



Alas- ja Suolijärven pohjaeläintutkimus vuonna 2025

KVVY Tutkimus Oy



RAPORTTI
2025

Alas- ja Suolijärven pohjaeläintutkimus vuonna 2025

Tutkimusraportti 20.2.2026

KVVY Tutkimus Oy 2025. Alas- ja Suolijärven pohjaeläintutkimus vuonna 2025. Tutkimusraportti 10 s. + liitteet.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Kaisa Palomäki, biologi, FM

Tilaaja:

Tampereen kaupunki, Kaupunkiympäristön palvelualue, ympäristönsuojeluyksikkö

SISÄLTÖ

- 1. JOHDANTO 1
- 2. AINEISTO JA MENETELMÄT 2
- 3. TULOKSET 4
 - 3.1 Alasjärvi 4
 - 3.2 Suolijärvi..... 6
 - 3.3 Järvien ekologinen tila 7
- 4. TULOSTEN TARKASTELU 8

VIITTEET

LIITTEET

- Liite 1. Käytetyt indeksit
- Liite 2. Tulostaulukot

Alas- ja Suolijärven pohjaeläintutkimus vuonna 2025

1. Johdanto

Alasjärvi on pieni, pinta-alaltaan 0,37 km², ja sijaitsee Tampereen Niihamassa valtatie 12 välittömässä läheisyydessä. Järven syvin kohta on 9 metriä ja keskisyvyys 2,9 metriä. Järvi luokitellaan Suomen ympäristötiedon hallintajärjestelmässä (Hertta) mataliin humuspitoisiin järviin (Mh). Vesienhoidon kolmannella luokittelukaudella sen tila on erinomainen. Tila-luokka on määritetty kasviplanktonin (klorofylli) lisäksi tiettyjen fysikaalisten ominaisuuksien, kuten happamuus, happipitoisuus ja näkösyvyys, perusteella. Valuma-alueelta järveen kohdistuva kuormitus koostuu pääasiassa asutuksesta ja metsätaloudesta, jonka lisäksi sen läheisyydessä sijaitsee golfkenttä ja Tampereen ratsastuskeskus (Alajoki ym. 2018). Lisäksi Tampereen kaupungin hyväksymässä kantakaupungin yleiskaavassa 2040 on suunnitelma nykyisen golfkentän alueelle tehtävästä täydennysrakentamisesta (Tampereen kaupunki 2020, kaavaselostus).

Suolijärvi sijaitsee Tampereen Hervannassa. Sen pinta-ala on 0,21 km², syvin kohta 9 metriä ja keskisyvyys 3,2 metriä. Suolijärven vieressä sijaitsee Särkijärvi, jonka vedet laskevat Suolijärveen. Särkijärvi on kirkasvetinen vähähumuksinen järvi, jonka ekologinen tila on erinomainen (Oravainen 2013). Suolijärvestä vedet laskevat Hervantajärveen. Suolijärvi on luokiteltu pieniin ja keskikokoisiin vähähumuksisiin järviin (Vh). Vesienhoidon kolmannella luokittelukaudella kokonaisfosforin perusteella sen ekologinen tila on hyvä. Suolijärveen kohdistuva kuormitus koostuu nykyään pääasiassa Hervannan kaupunginosan asutuksesta ja virkistyskäytöstä. Järvellä on yleinen uimaranta ja sitä kiertää suosittu ulkoilualue. Aiemmin järveä on kuitenkin kuormittanut voimakkaasti Hervannan Hepolammin entinen kaatopaikka, joka oli toiminnassa vuosina 1961–1976 (Lehtovaara 2009).

Tampereen Alasjärven ja Suolijärven pohjaeläimistön tilaa selvitettiin vuonna 2025. Järvien pohjaeläimistön nykytilanne on melko tuntematon, ja viimeksi pohjaeläimiä on tiettävästi tutkittu järvillä vuonna 1978 (Mankki ym. 1979).

Tässä raportissa esitetään Alas- ja Suolijärven pohjaeläimistön nykytila. Tuloksia verrataan soveltuvin osin vuonna 1978 tehtyyn pohjaeläintutkimukseen, sekä arvioidaan järven pohjaeläimistön tilan kehitystä tutkimusten välillä. Tulosten perusteella esitetään lisäksi suositukset jatkoseurantaan.

2. Aineisto ja menetelmät

Pohjaeläinnäytteet otettiin Alasjärvestä 3.11.2025 ja Suolijärvestä 5.11.2025. Syvännepisteiden lisäksi näytteet otettiin välisyvyyden näytepisteiltä, joiden syvyys oli noin puolet järvien maksimisyvyydestä. Näyteasemat on merkitty kuviin 1 ja 2, jonka lisäksi näytteenottosyvyydet ja pohjan laatu on esitetty taulukossa 1.

Pohjaeläinnäytteet otettiin standardin SFS-5076 mukaisesti ympäristöhallinnon uusimpia ohjeita noudattaen (Järvinen ym. 2024). Näytteenoton tekivät KVVY Tutkimus Oy:n näytteenottajat. Näytteet otettiin Ekman-noutimella, jonka näytepinta-ala on 240 cm². Kaikilta näyteasemilta nostettiin kuusi rinnakkaisnäytettä. Seulan silmäkoko oli 0,5 mm. Seulos säilöttiin 70 % alkoholiin. Näytteiden poiminnasta vastasi KVVY Tutkimus Oy:n kokenut pohjaeläinpoimija. Näytteistä mitattiin märkäbiomassa standardin SFS 5730 (1992) mukaisesti ja pohjaeläimet määritettiin vähintään Suomen ympäristöhallinnon asettamalle vähimmäistasolle (Järvinen ym. 2024). Käytetty määrittäjäkirjallisuus noudatti Suomen ympäristöhallinnon suosituksia, ja löytyy viitteistä.

Aineistosta laskettiin pohjaeläimistön tiheyden (yks/m²) ja biomassan (g/m²) lisäksi pohjaeläinyhteisöjen rakennetta kuvaava taksoniluku sekä tiettyjen surviaissäskien toukkien suhteelliseen runsauteen perustuva pohjan laatua kuvaava *Chironomidi*-indeksi (CI) (Paasivirta 2000). Ekologisen tilan luokittelua varten laskettiin syvännepohjaeläinindeksi PICM (Profundal Invertebrate Community Metric) sekä prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) (Aroviita ym. 2012) (liite 1).

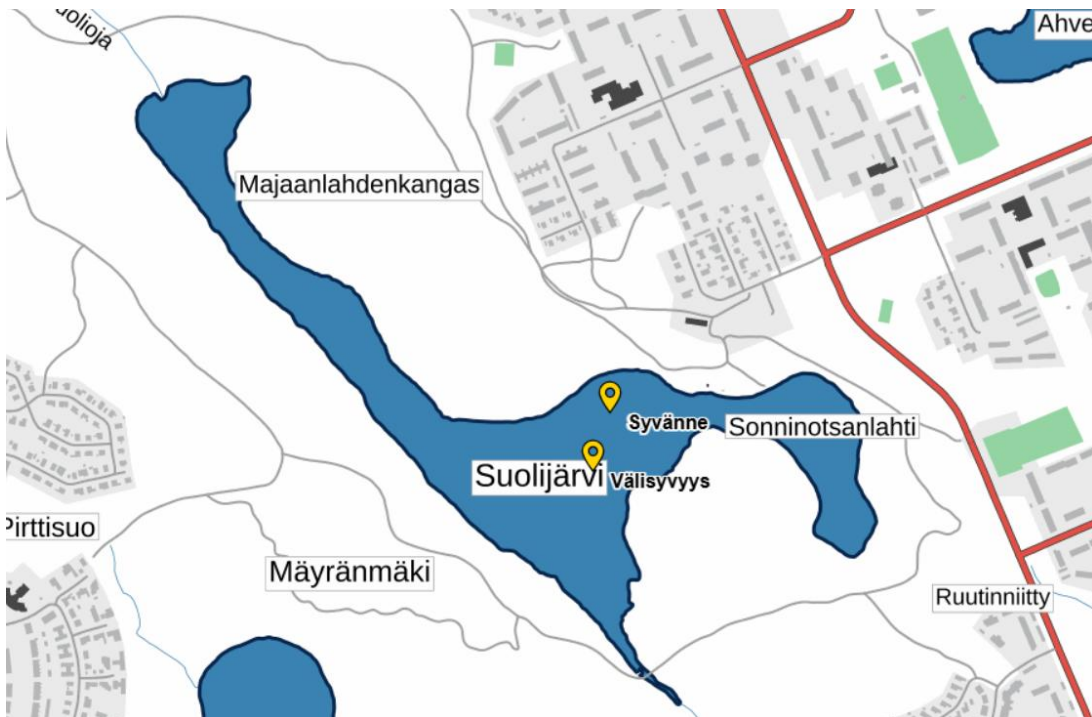
PICM- ja PMA-indeksit laskettiin poikkeuksellisesti myös välisyvyyksien asemille havainnollistamaan eroja syvännepisteen ja välisyvyyspisteen pohjaeläinyhteisöjen tilassa. Mahdollisesti indeksejä voidaan käyttää myös myöhemmin järven tilan seurannassa. Välisyvyyden asemien ekologinen tilaluokka ei kuitenkaan ole vertailukelpoinen muiden järvien tuloksiin, koska välisyvyyksille ei ole määritetty vertailuololoja.

Alasjärvi on luokiteltu mataliin humuspitoisiin järviin sen keskisyvyyden ollessa niukasti alle keskikokoisten järvien raja-arvon (3,0 m). Mataliksi luokitelluille järville ei tyypillisesti lasketa ekologisen tilan määrittäviä indeksejä (PICM ja PMA). Tässä tutkimuksessa laskettiin kuitenkin indeksit Alasjärven pohjaeläimistön tilan seurannan mahdollistamiseksi tulevaisuudessa. Laskennassa käytettiin järvityyppiä keskikokoiset humusjärvet (Kh), joiden ominaisuudet vastasivat parhaiten Alasjärven keskisyvyyttä, pinta-alaa ja väriarvoa (Aroviita ym. 2012).

Pohjaeläinnäytteiden määrittämisestä sekä tulosten tulkinnasta ja raportoinnista vastasi biologi Kaisa Palomäki.



Kuva 1. Alasjärven näyteasemat. Välisyvängteen ja syvängteen näytesteet on merkitty keltaisella.



Kuva 2. Suolijärven näyteasemat. Välisyvängteen ja syvängteen näytesteet on merkitty keltaisella.

Taulukko 1. Näyteasemat, näytteenottosyvyydet (metriä) ja pohjan laatu. Näyteaseman tarkka sijainti on kerrottu koordinaatein (ETRS-TM35FIN).

Havaintoalue	Syvyys	Koordinaatit	Pohjanlaatu
Alasjärvi	4,5 - 4,7 m	6822893, 333336	Lieju/muta. Ruskea/harmaa mustaraitainen lieju
	8,6 - 9,3 m	6822847, 333541	Lieju/muta. Musta löysä lieju, ei hajua
Suolijärvi	4,2 - 4,5 m	6816040, 331054	Lieju/muta. Hieno detritus. Jäteveden haju
	9,2 - 9,3 m	6816136, 331081	Lieju/muta. Hieno detritus. Jäteveden haju

3. Tulokset

Pohjaeläimistön yksilömäärät, tiheys (yks/m²) ja biomassa (g/m²) on esitetty liitteessä 2 ja ne on tallennettu ympäristötiedon hallintajärjestelmän (Hertta) pohjaeläinrekisteriin (POHJE).

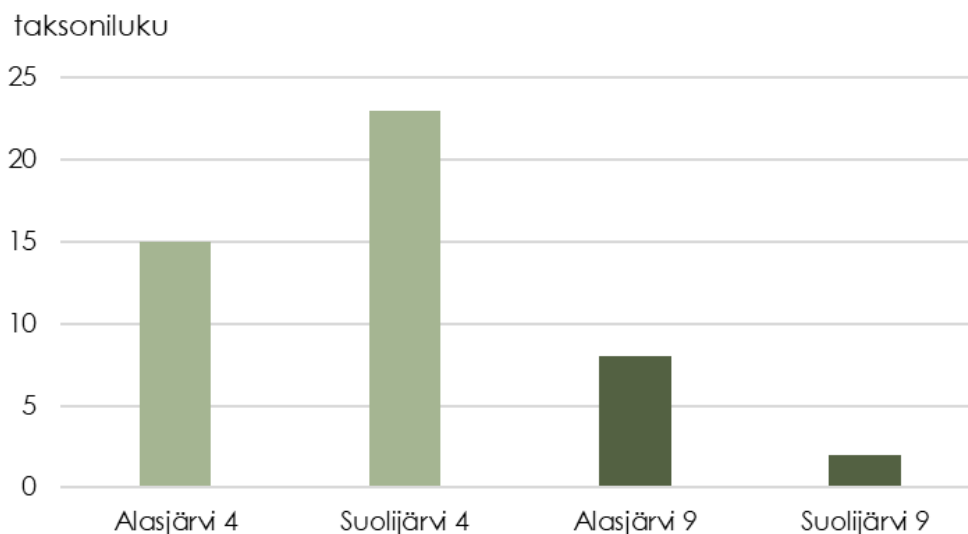
3.1 Alasjärvi

Alasjärven pohjanlaatu oli sekä välisyvydessä että syvänteessä tummaa liejua, jossa ei havaittu poikkeavaa hajua.

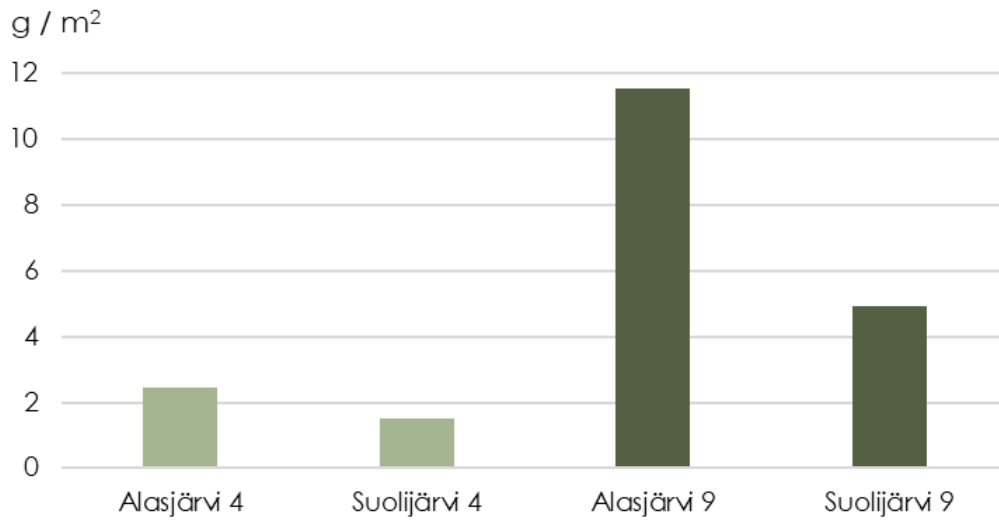
Alasjärven syvänteen pohjaeläimistön taksoniluku oli kahdeksan (kuva 3) ja paikalla esiintyi erittäin runsaana hapettomia oloja hyvin sietävä sulkasääsken toukka (*Chaoborus flavicans*). Harvasukasmatoja tavattiin vain yksi yksilö (*Nais spp.*). Surviaissääsken toukista runsaimmin esiintyi erittäin rehevällä pohjalla viihtyvää *Chironomus plumosus*. Muita esiintyneitä surviaissääsken toukkia olivat indifferentti *Procladius*, sekä rehevillä tai hyvin rehevillä pohjilla viihtyvät *Prosilocerus jauticus* ja *Polypedilum nuberculosum*. Lisäksi paikalla tavattiin yksi *Valvata*-suvun kotilo.

Syvänteen pohjaeläinten yksilötiheys oli 5257 yks/m² ja biomassa 11,5 g /m² (kuvat 4 ja 5). Pohjaeläinten biomassa viittaa ravinteikkaaseen pohjaan (liitetaulukko 2). Pohjan ravinteisuutta kuvaava *Chironomidi*-indeksi (CI) oli 1,14, joka viittaa hyvin rehevään pohjanlaatuun (kuva 6).

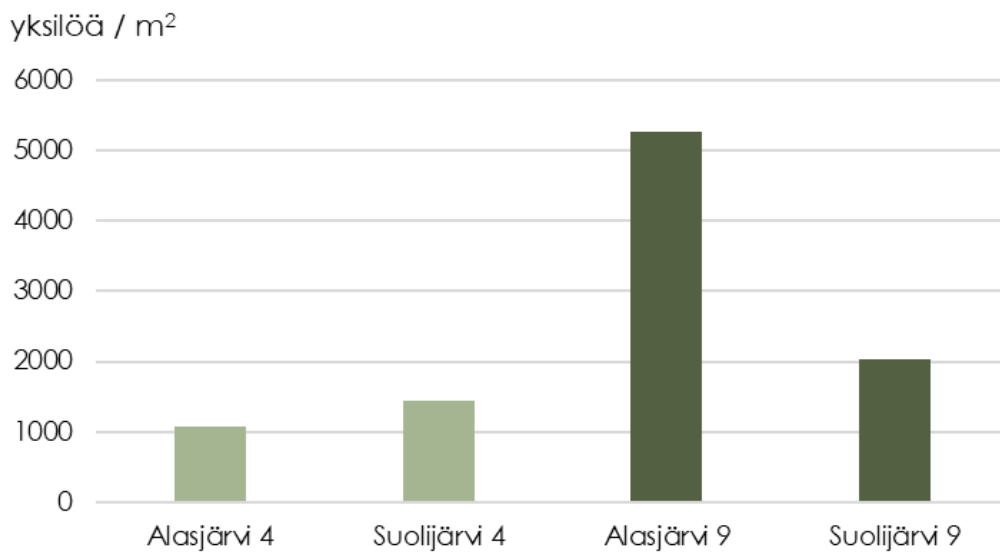
Alasjärven välisyvyyden pohjaeläimistö oli selvästi syvännettä monipuolisempi. Harvasukasmatoja, surviaissääsken toukkia, sulkasääsken toukkia ja polttiaisia tavattiin yhtäläisesti. Harvasukasmadoista yleinen oli hyvin rehevien pohjien *Potamothrix/Tubifex*. Surviaissääskilajisto koostui pääasiassa rehevillä ja hyvin rehevillä pohjilla viihtyvistä lajeista (*Tanypus*, *Prosilocerus jauticus*, *Polypedilum nuberculosum*). Taksoniluku 15 oli selvästi korkeampi kuin syvänteessä. Lasketun CI-indeksin perusteella välisyvyyden pohjanlaatu oli hyvin rehevä, ja biomassan (2,47 g/m²) perusteella pohja oli lievästi ravinteikas. Pohjaeläinten biomassaan perustuva pohjan raviteisuus asteikko on kehitetty varsinaisen profundaalin biomassalle, joten välisyvyyden (4 m) tulosta voidaan pitää korkeintaan suuntaa antavana.



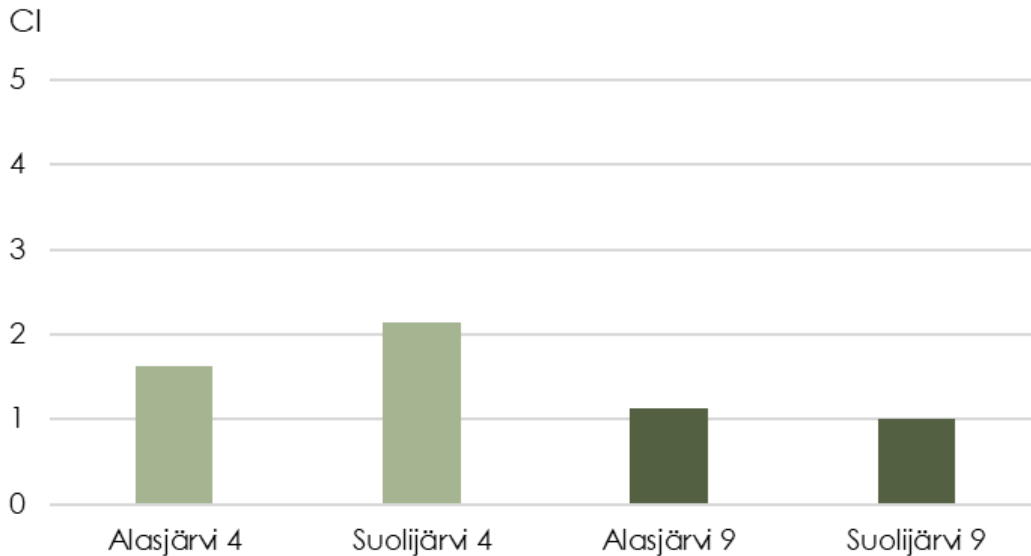
Kuva 3. Alas- ja Suolijärven pohjaeläimistön taksoniluvut näyteasemakohtaisesti vuonna 2025.



Kuva 4. Alas- ja Suolijärven pohjaeläimistön märkäbiomassat (grammaa/neliömetrillä) näyteasema kohtaisesti vuonna 2025.



Kuva 5. Alas- ja Suolijärven pohjaeläinten yksilötiheys (yksilöä/neliömetrillä) näyteasema kohtaisesti vuonna 2025.



Kuva 6. Alas- ja Suolijärven surviaissäskistä laskettu pohjan laatua kuvaava Chironomidi-indeksi (CI) näyteasema kohtaisesti vuonna 2025. CI-indeksi voi saada arvon välillä 1–5 (1 = hyvin rehevä, 5 = hyvin karu).

3.2 Suolijärvi

Suolijärven pohjanlaatu oli liejua ja mutaa, jonka seassa oli jonkin verran hienoa detritusta. Kummallakin näyteasemalla pohjasedimentti haisi selvästi jätevedelle.

Suolijärven syvänteen pohjaeläimistö oli hyvin niukka. Se koostui sulkasääsken toukkien lisäksi yhdestä *Chironomus plumosus*-surviaissäskiyksilöstä. Taksoniluku oli 2, joka on yleisellä tasolla profundaalille hyvin matala. Sulkasääsken toukkaa esiintyi melko runsaana (liite 2). Pohjaeläimistön yksilötiheys oli 2021 yks/m² ja märkäbiomassa 4,93 g/m² ilmentäen lievästi ravinteikasta pohjaa (kuvat 4 ja 5, liitetaulukko 2). CI-indeksi sai arvon 1,0 ja ilmensi hyvin rehevää pohjan laatua (kuva 6). Taksonien vähäisyys ja sulkasääsken runsas esiintyminen viittaa pohjan hapettomuuteen.

Suolijärven välisyvyys poikkesi pohjaeläimistöltään huomattavasti syvänteen pohjaeläimistöstä. Välisyvytydessä taksoniluku oli peräti 23 (kuva 3). Harvasukasmadoista ja surviaissäsken toukista tavattiin monipuolinen lajisto, joiden lisäksi paikalla esiintyi päivänkorento (*Caenis rivulorum*), pikkumalluainen (*Corixidae*) ja raakkuäyriäinen (*Ostracoda*) (liite 2). Harvasukasmadoista yleisimpiä olivat *Dero digitata* ja *Potamothrix/Tubifex*, joiden lisäksi asemalla tavattiin muun muassa *Slavina appendiculata*. Surviaissäskistä yleisimpiä olivat tolerantti *Tanytarsus* sekä *Cladopelma*. Melko runsaana esiintyi myös *Cladotanytarsus* ja *Corynocera*. Rehevän pohjan *Prosilocerus jauticus*-toukkaa tavattiin muutama yksilö, mutta hyvin rehevän pohjan *Chironomus*-suvun toukkia ei esiintynyt välisyvytydessä. Lisäksi paikalla tavattiin yksittäinen lievästi karun pohjan *Polypedilum pullum*. Välisyvytyden pohjaeläimistöstä lasketun Chironomidi-indeksin mukaan pohjan laatu oli rehevä (kuva 6). Pohjaeläinten biomassa (1,5 g/m²) osoitti pohjan ravinteisuustason olevan jokseenkin niukkara-vinteinen.

3.3 Järvien ekologinen tila

Alasjärven syvänteestä laskettu syvännepohjaeläinindeksi (PICM) osoitti järven ekologisen tilaluokan tyydyttäväksi (taulukko 3). Tilaluokkaan vaikuttivat runsaan sulkasääsken toukkien ja melko runsaan *Chironomus plumosus*-surviaissäskitoukkien esiintyvyyden ohella harvasukasmatojen vähäisyys. Prosentuaalinen mallinkaltaisuus (PMA) osoitti hyvää ekologista tilaa. Välisyvyydestä laskettu PICM-indeksin arvo oli huomattavasti suurempi viitaten erinomaiseen ekologiseen tilaan. PMA-indeksin arvo viittasi hyvään tilaan syvännepisteen tavoin.

Suolijärven syvänteestä lasketun syvännepohjaeläinindeksin perusteella järven ekologinen tila oli tyydyttävä (taulukko 3). Prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) osoitti syvänteen ekologista tilaa peräti huonoksi. Syvänteen lajisto oli köyhää ja tyypillisten lajien puuttuminen vaikutti tulokseen. Välisyvyydestä lasketun PICM-indeksin arvo oli huomattavasti syvännepisteen indeksiä suurempi viitaten jopa erinomaiseen ekologiseen tilaan, PMA:n viitatessa tyydyttävään tilaan.

Indeksit laskettiin poikkeuksellisesti myös välisyvyyden pisteille. Niitä vastaavat ekologiset tilat eivät ole vertailukelpoisia muiden järvien tuloksiin, mutta kuvastavat kuitenkin eroa syvännepisteen ja välisyvyyden välillä sekä mahdollistavat myös välisyvyyden tilan kehityksen seurannan tulevaisuudessa. Siltikin välisyvyyksien indekseihin tulee suhtautua varauksella, koska laskenta perustuu lajeihin, jotka ilmentävät juuri syvänteiden tiettyjä olosuhteita. Alasjärvellä myös syvännepisteen indekseihin tulee suhtautua varauksella, koska järven mataluuden takia laskennassa jouduttiin käyttämään poikkeavaa järvityyppiä.

Taulukko 2. Alas- ja Suolijärven näyteasemien syvännepohjaeläinindeksi PICM, prosentuaalinen mallinkaltaisuus (PMA), luokkarajat ja ekologinen luokka vuonna 2025. Välisyvyyksien indeksien arvot ja ekologinen tilaluokka ovat vain viitteellisiä. Ne on ilmaistu sulkumerkein.

Vesimuodostuman tyyppi:		Kh	Kh	Vh	Vh
Havainnon nimi:		Alasjärvi 4	Alasjärvi 9	Suolijärvi 4	Suolijärvi 9
PICM havaittu arvo:		(0,926)	0,520	(1,532)	0,579
PICM luokkarajat:	E/Hy	(0,888)	0,888	(1,058)	1,058
	Hy/T	(0,666)	0,666	(0,793)	0,793
	T/V	(0,444)	0,444	(0,529)	0,529
	V/Hu	(0,222)	0,222	(0,264)	0,264
Ekologinen luokka		(Erinomainen)	Tyydyttävä	(Erinomainen)	Tyydyttävä
PMA havaittu arvo:			0,283		0,055
PMA luokkarajat:	E/Hy	(0,334)	0,334	(0,237)	0,237
	Hy/T	(0,259)	0,25	(0,178)	0,178
	T/V	(0,167)	0,167	(0,118)	0,118
	V/Hu	(0,083)	0,083	(0,059)	0,059
PMA-luokka		(Hyvä)	Hyvä	(Tyydyttävä)	Huono

4. Tulosten tarkastelu

Tampereen Alasjärven ja Suolijärven pohjaeläimistöä tutkittiin syksyllä 2025 ja tuloksia verrattiin vuoden 1978 tuloksiin (Mankki ym. 1979). Tarkastelussa hyödynnettiin myös vuonna 2018 tehtyä laajaa Alasjärven vesistö- ja kalastotutkimusta (Alajoki & Westermarck 2018).

Alasjärven välisyvytydessä pohjaeläimistö oli melko monipuolista mutta syvänteessä niukka. Molemmilla syvyyksillä vallitsi rehevän tai hyvin rehevän pohjan lajisto. Sulkasääsken toukan runsaus ja harvasukasmatojen puuttuminen viittaa ajoittaiseen hapettomuuteen, mikä havaittiin myös vuonna 2018 (Alajoki & Westermarck 2018). Vuoden 2025 pohjaeläinbiomassa viittaa ravinteikkaaseen pohjaan, joka myös rajoittaa useiden lajien esiintymistä. Syvänteiden pohjaeläimistöstä lasketun PICM-indeksin perusteella ekologinen tila oli tyydyttävällä tasolla, ja PMA-indeksin perusteella hyvällä tasolla. Välisyvytydessä indeksien arvot olivat selvästi suurempia PICM-indeksin ilmentäessä erinomaista ja PMA-indeksin hyvää ekologista tilaa.

Suolijärven pohjasedimentissä havaittiin näytteenoton yhteydessä selvää jäteveden hajuja, joka on todennäköisesti peräisin vuonna 1976 suljetun Hepolammen kaatopaikan valumavesistä. Suolijärvellä syvänteiden ja välisyvyyden pohjaeläinlajiston erot olivat erityisen selvät. Välisyvänteessä tavattiin monipuolisesti harvasukasmatoja ja surviaissääskentoukkia sekä myös hapekkuutta tai niukkaravinteisuutta vaativia lajeja. Sen sijaan syvänteiden pohjaeläimistö oli hyvin yksipuolinen ja lajisto ilmensi runsaan ravinteikkuuden ohella hapettomuutta. Biomassa ilmensi lievää ravinteikkuutta. Suolijärven syvänteiden ekologinen oli PICM-indeksin perusteella tyydyttävä, mutta PMA-indeksin perusteella peräti huono. Välisyvytydestä lasketut indeksit olivat paljon suurempia. PICM-indeksin viitatessa erinomaiseen ja PMA:n tyydyttävään ekologiseen tilaan.

Vuonna 2025 sekä Alas- että Suolijärven pohjaeläimistössä oli selvästi nähtävissä järvien kerrostuneisuus ja syvänteiden hapettomat olosuhteet. Alasjärven pohjaeläimistössä on nähtävissä positiivista kehitystä vuosien 1978 ja 2025 välillä, kun lajisto on monipuolistunut sekä syvänteessä ja välisyvytydessä. Myös järven tilaluokka on muuttunut ensimmäisen vesienhoitokauden jälkeen hyvästä erinomaiseksi. Suolijärven syvänteiden pohjaeläimistö on pysynyt vuoden 1978 tutkimuksesta samankaltaisena ilmentäen hapettomuutta ja ravinteikkuutta. Välisyvytydessä pohjaeläimistö on ollut molemmissa tutkimuksissa monipuolinen ilmentäen osittain niukkaravinteisuutta, joten ongelmat rajoittuvat selvästi syvempiin vesikerroksiin. Järven ekologinen tila on toistaiseksi luokiteltu hyväksi, mutta heikossa kunnossa oleva pohjaeläimistö saattaa tulevaisuudessa laskea sitä.

Sekä Alas- että Suolijärvellä on suuri virkistysarvo. Kummallakin järvellä on yleinen uimaranta, jonka lisäksi Alasjärven rannoilla on haja-asutusta ja Suolijärveä kiertää suosittu luontoreitti. Alasjärvelle on vuoden 2018 vesistö- ja kalatutkimuksessa annettu hoitotoimenpide ehdotuksia, jotka ovat edelleen suositeltavia. Suolijärven tilan kohentamiseksi olisi tarpeellista tehdä kokonaisvaltainen tutkimus ja selvittää järven kunnostamismahdollisuudet.

Tämä tutkimus tarjoaa hyvän vertailukohdan pohjaeläimistön jatkoseurannalle. Sekä syvänteiden että välisyvytyksien näytepisteiden seuranta olisi suositeltavaa esimerkiksi viiden vuoden välein. Pohjaeläimistön tilan mahdollinen heikkeneminen voidaan etenkin Suolijärvellä havaita todennäköisemmin välisyvytydessä, koska syvänteiden tila on valmiiksi heikko.

Toisaalta tilan mahdollinen koheneminen havaitaan todennäköisemmin juuri syvänteiden pohjaeläimistössä.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Biologi, FM

Kaisa Palomäki

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Tommi Malinen

Viitteet

Alajoki, H. & Westermarck, A. 2018. Alasjärven ja lidesjärven vesistö- ja kalastotutkimukset vuonna 2018. Tutkimusraportti nro 1071/18. 33 s.

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012: Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 - päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012.

Järvinen, M., Aroviita, J., Hellsten, S., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Meissner, K. M., Mitikka, S., Mykrä, H. & Vuori, K.-M. 2024. Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Moniste, versio 18.6.2024.

Lehtovaara, O. 2009. Hepolammin entinen kaatopaikka, Tampere. Kaatopaikan historiaselvitys. Ramboll Finland Oy.

Mankki, J., Lauttajärvi, A. & Kosonen, L. 1979. Tampereen pikkujärvien tila ja ehdotukset järvien kalastuskäytön järjestämiseksi v. 1979–1984. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Tutkimusraportti.

Oravainen R. 2013. Vuonna 2012 tutkittujen Tampereen järvien vedenlaatu. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Kirjenro 336/13. 20 s.

Paasivirta, L. 1989. Pohjaeläintutkimuksen liittäminen järvisyvännealueiden seurantaan. VYH:n monistesarja nro 164.

Paasivirta, L. 2000. Propsilocerus species in Finland with a new bioindex for lake sediments. – In: Hoffrichter, O. (ed.). Late 20th Century Research on Chironomidae: an Anthology from the 13th International Symposium on Chironomidae, pp. 599-603.

SFS 1989. SFS 5076 Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta. Suomen standardisoimisliitto.

SFS 1992. SFS 5730 Vesitutkimukset. Pehmeiden pohjien pohjaeläimistön ja sedimentin näytteenotto putkinoutimella. Suomen standardoimisliitto.

Tampereen kaupunki 2020. Kantakaupungin yleiskaava 2040, yk047. https://www.tampere.fi/sites/default/files/2022-06/Yk2040_Selostus_voimaantulo_20_1_2020.pdf

Timm, T. 1999. Eesti rõngusside (Annelida) määraja – A guide to the Estonian annelida. Estonian Academy Publishers. Tallinn-Tartu.

Wiederholm, T. 1983. Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 1 - Larvae.

Liite 1. Laskennassa käytetyt indeksit

Liitetaulukko 1. Surviaissääsken toukkien suhteelliseen runsauteen perustuva pohjan laatua kuvaava *Chironomidi*-indeksi (CI), joka voi saada arvoja välillä 1–5 (hyvin rehevä - hyvin karu) (Paasivirta 2000).

$CI = \sum \frac{n_i * k_i}{N}$			n_i = lajin i yksilömäärä k_i = lajin i ekologinen kerroin N = indikaattorilajien kokonaisyksilömäärä
Indikaattorilajit:	Ekologinen kerroin k	Pohjan ravinteisuus	
<i>Tanytus</i> spp. <i>Chironomus</i> f.l. <i>plumosus</i> <i>Chironomus</i> f.l. <i>semireductus</i>	1	Hyvin rehevä	
<i>Chironomus</i> <i>anthracinus</i> <i>Chironomus</i> f.l. <i>thummi</i> <i>Chironomus</i> f.l. <i>salinarius</i> <i>Einfeldia</i> spp. <i>Polypedilum</i> <i>nubeculosum</i> <i>Microchironomus</i> <i>tener</i>	2	Rehevä	
<i>Sergentia</i> spp.	2,5	Lievästi rehevä	
<i>Monodiamesa</i> <i>bathyphila</i> <i>Polypedilum</i> f.l. <i>breviantennatum</i> (pullum) <i>Microtendipes</i> spp. <i>Stictochironomus</i> spp.	3	Keskimääräinen	
<i>Heterotanytarsus</i> <i>apicalis</i> <i>Heterotrissocladius</i> <i>grimshawi</i> <i>Heterotrissocladius</i> <i>maari</i> <i>Mesocricotopus</i> <i>thienemanni</i> <i>Paracladopelma</i> <i>nigritula</i> (syn. <i>obscura</i>) <i>Micropsectra</i> spp.	4	Karu	
<i>Heterotrissocladius</i> <i>subpilosus</i>	5	Hyvin karu	

Liitetaulukko 2. Profundaalin ravinteisuus biomassan mukaan (Paasivirta 1989).

Pohjan ravinteisuus	WW, tuorepaino g/m ²
Niukkaravinteinen	0,1-0,5
Jokseenkin niukkaravinteinen	0,5-1,6
Lievästi ravinteikas	1,6-6,0
Ravinteikas	6,0-17,0
Erittäin ravinteikas	yli 17,0

Liitetaulukko 3.

Järvisyvänteille kehitetty syvännepohjaeläinindeksi PICM (Profundal Invertebrate Community Metric), joka perustuu 46 pohjaeläintaksonin esiintymiseen ja näille lajeille annettuihin indikaattoripistearvoihin (Aroviita ym. 2012).

$$PICM = \frac{\sum_{i=0}^{46} \text{lajin indikaattoripistearvo} \times \log_{10}(\text{lajin yksilötiheys [yks./m}^2])}{\sum \log_{10}(\text{lajin yksilötiheys [yks./m}^2])}$$

PICM:n paikkakohtaiset vertailuarvot mallinnetaan käyttäen kahta vaihtoehtoista regressiomallia:

Mikäli vesimuodostumalle on arvioitu keskisyvyys, käytetään mallia 1:

$$PICM_{\text{VERTAILUARVO}} = 0,935 + 0,099 \times \text{keskisyvyys} + 0,292 \times \sqrt{\text{näytesyvyys}} - 0,576 \times \log_{10}(\text{väriarvo})$$

Keskisyvyystiedon puuttuessa käytetään mallia 2:

$$PICM_{\text{VERTAILUARVO}} = 1,001 + 0,459 \times \sqrt{\text{näytesyvyys}} - 0,699 \times \log_{10}(\text{väriarvo})$$

Taksoni	Indikaattoripistearvo
<i>Propsilocerus jacuticus</i>	0
<i>Tanytus</i> spp.	0,3
<i>Microchironomus tener</i>	0,4
<i>Chironomus</i> (<i>Lobochironomus</i>) <i>dissidens</i> §	0,4
<i>Chironomus plumosus</i> -t.	0,5
<i>Chaoborus flavicans</i>	0,6
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	0,9
<i>Cladopelma</i> spp.	0,9
<i>Chironomus anthracinus</i> -t.	1,1
<i>Limnodrilus</i> spp.	1,2
<i>Cryptochironomus</i> spp.	1,3
<i>Psectrocladius</i> spp.	1,4
<i>Chironomus salinarius</i> -t.	1,5
<i>Microtendipes</i> spp.	1,6
<i>Zalutschia zalutschicola</i>	1,6
<i>Dicrotendipes</i> spp.	1,9
<i>Arcetonais lomondi</i>	1,9
<i>Pagastiella orophila</i>	1,9
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>	1,9
<i>Aulodrilus pluriset</i>	2,0
<i>Specaria josinae</i>	2,0
<i>Vejdovskyella comata</i>	2,1
<i>Sergentia</i> spp.	2,4
<i>Psammoryctes barbatus</i>	2,4
<i>Cladotanytarsus</i> spp.	2,5
<i>Polypedilum pullum</i> -t.	2,6
<i>Slavina appendiculata</i>	2,9
<i>Ablabesmyia monilis</i>	3,0
<i>Monodiamesa bathyphila</i>	3,1
<i>Mesocricotopus thienemanni</i>	3,1
<i>Heterotrissocladius grimshawi</i>	3,1
<i>Stictochironomus rosenschoeldi</i>	3,1

Taksoni	Indikaattoripistearvo
<i>Heterotrissocladius marcidus</i>	3,2
<i>Uncinaiis uncinata</i>	3,2
<i>Mysis relicta</i>	3,3
<i>Spirosperma ferox</i>	3,4
<i>Pallasea quadrispinosa</i>	3,5
<i>Heterotrissocladius maeaei</i>	3,5
<i>Micropsectra</i> spp.	3,6
<i>Heterotanytarsus apicalis</i>	3,8
<i>Paracladopelma</i> spp.	3,9
<i>Protanytus</i> spp.	4,1
<i>Monoporeia affinis</i>	4,4
<i>Heterotrissocladius subpilosus</i>	4,6
<i>Stylodrilus heringianus</i>	4,7
<i>Lamprodrilus isoporus</i>	5,0
§ ent. <i>Einfeldia</i>	

Liite 2. Tulostaulukot

Paikan nimi	Alasjärvi 4				Alasjärvi 9				Suolijärvi 4				Suolijärvi 9			
Kunta	Tampere				Tampere				Tampere				Tampere			
Vesistöalue	35.214				35.214				35.242				35.242			
Ympäristötyyppi	järvi				järvi				järvi				järvi			
Paikan tyyppi	profundaali				profundaali				profundaali				profundaali			
Kasvillisuus	ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta			
Pohjatyypit	pehmeä pohja				pehmeä pohja				pehmeä pohja				pehmeä pohja			
Näytteenottoaika	3.11.2025				3.11.2025				5.11.2025				5.11.2025			
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	4,5 - 4,7				8,6 - 9,3				4,2 - 4,5				9,2 - 9,3			
Näytteenotin	Ekman				Ekman				Ekman				Ekman			
Noutimen pinta-ala [cm ²]	240				240				240				240			
Seutakoko [mm]	0,5				0,5				0,5				0,5			
Näytteiden lukumäärä	6				6				6				6			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	yks		yks/m ²	yks/m ²	yks		yks/m ²	yks/m ²	yks		yks/m ²	yks/m ²	yks		yks/m ²	yks/m ²
OLIGOCHAETA																
Limnodrilus									2	1	13,89	21,52				
Potamothrix/Tubifex	36	23,4	250	98,6					7	3,4	48,61	61,33				
Nais					1	0,1	6,94	17,01	2	1	13,89	34,02				
Slavina appendiculata									2	1	13,89	21,52				
Arctonais lomondi	10	6,5	69,44	97,42					2	1	13,89	21,52				
Dero digitata									8	3,8	55,56	50,46				
MOLLUSCA																
GASTROPODA																
Valvata					1	0,1	6,94	17,01								
ARACHNIDA																
Hydrachnidia	3	1,9	20,83	34,86					3	1,4	20,83	34,86				
CRUSTACEA																
OSTRACODA	2	1,3	13,89	34,02					11	5,3	76,39	48,71				
EPHEMEROPTERA																
Caenis rivulorum									1	0,5	6,94	17,01				
HETEROPTERA																
Corixidae									1	0,5	6,94	17,01				
DIPTERA																
Chaoboridae																
Chaoborus flavicans	25	16,2	173,61	48,71	743	98,2	5159,72	590,09					290	99,7	2013,89	410,51
Chironomidae																
Tanytus	5	3,2	34,72	48,71												
Procladius	7	4,5	48,61	48,71	1	0,1	6,94	17,01	5	2,4	34,72	31,37				
Propiloscerus jacuticus	17	11	118,06	61,33	2	0,3	13,89	21,52	4	1,9	27,78	34,02				
Chironomus anthracinus	1	0,6	6,94	17,01												
Chironomus plumosus -t.					6	0,8	41,67	37,27					1	0,3	6,94	17,01
Cladopelma	3	1,9	20,83	22,82					43	20,7	298,61	85,05				
Cryptochironomus	1	0,6	6,94	17,01					7	3,4	48,61	48,71				
Demicryptochironomus vulneratus									2	1	13,89	21,52				
Dicrotendipes									3	1,4	20,83	34,86				
Endochironomus									1	0,5	6,94	17,01				
Polypedilum	2	1,3	13,89	21,52												
Polypedilum nubeculosum	7	4,5	48,61	80,87	1	0,1	6,94	17,01	6	2,9	41,67	26,35				
Polypedilum pullum									1	0,5	6,94	17,01				
Cladotanytarsus	1	0,6	6,94	17,01					8	3,8	55,56	34,02				
Corynocera									17	8,2	118,06	48,71				
Tanytarsus									62	29,8	430,56	128,2				
Ceratopogonidae																
Ceratopogonidae	34	22,1	236,11	133,51	2	0,3	13,89	21,52	10	4,8	69,44	72,97				
Summa	154	100	1069,44	285,85	757	100	5256,94	611,47	208	100	1444,44	366,73	291	100	2020,83	409,73
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	15				8				23				2			

Märkäpaino (g WW/m²)

Paikan nimi	Alasjärvi 4				Alasjärvi 9				Suolijärvi 4				Suolijärvi 9			
Kunta	Tampere				Tampere				Tampere				Tampere			
Vesistöalue	35.214				35.214				35.242				35.242			
Ympäristötyyppi	järvi				järvi				järvi				järvi			
Paikan tyyppi	profundaali				profundaali				profundaali				profundaali			
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta				ei kasvillisuutta			
Pohjatyypin	pehmeä pohja				pehmeä pohja				pehmeä pohja				pehmeä pohja			
Näytteenottoaika	3.11.2025				3.11.2025				5.11.2025				5.11.2025			
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	4,5 - 4,7				8,6 - 9,3				4,2 - 4,5				9,2 - 9,3			
Näytteenotin	Ekman				Ekman				Ekman				Ekman			
Noutimen pinta-ala [cm²]	240				240				240				240			
Seulakoko [mm]	0,5				0,5				0,5				0,5			
Näytteiden lukumäärä	6				6				6				6			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	g WW		g WW/m²	g WW/m²	g WW		g WW/m²	g WW/m²	g WW		g WW/m²	g WW/m²	g WW		g WW/m²	g WW/m²
ANNELIDA																
OLIGOCHAETA																
OLIGOCHAETA	0,04	11,3	0,28	0,14	0	0	0,001	0,002	0,016	7,4	0,111	0,148				
MOLLUSCA																
GASTROPODA																
GASTROPODA					0,006	0,3	0,04	0,097								
ARTHROPODA																
ARACHNIDA																
Hydrachnidia	0,002	0,4	0,011	0,02					0,003	1,2	0,017	0,033				
CRUSTACEA																
OSTRACODA	0	0	0,001	0,002					0,002	0,9	0,014	0,013				
INSECTA																
EPHEMEROPTERA																
EPHEMEROPTERA									0	0,1	0,001	0,003				
HETEROPTERA																
Micronectinae									0	0,2	0,003	0,007				
DIPTERA																
Chaoboridae																
Chaoborus flavicans	0,041	11,6	0,286	0,069	1,576	95,1	10,947	1,378					0,709	99,9	4,924	1,202
Chironomidae																
Chironomidae	0,218	61,4	1,516	1,141	0,073	4,4	0,507	0,293	0,178	82,6	1,238	0,902	0,001	0,1	0,007	0,017
Ceratopogonidae																
Ceratopogonidae	0,054	15,2	0,376	0,203	0,002	0,1	0,012	0,023	0,016	7,6	0,114	0,122				
Summa	0,356	100	2,469	1,202	1,657	100	11,506	1,234	0,216	100	1,498	0,896	0,71	100	4,931	1,204
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	6				5				7				2			