007 ja keväällä 2008.

Sisäisen kuormituksen arvion ja selvityksen tulosten tulkintaa hidasti tulkinnan hitaus ja oma epävarmuus sitä tehdessä. Aluksi oli tunne, ettei tiedä riittävästi tehdäkseen mitään johtopäätöksiä. Tästä syystä piti koko ajan etsiä uutta tietoa. Kokonaisuudessaan selvityksen tekeminen olikin hyvin opettavaista, koska joutui perehtymään kunnolla erilaisiin hajakuormituselvityksiin ja niiden tekemiseen sekä vesistökuormitusta aiheuttaviin tekijöihin, niiden torjuntaan sekä järven kunnostusmenetelmiin.

Työstä teki haastavaa kiinteistöjen omistajien yhteystietojen saaminen ja tutkimusalueen rajaaminen. Näihin olisinkin tarvinnut enemmän tukea ja apua. Myös kyselyn kysymysten laatimien oli haastavaa, koska tein ne yksin. Laurean yliopettaja Ilpo Pölönen luki kysymykseni kerran läpi, mistä olikin suurta apua. Tuloksia tulkitessa huomasin, että jotkut kysymykset olisivat voineet olla tarkempia tai minun olisi pitänyt selittää niitä enemmän haastateltaville. Tulosten kirjaamisessa ja tulkinnassa tuli tämän takia joitain hankaluuksia.

Haastatteluiden ja kyselyiden onnistumiseen vaikutti varmasti kesä ja selvityksen tekemisen ajankohta. Monet olivat silloin lomalla, mutta kesä oli sateinen ja joitakin haastatteluja jäi tekemättä, koska haastateltavat eivät olleet paikalle minun ollessani Vaskijärvellä. Joitakin kiinteistöjen omistajia en saanut kiinni näiden korkean iän ja huonon kunnan takia, koska he eivät enää käyneet kiinteistöillään. Haastatteluissa myös kesti kauemmin kuin olin arvioinut, joten en ehtinyt päivän aikana tehdä niin montaa haastattelua, kun olin suunnitellut tekeväni. Kyselyiden onnistumiseen vaikutti luultavasti se, että jätin ne elokuun lopulla, jolloin moni oli ehkä laittanut jo mökin talviteloille. Voi myös olla, että vastausaika oli liian lyhyt tai kysymyksiin ei jaksettu vastata, koska niitä oli niin monta.

Lähteet

Julkaistut lähteet:

Frisk T. 1978. Järvien fosforimallit. Vesihallituksen tiedotus 146. Helsinki: Vesihallitus.

Helttunen, S. 2006. Hiidenveden ranta-alueiden hajakuormitus. Julkaisu 1/06. Lohja: Lohjan ympäristölautakunta.
http://www.kvvy.fi/cgi-bin/tietosivu_kvvy.pl?sivu=kokonaisfosfori.html. (Luettu 25.4.2008).

Hoida ja kunnosta kotirantaasi -esite. 2004. Helsinki: Suomen ympäristökeskus, Karjaanjoki-Life, Suomen Maarakentajien Keskusliitto.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=28900&lan=fi>. (Luettu 20.5.2008).

Kokonaisfosfori. 2008. Puhtaamman Kokemäenjoen vesistön puolesta. Kokemäki: Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys.

Koskinen. 25.4.2008. Maaseudulla muhii jätevesikapina. Helsinki: Kansan uutiset.

Kääriäinen, S & Rajala, L. 2005. Järvien kunnostus. Helsinki: Edita.

Laita, M & all. Uposkasvien runsastumisesta 2000-luvun alussa. 2007. (PDF-dokumentti). Suomen ympäristökeskus. Helsinki: Edita.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=83233&lan=fi>. (Luettu 20.5.2008).

Lehtoranta, V. 2005. Järvien kunnostus. Helsinki: Edita.

Luoto, A. 2001. hajakuormituksen arviointi Maikkalanselän lähivaluma-alueella. Julkaisu 2/01. Lohja: Lohjan ympäristölautakunta.

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999).

Pietiläinen O-P. & Räike A. 1999. Typpi ja fosfori Suomen sisävesien minimiravinteina. Suomen ympäristö 313. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.

Rehevöityminen suomessa. Suomen ympäristökeskus.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=172484&lan=fi>. (luettu 15.5.2008)

Salonen, H. 2006. Maaseutumatkailun mahdollisuudet Karkkilassa Vaskijärven kylässä. Pro Gradu -tutkielma, Turun yliopisto, maantieteen laitos. Helsinki: yliopistopaino.

Sammalkorpi, I & Horppila, J. 2005. Järvien kunnostus. Helsinki: Edita.

Ulvi, T & Laakso, E (toim.). 2005. Järvien kunnostus. Helsinki: Edita.

Terveysturvallisuuslaki (763/1994) ja -asetus (1280/1994).

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (542/2003)

Vaskijärven kyläsuunnitelma. 2004. (PDF-dokumentti).
<http://www.luke.fi/vaskijarvi.pdf> (Luettu 28.4.2008).

Vedenlaatuluokitusten kriteerit. 2008. Suomen ympäristökeskus.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=108890&lan=fi>. (Luettu 28.4.2008).

Vesihuoltolaki (119/2001).

Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. 2007. Suomen ympäristö 10/2007, Helsinki: Ympäristöministeriö.

<http://www.environment.fi/download.asp?contentid=66351&lan=fi>. (Luettu 20.5.2008).

Vesistöjen kunnostus ja hoito. 2004. Lounais-Suomen ympäristökeskus.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=106688&lan=FI>. (Luettu 20.5.2008).

Villa, L. Mitä järven veden laadusta ja rehevöitymisestä tulisi tietää? 2007. Uudenmaan ympäristökeskus. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=51072&lan=fi>. (Luettu 18.5.2008)

Väisänen, T. 2003. Rehevän järven kunnostusmenetelmän valinta. Lisensiaattityö. Oulun Yliopisto.

Ympäristönsuojelulaki (86/2000).

Julkaisemattomat lähteet:

Hagman, A-M. 2007. Yksityinen sähköpostiviesti. Helsinki.

Järvikortti. 2007. Uudenmaan ympäristökeskus.

Koekalastus Vaskijärvellä. 2002. Kerava: Uudenmaan kalatalousyhteisöjen liitto ry.

Mansikkamäki, R. 2007. Yksityinen sähköpostiviesti. Karkkila

Ohra-Aho, J. 2007. Henkilökohtainen keskustelu.

Sulander, M. 17.5.2008. Henkilökohtainen sähköpostiviesti.

Teräsvuori, L. 2001. Helsinki: Uudenmaan ympäristökeskus.

Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta.

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvat

- Kuva 1: Vaskijärven sijainti
- Kuva 2: Näkymä järven pohjoisrannalta
- Kuva 3: Ruovikoitumisen aiheuttama saareke
- Kuva 4: Niittojätettä on jätetty rannalle niiton jälkeen

Kaaviot

- Kaavio 1: Vaskijärven säännöstely vuosina 2001 - 2003
- Kaavio 2: Vaskijärven säännöstelyrajat
- Kaavio 3: Happipitoisuuden vaihtelu vuosina 1996 - 2006 (0,5 - 1 m)
- Kaavio 4: Happipitoisuuden vaihtelu vuosina 1996 - 2006 (1,2 - 1,4 m)
- Kaavio 5: Fosforipitoisuuden vaihtelu vuosina 1996 - 2007
- Kaavio 6: Klorofyllipitoisuuden vaihtelu vuosina 1999 - 2006
- Kaavio 7: Kokonaistyyppi vuosina 1996 - 2006
- Kaavio 8: Väiriluku vuosina 1996 - 2006
- Kaavio 9: Sameus vuosina 1996 - 2006
- Kaavio 10: Näkösyvyys vuosina 1996 - 2006
- Kaavio 11: pH arvojen vaihtelu vuosina 1996- 2007
- Kaavio 12: Klorofylli-a:n ja Fosforin suhde Vaskijärveltä mitatuista arvoista
- Kaavio 13: Kalaston koostumus lajeittain (kpl/koekalastus)
- Kaavio 14: Vaskijärven kokonaiskuormitus
- Kaavio 15: Kiinteistöillä olevat kaivotyypit
- Kaavio 16: Puuseen ja kompostikäymälän jätteiden käsittely
- Kaavio 17: Pesuvesien (harmaat jätevedet) esikäsittely
- Kaavio 18: Saunan pesuvesien esikäsittely
- Kaavio 19: Kiinteistöillä olevat kompostityypit
- Kaavio 20: Tärkeimmät järven virkistysarvot
- Kaavio 21: Asukkaiden mielestä järven kunnon kannalta pahimmat ongelmat
- Kaavio 22: Järven kunnostusmenetelmiä, joihin asukkaat olisivat valmiita suostumaan

Taulukot

- Taulukko 1: Vaskijärven valuma-alueelle tuleva kuormitus (kg/a) vuonna 2002
- Taulukko 2: Järvestä mitatut pitoisuudet vuosina 2002 ja 2006
- Taulukko 3: Kiinteistöjen varustetaso kyselyyn vastanneilla kiinteistöillä
- Taulukko 4: Jätevesijärjestelmien toimivuus kyselyyn osallistuneilla kiinteistöillä

Liitteet

Liite 1. Vaskijärven sisäisen kuormituksen arviointi

Liite 2. Haastattelun ja kyselyn kysymykset

Liite 3 Vaskijärven kaikuluotauskuva

Vaskijärven sisäisen kuormituksen arviointi

Sisällys

Sisällys	2
1 Laskelma sisäisestä kuormituksesta	3
1.1 Kokonaisfosforimäärän ja klorofyllipitoisuuden arviointi	3
1.1.2 Kokonaisfosforimäärä	3
1.1.3 Klorofyllipitoisuus.....	3
1.2 Laskelman vertailua järvestä mitattuihin arvoihin.....	4
1.3 Klorofyllin ja kokonaisfosforipitoisuuksien suhde	5
2 Järven tila	6
2.1 Happipitoisuus	6
2.2 PH	7
2.3 Väriluku ja sameus	7
3 Kalaston vaikutus	8
3.1 Koekalastusten tulokset.....	8
4 Yhteenveto.....	9

1 Laskelma sisäisestä kuormituksesta

1.1 Kokonaisfosforimäärän ja klorofyllipitoisuuden arviointi

Järven sisäisellä kuormituksella tarkoitetaan tilannetta, jossa ravinteita alkaa vapautua kiertoon pohjan sedimentistä. Rehevöityneen järven tuotantokyky kasvaa, jolloin myös hajotettava ainesta on enemmän. Tämä hajotustoiminta puolestaan kuluttaa sedimentin happivarjoja, jolloin hapettomissa oloissa pohjan sedimentistä alkaa vapautua sinne sitoutunutta fosforia. Myös runsas kalakanta (etenkin särki, lahna, suutari, pasuri) voi edesauttaa ravinteiden vapautumista kalojen pölyttäessä pohjasedimenttiä ruokaa etsiessään. Lisäksi järven korkea PH saattaa voimistaa sisäistä kuormitusta. (Pietiläinen 1999, 75).

Sisäisen kuormituksen suuruutta tai nopeutta on vaikea arvioida. Kuormitusta voidaan kuitenkin arvioida välillisesti laskemalla. Tässä keskimääräinen fosforipitoisuus lasketaan järveen tulevan kuormituksen perusteella. (Pietiläinen 1999, 75).

Valuma-alueelle tulevasta kuormituksesta on tehty arvio (taulukko 1), jossa kuormituslähteiden osuudet on laskettu vesistökuormituksen arviointi- ja hallintajärjestelmän (Veps) avulla. Vesistöalueelle (50,67 km²) tuleva kuormitus on suhteutettu järven valuma-alueeseen (30,30 km²). Vaskijärven valuma-alueen osuus on noin 60 prosenttia koko vesistöalueen pinta-alasta. Taulukossa olevien eri kuormituslähteiden osuudet ovat arvioita. (Teräsvuori, L. 2001..s.1)

Taulukko 1. Vaskijärven valuma-alueelle tuleva kuormitus (kg/a) vuonna 2002

Kuormitustyyppi	Koko vesistöalue (kg/a)	Vaskijärven valuma-alue (kg/a)	Keskimääräinen osuus (%)
Maatalous	571	343	60 %
Metsätalous	32	19	3 %
Laskeuma	11	7	1 %
Luonnonhuuhtouma	247	148	26 %
Hulevesi	0	0	0 %
Haja-asutus	87	52	9 %
Pistekuormitus	0	0	0 %
Turvetuotanto	4	2	0 %
Yhteensä	952	571	100 %

1.1.2 Kokonaisfosforimäärä

Vaskijärven sisäisen kuormituksen laskelmassa kokonaisfosforimäärän arvioimiseksi on käytetty seuraavanlaista kaavaa (Frisk 1978):

$$C = (1-R) \cdot I / Q \quad , \text{ jossa } C = \text{keskimääräinen fosforipitoisuus, mg/m}^3$$

Pidätyiskerroin
Tuleva kuormitus
Virtaama

$$R = 0,37$$

$$I = 571 \text{ kg/a} = 18,1 \text{ mg/s}$$

$$Q = 0,01 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2 \cdot 30,3 \text{ km}^2 = 0,30 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Kokonaisfosforipitoisuus } C = 37,7 \text{ mg/m}^3$$

1.1.3 Klorofyllipitoisuus

Myös klorofyllin määrää voidaan arvioida laskennallisesti. Fosforipitoisuuden perusteella on mahdollista ennustaa klorofyllipitoisuutta järvestä. Klorofylli-a:n ja kokonaisfosforipitoisuuden on todettu korreloivan selvästi Pietiläisen ja Räkkeen (1999) järvihavaintotutkimuksen mukaan. Tutkimuksesta saatiin yhtälö, jota on käytetty myös tässä työssä klorofyllipitoisuuden arvioimiseksi. (Pietiläinen 1999, 75):

$$y = 0,5655x - 1,9312 \quad , \text{ jossa}$$

y = klorofyllipitoisuus

x = kokonaisfosforipitoisuus

$$y = 19,4 \text{ mg/m}^3$$

Lasketun kokonaisfosforipitoisuuden mukaan saatu klorofyllipitoisuus Vaskijärvässä on siis $19,4 \text{ mg/m}^3$.

Samaa kaavaa käyttäen klorofyllipitoisuutta arvioitiin myös järvestä mitattua fosforipitoisuutta käyttäen, joka vuonna 2006 (ka) oli $27,5 \text{ } \mu\text{g/l}$. Tätä käyttämällä saatiin klorofyllipitoisuudeksi $13,6 \text{ mg/m}^3$.

1.2 Laskelman vertailua järvestä mitattuihin arvoihin

Laskelman avulla saatua kokonaisfosforipitoisuutta ja klorofyllipitoisuutta verrataan Vaskijärven mitattuihin pitoisuuksiin (taulukko 1). Näin voidaan arvioida sisäisen kuormituksen suuruutta. Jos järvestä mitattu fosforipitoisuus on selvästi laskettua pitoisuutta suurempi, voidaan arvella järven kärsivän sisäisestä kuormituksesta (Pietiläinen 1999, 75).

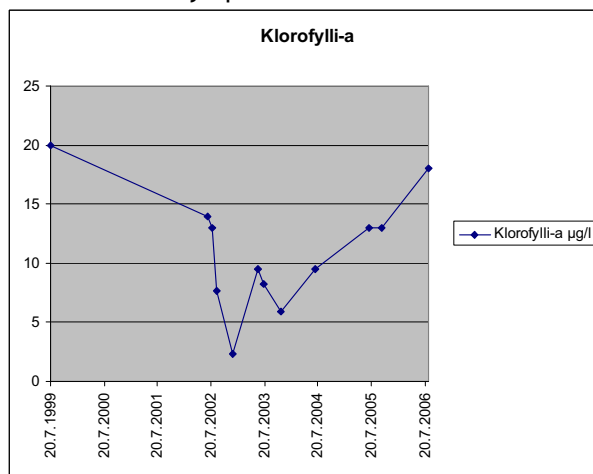
	Elokuu	ka	
Fosforipitoisuus v. 2002	36	25,5	$\mu\text{g/l}$
Fosforipitoisuus v. 2006	34	27,5	$\mu\text{g/l}$
Klorofyllipitoisuus v. 2002	7,7	9,25	$\mu\text{g/l}$
Klorofyllipitoisuus v. 2006	18	18	$\mu\text{g/l}$

Taulukko 1. Järvestä mitatut pitoisuudet vuosina 2002 ja 2006

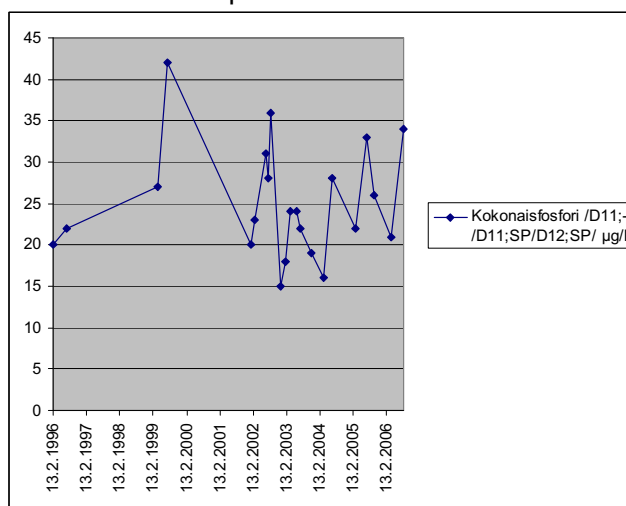
Verrattaessa laskettuja pitoisuuksia järvestä mitattuihin pitoisuuksiin, ei voida selvästi todeta järven olevan sisäisesti kuormittunut. Verrattaessa arvioitua klorofyllipitoisuutta ($13,6$) järvestä mitattuihin pitoisuuksiin huomataan, että etenkin vuoden 2006 pitoisuuden (ka 18) mukaan havaittu pitoisuus on suurempi kuin arvioitu. Jos havaittu pitoisuus on selvästi arvioitua suurempi, myös klorofyllin ja fosforin suhde on suuri. Klorofyllipitoisuuksia vertaamalla voidaan arvioida kuinka helposti järvässä muodostuu leväkukintoja. (Pietiläinen 1999, 76). Vaskijärvellä on siellä tehtyjen haastattelujen perusteella ollut jonkin verran leväkukintoja etenkin viime vuosina ja vuonna 2005 järvellä on todettu asukkaan otattaman näytteen perusteella olevan myös sinilevää (Haastattelut Vaskijärven ranta-asukkaille vuonna 2007).

Kuitenkaan pelkkien lukemien perusteella ei ole tässä tapauksessa järkevää tehdä kovin vahvoja johtopäätöksiä vaan on otettava huomioon myös järven happitilanne ja mahdolliset muutokset kalakannoissa. Sekä klorofylli-a-, että fosforipitoisuuksissa (taulukot 1 ja 2) on ollut suurta vaihtelua noin kymmenen vuoden otoksen perusteella. Klorofylli-a pitoisuuksissa on havaittavissa nousua vuosien 2003 - 2006 välillä. Fosforipitoisuuksissa on paljon vaihtelua vuosien 1996 - 2007 välillä. Pitoisuudet ovat laskeneet jonkin verran 2002 vuodesta, mutta ovat taas olleet nousussa senkin jälkeen. Etenkin kesäkuukausina tehdyissä mittauksissa fosforipitoisuudet ovat korkeita ja korreloivat hyvin klorofyllin kanssa.

Kaavio 1. Klorofyllipitoisuuden vaihtelu vuosina 1999 - 2006



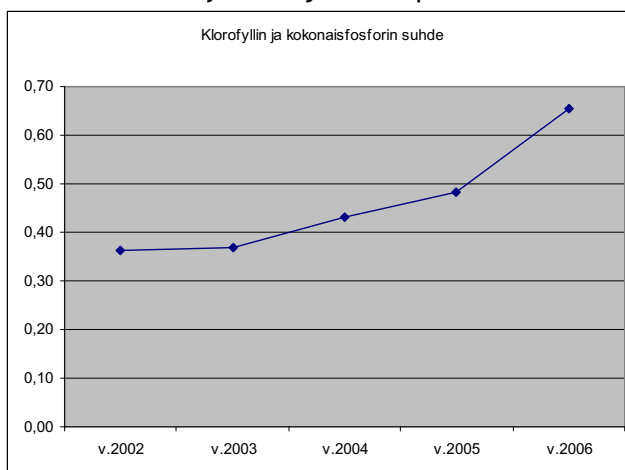
Kaavio 2. Fosforipitoisuuden vaihtelu vuosina 1996 - 2007



1.3 Klorofyllin ja kokonaisfosforipitoisuuksien suhde

Klorofylli-a- ja mitatun fosforipitoisuuden suhde (kaavio 3) antaa viitteitä kalaston vaikutuksesta kasviplanktonin muodostumiseen. Suhde on saatu vertaamalla havaittua klorofyllipitoisuutta mitattuun fosforipitoisuuteen (vuosien 2002 ja 2006 pitoisuudet). Jos suhde on yli 0,4 kalasto vaikuttaa kasviplanktonin muodostumiseen. Lähempänä yhtä olevien arvojen voidaan katsoa kertovan selvästi kalaston vaikutuksesta (Hagman 11.1.08, henkilökohtainen sähköpostiviesti).

Kaavio 3. Klorofylli- a:n ja fosforipitoisuuden suhde



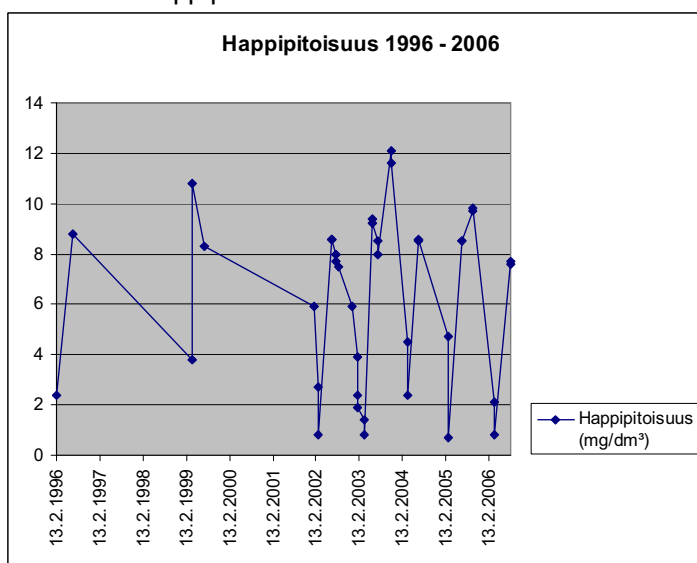
0,36	v.2002
0,37	v.2003
0,43	v.2004
0,48	v.2005
0,65	v.2006

2 Järven tila

2.1 Happipitoisuus

Happipitoisuuslukemat ovat olleet etenkin talvella ja kevättalvella otetuissa näytteissä alhaiset. Esimerkiksi kesän 2004 (1.7.2004) happipitoisuuslukema (mg/l) on 8,6 ja kevättalvella 1.3.2005 otettu happipitoisuus vaihtelee 4,7 - 0,7. Kesällä ja syksyllä 2005 happipitoisuus on vaihdellut välillä 8,5 - 9,8, kun taas seuraavana keväänä otetuissa näytteissä (29.3.2006) happipitoisuus on välillä 2,1 - 0,8. Monena vuonna happipitoisuus on ollut talvikuukausina niin alhaalla, että on mahdollista että järven pohjasta pääsee vapautumaan sinne sitoutuneita ravinteita. Mikäli sedimentin yläpuolinen vesi on hapetonta, sedimenttiin sitoutunut fosfori muuttuu uudelleen liukoisiksi ja pääsee vapautumaan veteen. Tällöin järven pohjasedimenttiin sitoutunut fosfori voi alkaa rehevöittämään järveä eli sen voidaan katsoa olevan sisäisesti itseään kuormittava. (Väisänen 2003, 33).

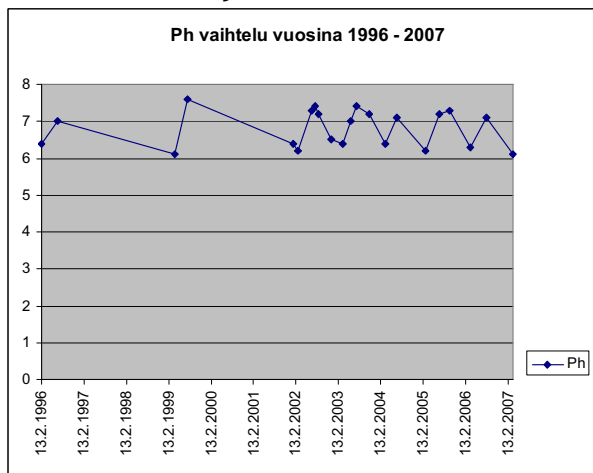
Kaavio 4. Happipitoisuuden vaihtelu vuosina 1996 - 2006



2.2 PH

Vaskijärven PH -arvot ovat vaihdelleet vuosina 1996 - 2007 välillä 6,1 - 7,6, joten PH-arvo on pysytellyt neutraalin puolella. Järven PH - arvo antaa myös viitteitä järven sisäisestä kuormituksesta ja jos se olisi reilusti emäksinen, niin PH - arvoa voitaisiin pitää yhtenä sisäisen kuormituksen aiheuttajana sillä se edesauttaa fosforin vapautumista (Pietiläinen 1999, 75). Näin ei siis näyttäisi olevan tilanne Vaskijärven Vaskijärven.

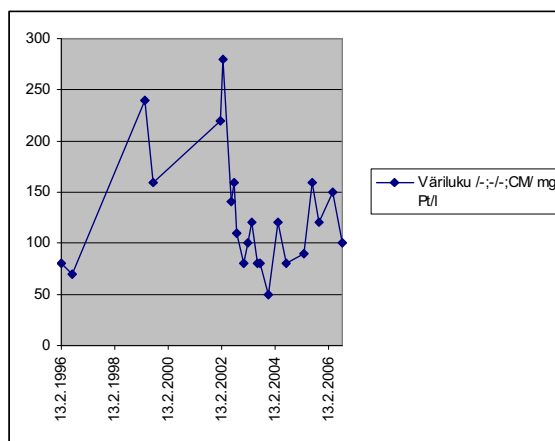
Kaavio 5. PH arvojen vaihtelu vuosina 1996- 2007



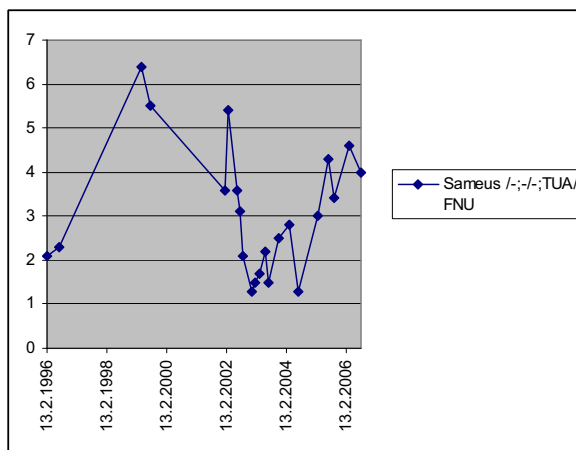
2.3 Väriluku ja sameus

Väriluku on ollut 1990- luvun lopulla korkea ja uudelleen 2002 vuoden jälkeen. Samoin on myös sameuden kanssa, joka on ollut selvässä nousussa vuonna 2004 mitattujen arvojen jälkeen. Näkösyvyys on vaihdellut paljon, mutta noudattanut sameuden ja väriluvun muutosten kanssa samaa linjaa. Näkösyvyys on ollut alhainen vuosien 2002 - 2006 välillä. Verrattaessa näitä arvoja kokonaisfosforipitoisuuksiin vuosilta 1996 - 2006 on näissä havaittavissa viitteitä järven rehevöitymisestä. Arvot ovat laskeneet 1990- luvun lopun jälkeen kuitenkin.

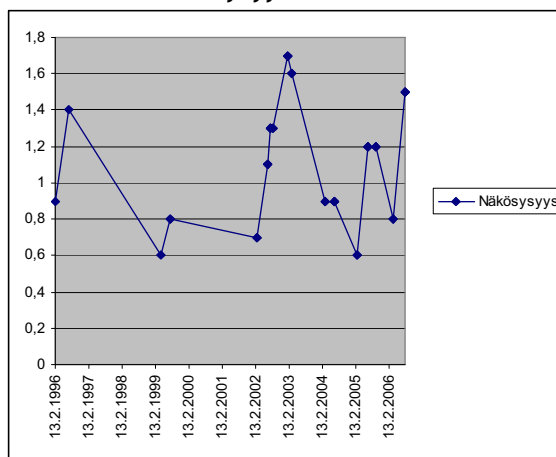
Kaavio 6. Väriluku vuosina 1996 - 2006.



Kaavio 7. Sameus vuosina 1996 - 2006



Kaavio 8. Näkösyvyys vuosina 1996 - 2006.



3 Kalaston vaikutus

3.1 Koekalastusten tulokset

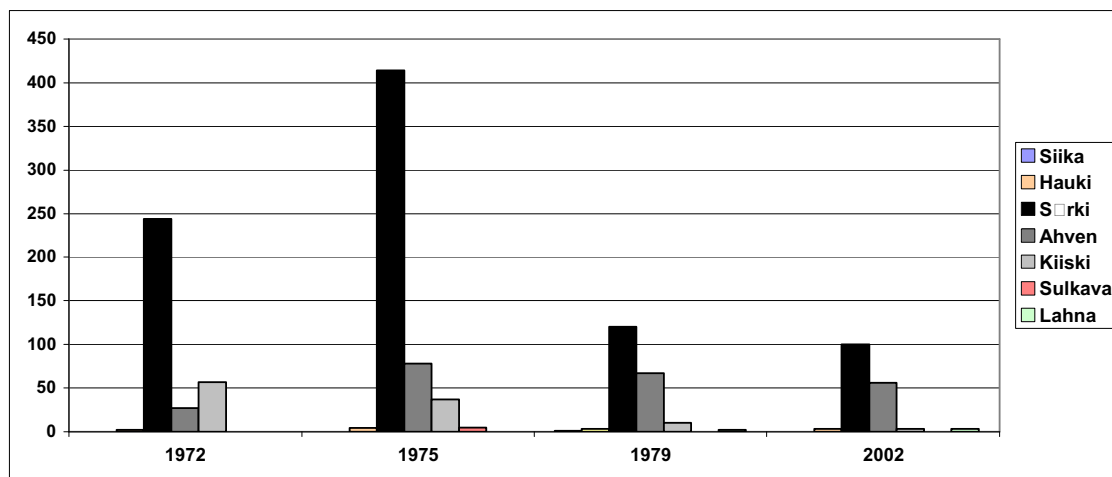
Uudenmaan Kalatalousyhteisöjen liitolta saatujen tietojen mukaan Vaskijärvellä on tehty koekalastuksia kalastuskunnan toimeksiannosta 1970-luvulta lähtien. Tarkoituksena on ollut selvittää kalaston kulloistakin nykytilaa ja mahdollisen hoitokalastuksen tarvetta. Vaskijärven pinta-ala on 250 hehtaaria ja syvin kohta n. 2,5 metriä. Vaskijärvi on hyvin matala järvi ja rehevää vesikasvillisuutta on niin rantavyöhykkeessä kuin vesialueellakin runsaasti. Veden vaihtuvuus on pieni. (Uudenmaan kalatalousyhteisöjen liitto ry)

1970-luvun alun koekalastuksissa käytetyistä verkoista ei ole tietoa. 1979 tehdystä koekalastuksessa käytettiin Vesi- ja kalamiehet ry:n suosittelemaa verkkosarjaa sekä kahta 27 mm:n ja kolmea 30 mm:n verkkoa. Lisäksi pyynnissä käytettiin kahta 75 mm:n riimuverkkoa. 2002 tehdystä koekalastuksessa oli käytössä kuusi ns. Nordic koeverkkoa. Verkko koostuu 12:sta eri solmuväliä olevasta 2,5 metrin pitkästä osasta. Solmuvälit ovat 5 mm, 6,25 mm, 8 mm, 10 mm, 12,5 mm, 15,5 mm, 19,5 mm, 24 mm, 29 mm, 35 mm, 43 mm ja 55 mm. Verkkojen korkeus on 1,5 metriä. (Uudenmaan kalatalousyhteisöjen liitto ry)

Kalaston koostumuksessa ei ole suuria muutoksia vuosien 1972 - 1979 välillä (kaavio 9). Ahvenen suhteellinen osuus on ollut tuolloin hieman kasvussa. Särki on ollut koko ajan enemmistö-lajina järvessä. Saalismäärät ovat olleet pieniä samoin kuin kalojen koko. Vuoden 1972 ja 1975 kalastustiedoista ei löydy verkkokohtaisia saalismääriä (g). 1979 verkkokohtainen saalismäärä on ollut kolmella verkolla 6695, 10 000 sekä 2250 g. Vaskijärvestä saadut saalismäärät

ovat olleet vuonna 2002 1026, 2 g. Vuosina 1979 ja 2002 saalis koostui pääasiassa pienistä särjistä ja ahvenista sekä näiden lisäksi mukana oli muutama pieni hauki. Särkien määrä on laskenut koekalastusten perusteella 1970- luvun alusta (kaavio 4), mutta kovin varmoja johtopäätöksiä kalaston kokonaismäärästä ja koostumuksesta ei voida tehdä yksittäisten koekalastusten pohjalta (Uudenmaan kalatalousyhteisöjen liitto ry).

Kaavio 9. Kalaston koostumus lajeittain



4 Yhteenveto

Vaskijärvellä on havaittavissa rehevöitymisen merkkejä runsaan vesikasvillisuuden ja kohonneiden fosfori- sekä klorofylli- a:n muodossa. Sekä järvestä mitatut fosforipitoisuudet, että klorofyllipitoisuudet ovat olleet nousussa vuosien 1996 - 2006 välillä. Järven happipitoisuus on talvikuukausien mittauksissa ollut todella alhainen. Tällöin on vaarana, että järven pohjasta pääsee vapautumaan sinne sitoutuneita ravinteita. Klorofylli -a:n ja kokonaisfosforin suhde on myös kasvussa.

Vaskijärvellä on tehty koekalastuksia harvakseltaan 1972 - 2002. Tarkemman kuvan saamiseksi kalaston koostumuksesta ja määrästä olisi tärkeää saada pitkän aikavälin seuranta järvellä. Jo 1970- luvulla tehtyjen koekalastusten yhteydessä on annettu suositukseksi koekalastusten toisto säännöllisesti sekä särjen tehokalastus kutuaikana. Myös hauenpoikasten istuttamisesta on tehty suositus. Vuonna 2002 tehdyn koekalastuksen yhteydessä on myös annettu suositus koekalastusten säännöllisyydestä. Tällöin on ehdotettu, että koekalastukset toistettaisiin esim. kahden vuoden välein. Osakaskunnalle edullisena ja omatoimisesti suoritettavana vaihtoehtomenetelmänä on suositeltu hoitokalastuskatiskojen käyttöä ja säännöllistä kirjanpitoa saatavasta saaliista. Uudenmaan kalatalousyhteisöjen liitto ry on ehdottanut annettavaksi esimerkiksi 5 -10 katiskaa aktiivisille kalastajille ja näistä kirjanpitovelvollisuus sekä vuosittainen yhteenveto tuloksista. Katiskat toimisivat tällöin hyvin myös vähempiarvoisten kalojen poistopyydyksinä (Uudenmaan kalatalousyhteisöjen liitto ry).

Koekalastusten tai yllämainitulla vaihtoehtoisella tavalla suoritettavan kalaston seurannan avulla pystyttäisiin myös vertaamaan Vaskijärvellä vuosittain toistettavien vesikasvillisuuden niittojen vaikutus kalaston koostumukseen tai toistepäin. (Uudenmaan kalatalousyhteisöjen liitto ry).

Uudenmaan kalatalousyhteisöjen liitto ry:n yhteenvedossa vuodelta 2002 todetaan Vaskijärven kalasaaliin olleen verkkoa kohden pieni (1062 g). Koekalastussaaliiden ollessa kovin pieniä, kuten Vaskijärvellä on ollut, voidaan päätellä, ettei vähempiarvoisten kalojen poisto vaikuta järven vedenlaatuun tai vesikasvillisuuteen niin paljoa, että toiminta olisi kannattavaa. (Uudenmaan kalatalousyhteisöjen liitto ry).

Tulosten valossa järvi näyttäisi olevan rehevöitynyt ja viitteitä myös sisäisestä kuormituksesta on, vaikkei sitä laskelman ja puutteellisten kalastotietojen avulla voitukaan varmasti todeta. Sisäiseen kuormitukseen viittaavat klorofyllin ja kokonaisfosforin suhde, alhaiset happipitoisuudet talvisin, arvioidun ja havaitun klorofyllipitoisuuden vertailu sekä havaitut leväkukinnot ja särjen suuri osuus kaikissa koekalastustuloksissa. Edellä mainittujen kalastustoimenpiteiden lisäksi järveen tulevaan kuormitukseen tulisi kiinnittää huomiota.

Liite 2: Haja-asutuskyselyn haastatteluiden ja kyselyn kysymykset

Tarvittaessa lisätietoja antaa:

Johanna Sunikka

Opiskelija

p. 044 - 5450254

Olkaa hyvä ja kirjoittakaa vastaus sille varattuun tilaan kysymyksen viereen tai ympyröikää sopiva vaihtoehto!

Taustatiedot:

Tiedot kiinteistöstä ja sen haltijasta:

Nimi:

Kiinteistön osoite:

Puhelinnumero:

Rakentamisvuosi:

1. Kiinteistön käyttötarkoitus:

1. Vapaa-ajan asunto
2. Vakituinen (ympärivuotinen) asunto?

2. Onko suunnitelmissa muuttaa ympärivuotiseksi asunnoksi?

1. Kyllä
Millä aikataululla?
2. Ei

3. Kuinka monta henkilöä käyttää kiinteistöä/ Asuu siinä vakituisesti:

4. Arvio vapaa-ajan asunnon käyttöasteesta

Eli kuinka monta kk/ v viettää Vaskijärvellä:

5. Varustetaso:

Asuinrakennuksessa on:

1. Sähköt
2. Juokseva vesi/vesijohto
3. Viemäröintijärjestelmä
4. Sisä/ulkokäymälä

6. Onko kiinteistöllä **erillistä** saunarakennusta:

Jos on, niin: 7. Saunan rakentamisvuosi:

8. Saunarakennuksen varustetaso:

1. Sähköt
2. Juokseva vesi/vesijohto
3. Viemäröintijärjestelmä

9. Kiinteistöllä olevien rakennusten etäisyys vesistöä:

1. Asuinkiinteistön etäisyys Vaskijärvestä m:
2. Saunarakennuksen etäisyys m:
3. Ulkokäymälän etäisyys m:

10. Käymälätyyppi: 1. Tavallinen puucee

2. Kompostikäymälä
3. Vesikäymälä
4. Kemiallinen käymälä
5. Muu, mikä

11. Käymälän pohjamateriaali: a. maapohjainen b. tiivispohjainen (esim. astia ym.)

12. Puuceen/kompostikäymälän ja kemiallisen käymälän jätteiden käsittely:

1. kompostointi
2. jätteet kaivetaan maahan

3. jätteet kuljetetaan muualle
4. jätteet levitetään suoraan pellolle/puutarhaan

**Käymäläjätevesien (mustat jätevedet) hallinta (jos kiinteistöllä on vesikäymälä).
Jos ei, niin siirry kysymykseen 18!**

13. Mihin käymälävedet johdetaan?

1. Suoraan maastoon
2. Saostuskaivoon

Saostuskaivojen lukumäärä:

Saostuskaivojen tyhjennysväli:

Minne kaivot tyhjennetään:

Onko kaivossa pohjaa:

3. Umpisäiliö

Tyhjennysväli:

Minne tyhjennetään:

Umpisäiliön materiaali:

14. Jatkokäsittely:

1. Maasuodatus
2. Maimeytys
3. Muu menetelmä, mikä (esim. avo-oja, salaoja, tyhjennettävä säiliö, pienpuhdistamo, näiden tyhjennysväli)?

15. Järjestelmän toimivuus: hyvä kohtalainen huono

16. Järjestelmän ikä:

17. Jätevesien laskupaikka oja/vesistö (etäisyys m):

Muiden jätevesien hallinta

Pesuvesien käsittely (harmaat jätevedet)

18. Mihin johtaa pesuvedet?

1. Suoraan maahan
2. Saostuskaivo

Saostuskaivojen lukumäärä:

Saostuskaivojen tyhjennysväli:

Minne kaivot tyhjennetään:

Kaivon pohjamateriaali:

19. Jatkokäsittely:

1. Maasuodatus
2. Maimeytys
3. Muu, mikä?

20. Järjestelmän toimivuus:

21. Järjestelmän ikä:

22. Pesuvesien laskupaikka oja/vesistö (etäisyys m):

23. Mihin johtaa **erillisen** saunan jätevedet?

1. Suoraan maahan
2. Saostuskaivoon

Saostuskaivojen lukumäärä:

Tyhjennysväli:

Minne kaivot tyhjennetään:

Kaivon pohjamateriaali:

3. Umpisäiliöön

24. Jatkokäsittely:

1. Maasuodatus
2. Maimeytys
3. Muu, mikä?

25. Järjestelmän toimivuus:
26. Järjestelmän ikä:
27. Lasketaanko saunan jätevedet samaan paikkaan muiden pesuvesien kanssa?
28. Saunavesien laskupaikka oja/vesistö (etäisyys m):
29. Saunan käyttöaste kertaa/vko:
30. Onko jätevesijärjestelmiä uusittu?
Jos niin mitä:
31. Onko jätevesijärjestelmissä ilmennyt ongelmia?

Vedenhankintajärjestelmät

32. Sijaitseeko kiinteistö pohjavesialueella?
33. Vedenhankintatapa:
1. Kaikki käyttövesi kaivosta
 2. Juomavesi kaivosta – muu vesi järvestä
 3. Ei kaivoa, juomavesi tuodaan muualta
 4. Kunnallinen vesijohtoverkko
 5. Muu, mikä?
34. Kaivo tyyppi
1. Rengaskaivo
 2. Porakaivo
 3. Lähdekaivo
35. Kaivon ikä:

36. Vesijohdon syvyys:

37. Kaivon syvyys:

38. Vesijohtojen käyttöaste:

1. Vain kesäkäytössä
2. Ympäri vuotisesti käytössä/käyttökelpoiset
3. Ei vesijohtoja

39. Onko vedenlaatua tutkittu?

40. Onko veden laadussa huomattu ongelmia? tutkimusten perusteella – muuten?

41. Onko veden hankinnassa ilmennyt ongelmia?

Biojätteen käsittely

42. Onko kiinteistöllä kompostia?

Kyllä/Ei

Jos, niin millainen?

43. Mitä kompostoidaan:

44. Etäisyys vesistöstä m:

Jätevesien hallinnan suunnitelmat

45. Miten kiinteistössä aiotaan käsitellä jätevedet tulevaisuudessa?

Vaihtoehdot:

1. 3 saostuskaivoa ja maasuodatus, josta avo-ojaan tai maahan imeytys
2. 2 saostuskaivoa

3. Umpitankki
4. Pienpuhdistamot
5. Muu, mikä:
6. Ei tiedä vielä

46. Miten aikoo edellisillä menetelmillä erotella mustat ja harmaat jätevedet?

Vaskijärven kunto

47. Miten järven kunto on mielestänne muuttunut viimeisen 10 vuoden aikana?

48. Mitkä järven virkistysarvollisista ominaisuuksista ovat tärkeimmät teille?

1. Veden laatu (uimakelpoisuus ym)
2. Kalastus
3. Linnusto
4. Maisema
5. Rantakasvillisuus
6. Muu, mikä?

49. Miten kalakanta on muuttunut mielestänne viimeisen 10 vuoden aikana?

1. Parantunut
2. Huonontunut
3. Pysynyt samana
4. Määrä sama, lajisto muuttunut

50. Mitkä järven kuntoa ajatellen ovat pahimmat ongelmat tällä hetkellä?

1. Ruovikoituminen (umpeenkasvu)
2. Rehevöityminen
3. Sameus
4. Vesikasvit
5. Leväkukinnat
6. Kalaston koostumus

7. Haju
8. Mataluus
9. Happikato
10. Muu mikä

51. Onko järven ulkonäkö muuttunut viimeisen 10 vuoden aikana?

52. Tarvitseeko järvi mielestänne kunnostustoimenpiteitä?

53. Voiko järven tilaa kohentaa?

Jos ei, niin miksi?

54. Mitä kunnostusmenetelmiä järvellä tarvittaisiin?

55. Oletteko,

1. Vesialueen omistajana Vaskijärven osakaskunnassa?
2. Mukana paikallisessa kyläyhdistyksessä?
3. Mukana vesiensuojeluyhdistyksessä?
4. Mukana talkooryhmässä?
5. Muussa yhdistyksessä, missä?

56. Oletteko halukas osallistumaan kunnostuksen toteuttamiseen?

1. Talkootyönä
2. Kustannuksiin
3. Muuten, miten?

57. Mistä kunnostuksista koskevista asioista haluaisitte saada lisätietoa?

Liite 3: Vaskijärven kaikuluotainkuvaus

