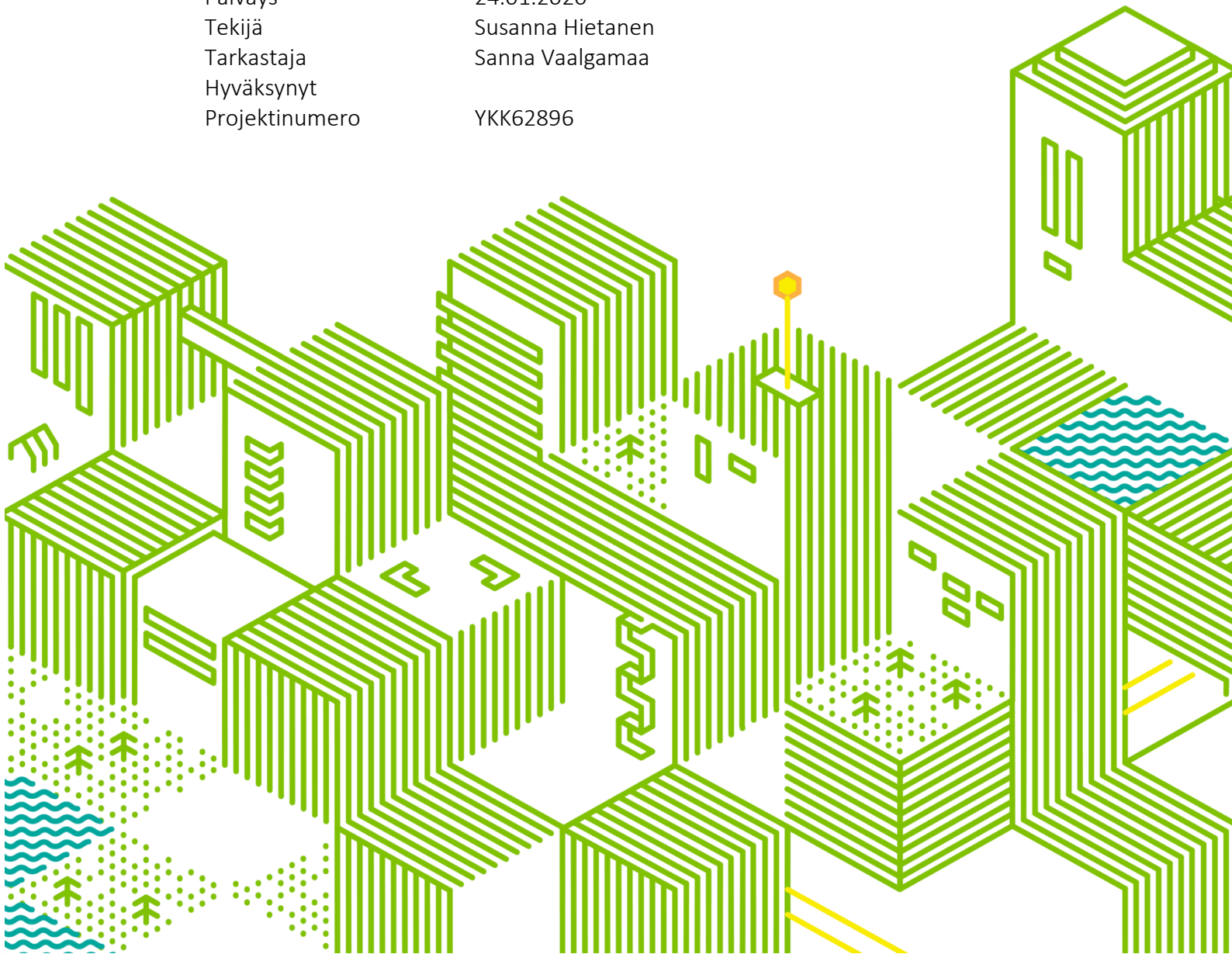


Vuosaaren Ilveskorvenpuiston Kangaslampi Limnologinen tarkastelu, kunnostus- vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusar- viointi

Päiväys
Tekijä
Tarkastaja
Hyväksynyt
Projektinumero

24.01.2020
Susanna Hietanen
Sanna Vaalgamaa
YKK62896



Tiivistelmä

Lampi on nykyisellään erittäin rehevä ja karvalehden valtaama. Veden vaihtuvuus on vähäistä. Ulkoinen kuormitus on lähinnä runsaan vesilintu- ja lokkipopulaation aikaansaamaa. Lisäksi vesilinnut ja lammessa elävät ruutanat pöyhivät pohjaa vapauttaen sieltä ravinteita veteen. Pohjalla syntyy myös metaania (kasvihuonekaasu) eloperäisen aineksen hajotessa. Lammen pohjalle on kertynyt usean metrin paksuinen eloperäisen aineksen hyvin vesipitoinen kerros löyhää sedimenttiä, jonka poistaminen (tai vähentäminen) imuruoppauksella kasvattaisi lammen vesitilavuutta. Samalla lammesta poistuisi paljon ravinteita. Suurempi vesitilavuus parantaisi lammen kuormituskensietokykyä, vähentäisi keijuvaa vesikasvillisuutta (karvalehti) ja levämäärää ja parantaisi lammen happiolosuhteita etenkin talvella. Ruoppaaminen on kertatoimenpide, joka ei vaadi myöhempiä tai jatkuvia ylläpitotoimia, ja sen vaikutus Kangaslammen kaltaisessa pienessä kohteessa on todennäköisesti pitkäaikainen. Imuruoppauksen toteuttamisen mahdollisuuden arviointi vaatii lisää tietoa alueen maaperästä, sillä lampi lepää savilinsin päällä ja ympäröivä maaperä on erittäin läpäisevää. Mikäli savilinssiä vaurioitetaan, on riskinä lammen pinnanlasku tai jopa kuivuminen kokonaan. Riskinä voi pitää myös toimenpiteen mahdollista riittämättömyyttä pitkään jatkuneen rehevöitymisen vaikutusten kumoamisessa. Vaikutukset voivat jäädä toivottua vähäisemmiksi etenkin, jos ruoppauksen toteutukseen tulee rajoituksia alueen maaperän vuoksi. Ruoppaaminen on myös taloudellisesti raskas toimenpide. Ruopattava määrä kohteessa on niin suuri, että vain käsittely vettä läpäisevissä Geotuubeissa paikan päälle (esim. rämeen alueella) on käytännössä mahdollista. Aines soveltuu tutkimuksen mukaan Geotuubi-kuivaukseen. Kuivauksen lopputuotteena syntyvä massa täytyy loppusijoittaa ympäristöviranomaisten kanssa sovittavaan paikkaan sedimentissä havaittujen haitta-aineiden vuoksi.



Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	3
2	Kangaslammen sijainti ja kuvaus.....	3
3	Kangaslammen nykytila	4
3.1	Vedenlaatu	4
3.2	Pohjasedimentin laatu	4
3.3	Lammen biologia.....	4
4	Lammen kunnostusvaihtoehtojen ja kehittämissuunnitelmien vertailua	5
4.1	Vedenlaadun parantaminen ravinnepitoisuutta alentamalla	5
4.1.1	Ruoppaus	5
4.1.2	Veden vaihtuvuuden nopeuttaminen.....	6
4.2	Tankeakarvaleden poistaminen.....	6
4.3	Lammen umpeenkasvu kosteikkokeiteiksi	7
4.4	Kemialliset kunnostusmenetelmät	7
5	Yhteenveto ja suositukset	9



1 Johdanto

Helsingin kaupunki ylläpitää ja kunnostaa kaupunkipuistojaan. Kaupungin Rakennusviraston vuonna 2008 julkaisemassa Keski-Vuosaaren ja Rastilan aluesuunnitelmassa vuosille 2008-2017 on todettu Vuosaarella sijaitsevan Ilveskorvenpuiston tarvitsevan kiireellisesti sekä luonnonhoitoa, että rakenteellista kunnostusta/ruoppausta. Vuonna 2017 kaupungin Lähiörahasto myönsi rahoitusta Ilveskorvenpuiston ja sen keskeisen elementin, Kangaslammen kunnostussuunnitteluun. **Kunnostuksen tavoitteena on veden laadun parantaminen ja lammen umpeenkasvun ehkäiseminen.**

Limnologinen tarkastelu on olennainen osa kunnostussuunnittelua. Se tuottaa tietoa lammen nykytilasta ja siihen johtaneista tekijöistä sekä lampeen kohdistuvasta kuormituksesta. Näitä tietoja käytetään suunnittelussa yhdessä teknisen toteuttamiskelpoisuuden arvioinnin kanssa lammelle parhaiten soveltuvien kunnostuskeinojen arvioinnissa.

Limnologisen tarkastelun on tehnyt limnologi, dosentti Susanna Hietanen.

2 Kangaslammen sijainti ja kuvaus

Keski-Vuosaarella, Ilveskorvenpuiston keskellä sijaitsevan Kangaslammen paikalla on alun perin ollut suopohjainen suppalampi. Lammen rakennustyöt on aloitettu 1960-luvulla ruoppauksilla, mutta suunnitelman toteuttamisesta ei muuten ole säilynyt tietoa. Puistoa on kunnostettu 1990-luvun lopulla, ja vuonna 2000 se voitti Kuntaliiton, Valtion asuntorahaston ja Viherympäristöliiton järjestämän Hyvä lähiöympäristö-kilpailun.

Noin 1,1 ha laajuinen Kangaslampi on syvimmilläänkin vain n. 1,5 m, joskin hyvin pehmeän pohjan vuoksi vesisyvyyden arvioiminen on vaikeaa. Käytännössä Kangaslammen valuma-alue on noin 4 ha laajuinen eli rajoittuu itse Ilveskorvenpuistoon. Puiston maasto viettää lampeen, jonka korkeus merenpinnasta on n. 14,6 mpy. Ympäröivien katujen hulevedet on ohjattu viemäreihin ja ainoastaan puiston luoteiskulmalla sijaitsevan linja-autojen kääntöpaikan ja Kivisaarentien länsiosan vedet on ohjattu puistoon, jossa ei ole sadevesiverkostoa, vaan vesi suotautuu lampeen maakerrosten läpi.

Keski-Vuosaari on pohjavesialuetta, ja maaperäkartan mukaan maaperä on pääosin silttiä ja hiekkaa, jonka päällä täyterkerros. Lampi sijoittuu vedenhankintaa varten tärkeälle pohjavesialueelle (Vuosaari, 0109101). Lammen itä- ja eteläpuoleisilla rannoilla maaperä on savea, jonka päällä on turvekerros, joka ulottuu maanpintaan tai sen läheisyyteen. Lammen länsirannalla on silttiä ja hiekkaa, jonka päällä savikerros ulottuu maanpintaan tai sen läheisyyteen. Geotekniset pohjaolosuhteet saattavat vaikuttaa ratkaisevasti kunnostuskeinon valintaan, joten ne on selvitettävä päätöksenteon pohjaksi.

Lammessa on pieni saari, jolla kasvaa muutama koivu. Sekä matalan saaren että lampea ympäröivien jyrkkien rantojen maanpinta on lintujen kuluttamaa ja rannoilla on niukasti vesikasvillisuutta.

Lammen etelärannalla on pieni räme, joka on luokiteltu arvometsäksi, ja sen vesitasapainon säilyminen tulee ottaa huomioon kunnostussuunnittelussa.



3 Kangaslammen nykytila

3.1 Vedenlaatu

Lammen vedenlaatua on seurattu vuosina 2015-2018 kahdesti vuodessa, kesällä ja talvella, otetuista näytteistä. Mittaustulosten mukaan lampi on varsin ravinteikas ja rehevä, ja talvisin esiintyy satunnaisesti happivajausta jopa pintavedessä (mahdollisesti jään alla). Ravinteiden ja levämäärän indikaattorien mukaan lammen käyttökelpoisuusluokitus on välttävä tai huono, happipitoisuus ja näkösyvyys ovat tyydyttäviä, mutta veden väri, sameus ja hygienian indikaattoribakteerit hyviä tai erinomaisia.

3.2 Pohjasedimentin laatu

Talvella 2018 tutkittiin lammen pohjasedimentin laatua 10 näytepisteestä. Sedimentin pintakerros on löyhää, erittäin vesipitoista orgaanista (turpeista) ainesta. Tällaista syvemmällä sedimentissä tiivistyvää turvekerrosta sedimentin pinnassa oli vähintään 80 cm ja jopa yli 4 m, ja sen alla saviliejuja, liejusavea tai savea.

Pintasedimentissä todettiin Ympäristöministeriön Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen tasolle 1B sijoittuvia pitoisuuksia fluoranteenia ja fenantreenia. Muiden tutkittujen haitta-aineiden pitoisuudet olivat tasoilla 1 ja 1A.

Valtioneuvoston pima-asetuksen (214/2007) mukaisia haitta-aineita todettiin kynnysarvon ylittäviä määriä vain fenantreenia ja öljyhiilivetyjä (yhteenlaskettujen jakeiden kokonaismäärä). Kynnysarvopitoisuuden ylittäneet haitta-aineet ovat luonteeltaan heikosti maaperässä liikkuvia.

Tutkimustulosten perusteella mahdollisesti ruopattava sedimentti voidaan läjittää sekä maalle että vesistöön. Maalle sijoitettaessa tulee ottaa huomioon kynnysarvopitoisuuksien ylitys, mikä rajoittaa sedimentin sijoittamista herkän maankäytön kohteisiin. Sijoituspaikasta tulee sopia ennakkoon ympäristöviranomaisten kanssa.

3.3 Lammen biologia

Kangaslampi on tyypillinen pieni kaupunkilampi sorsalintuineen ja valkoposkihanhineen, meren läheisyyden vuoksi myös lokkeja on paljon. Lammen ympäristössä toteutetussa viitasammakkokartoituksessa ei havaittu mitään sammakkolajeja, mitä tukevat myös alueen ulkoiljojen haastattelut kartoituksen yhteydessä.

Lampi on rehevä, ja kesäisin esiintyy usein sameutta ja leväkukintoja. Rantakasvillisuus on jyrkillä rannoilla niukkaa. Lammessa kasvaa Helsingissä melko harvinaista isolummetta (*Nymphaea alba*) sekä tankeakarvalehteä (*Ceratophyllum demersum*).

Lammessa massaesiintyminä kasvava tankeakarvalehti (*Ceratophyllum demersum*) kuuluu Suomen alkuperäisiin kasvilajeihin. Fossiililöytöjen perusteella laji on levinnyt Suomeen pian jääkauden jälkeen ja menestyi erityisen hyvin jääkauden jälkeisellä lämpökaudella. Ilmaston viilenneenä ja vesien karuunnuttua laji on säilynyt rehevimmissä järvissä nykypäiviin saakka. Ihmisen aiheuttaman rehevöitymisen seurauksena karvalehti on yleistynyt. Myös veneomien leikkaaminen ruovikoihin on lisännyt lajille suotuista pinta-alaa. Itämeressä karvalehden esiintymisalue ulottuu eteläiseltä Itämereltä keskiselle Suomenlahdelle ja pohjoiselle Selkämerelle, missä se viihtyy rehevien ja suojaisten lahtien sameassa vedessä 0,3–4 m



syvyydessä. Laji kasvaa liejupohjan päällä, usein irrallaan. Juurien puuttumisen takia karvalehti ei menesty aallokkoisilla tai voimakasvirtaisilla rannoilla. Sisämaassa karvalehteä tavataan paikoitellen koko maassa Keski-Lappia myöten. Yleisin laji on Ahvenanmaalla ja Etelä-Suomessa, mutta se puuttuu suurimmasta osasta Pohjanmaata. Kangaslampeen karvalehti on todennäköisesti tullut lintujen levittämänä, sillä se kasvaa hyvin pienistäkin versonpaloista. Hyvissä olosuhteissa karvalehti kasvaa hyvin nopeasti, jopa useita senttejä päivässä. Karvalehti viihtyy vedessä, jonka lämpötila on 5–28 °C.

Lammessa on ainakin joskus ollut ruutanoita (*Carassius carassius*), ja asukkaiden mukaan niitä on lammessa edelleen. Nämä karppeen heimoon kuuluvat kalat tulevat toimeen jopa pohjaan asti jäätyneissä lammissa ja kestävät hapettomuutta poikkeuksellisen hyvin, mikä perustuu niiden kykyyn tuottaa energiaa alkoholikäymisellä. Ruutanat tonkivat pohjasta ravintoa ja sekoittavat samalla pohjaan kertynyttä ainesta takaisin veteen, minkä katsotaan lisäävän rehevöitymistä.

Myös lammen runsas sorsapopulaatio lisää osaltaan lammen rehevöitymisongelmia. Helsingin kaupungin Ilveskorvenpuiston hankeohjelmassa on arvioitu, että ilman toimenpiteitä lampi tulee kasvamaan pikkuhiljaa umpeen.

4 Lammen kunnostusvaihtoehtojen vertailu

4.1 Vedenlaadun parantaminen ravinnepitoisuutta alentamalla

Lammen vesimäärä on pieni ja veden vaihtuvuus vähäistä. Ravinnekkuormitusta, joka ylläpitää rehevää tilaa, aiheutuu puiston kasvillisuuden lannoituksesta sekä koirien ja linnuston jätöksistä. Pohjaan kertyneet ravinteet nousevat uudelleen veteen lintujen ja – mikäli ruutanoita vielä on – kalojen häiritessä löyhää pohjaa. Koska näihin **kuormitusta aiheuttaviin tekijöihin on käytännössä vaikea puuttua**, vedenlaadun paranemisen pitäisi tapahtua joko kasvattamalla vesitilavuutta (ruoppaus tai pinnantason nosto), jolloin kuormitus kohdistuisi suurempaan vesimäärään, tai nopeuttamalla veden vaihtuvuutta lammessa (johtamalla sinne lisää vettä). Ruoppaus paitsi lisäisi vesimäärää, myös vähentäisi lammen sisäistä kuormitusta, kun osa pintasedimentin sisältämistä ravinteista poistettaisiin.

Muut vedenlaatuongelmat - leväkukinnat, happivajaus, pieni näkösyvyys - ovat seurausta rehevöitymisestä ja niihin voidaan vaikuttaa vain ravinnepitoisuutta pienentämällä.

4.1.1 Ruoppaus

Viranomaistietojen mukaan lammen syvyys on kauttaaltaan noin metrin, ja syvimmilläänkin vedenlaatumittauksissa kokonaissyvyudeksi on merkitty 1,9 m. Talvella 2018 otetuissa sedimenttikairanäytteissä kiinteämpi, saven sekainen ”pohja” havaittiin kuitenkin vasta monen metrin syvyydessä. Esimerkiksi näytepisteessä 193/145, lähellä eteläisempää katselulaituria, vesikerroksen paksuudeksi arvioitiin 3,7 m, jonka alla oli vielä 4,15 m vahvuinen orgaaninen, erittäin vesipitoinen löyhä, turpeinen kerros. Vasta tämän alla, lähes 8 metrin syvyydessä pinnasta, oli saviliejuja.

Kangaslammen löyhän turpeisen sedimentin poistaminen kauharuoppauksella olisi hyvin hankalaa, joten kysymykseen tulee lähinnä imuruoppaus, jossa sedimenttiin sekoittuu vielä lisävettä. Ruopattava massa on tällöin nestemäistä lietettä, joka voidaan pumpata laskeutusaltaaseen (ei todennäköisesti mahdollinen Ilveskorvenpuistossa), kuljettaa pois (kuljetettavaa lietettä arvion mukaan >200 000 m³, joten ei sovellu tähän tapaukseen), tai



käsitellä paikalla geotuubeissa. Geotuubi on geotekstiilistä valmistettu suuri säkki, jonka sisään imuruopattu liete pumpataan. Säkki päästää massasta erottuvan veden läpi ja kiintoaine jää säkin sisälle. Massan kiinteytymistä ja veden erottumista tehostetaan polymeereillä, joita lisätään säkkiin johdettavaan lietteeseen. Polymeerit nopeuttavat lietteen flokkautumista. Kangaslammen sedimentistä tehdyn esikokeen perusteella lammen sedimentti soveltuu geotuubissa kuivattavaksi, eli sen kiintoaines saadaan tehokkaasti flokattua polymeereillä. Nopea flokkautuminen mahdollistaa ruopatussa massassa olevan veden nopean palauttamisen takaisin lampeen.

Ruoppauksen vedenlaatua parantava vaikutus perustuu pääsääntöisesti kahteen tekijään, vesitilavuuden kasvattamiseen ja sisäisen kuormituksen vähenemiseen, joiden myötä ravinnepitoisuus lammessa pienenee. Ruoppauksen vaikutus on yleensä pitkä, etenkin Kangaslammen kaltaisissa tapauksissa, joissa kiintoaineen kuormitus valuma-alueelta on vähäistä.

Kangaslammen tapauksessa ruoppauksen käyttöä kunnostusmenetelmänä voi rajoittaa lammen sijainti pienellä savilämpäreellä läpäisevän maaperän ympäröimänä. Ruoppausta ei tule ulottaa niin syväälle, että läpäisemätön savikerros rikkoutuu.

Ruoppaus ja ruopatus massan käsittely on kustannuksiltaan raskas toimenpide, ja mikäli massa kuivataan paikalla geotuubeissa (tai lasketusaltaassa, mikä ei todennäköisesti ole edes mahdollista Ilveskorvenpuistossa), toimenpiteet vaativat joksikin aikaa tilaa lammen ympäriltä. Suunnitteluvaiheessa tähän on osoitettu lammen eteläreunan rämealue. Väliaikaisen geotuubikentän mahdollinen vaikutus alueen luonnonarvoihin tulisi selvittää ennen kentän rakentamista.

4.1.2 Veden vaihtuvuuden nopeuttaminen

Normaalitilanteessa lammesta ei johdu vettä pois lainkaan, vaan kaikki lampeen tuleva vesi, ja sen mukana tuleva aines jää lampeen. Vesi haihtuu suoraan lammesta tai lammen ympäryskasvillisuuden kautta. Lisähulevesien johtaminen Kangaslampeen laajemmalla alueelta lammen ympäriltä lisäisi lammen veden vaihtumista, eli laimentaisi lammen ravinnepitoisuutta ja sitä kautta rehevöitymistä. Riskinä on todettu mahdollisten haitta-aineiden päätyminen hulevesien mukana lampeen. Tämän estämiseksi hulevesiviemärointi vaatisi jonkunlaista, mahdollisesti biologista suodatusjärjestelmää, joista on viime aikoina saatu hyviä kokemuksia. Suodatusjärjestelmät vaativat aina huoltoa, suodatintyyppistä riippumatta, mikä tulisi ottaa huomioon ylläpitokustannuslaskemissa.

4.2 Tankeakarvalehden poistaminen

Lammessa kasvava tankeakarvalehti saattaa kasvaa suuriksi esiintymiksi, mikä voidaan kokea häiritsevänä. Rehevissä vesissä karvalehden massaesiintymät voivat vaikeuttaa vesistöjen virkistyskäyttöä, ja sen poistamiseen on kokeiltu monenlaisia menetelmiä, joista ainoastaan raivausnuottauksella on saavutettu tuloksia. Karvalehden poistamista vaikeuttaa sen kyky lisääntyä pienistäkin versonpalasista.

Kangaslammen nykyiseen tai suunniteltuun virkistyskäyttöön ei kuulu uiminen, veneily tai kalastus, joille massaesiintymistä varsinaisesti voisi olla haittaa. Kunnostussuunnitelman tavoitteissa on tosin mainittu lammen aktiivisemmän käyttöönoton tutkiminen. Karvalehtikasvusto on erinomainen elinympäristö monenlaisille vesieläimille, ja sellaisena tärkeä ruoka-aitta vesilinnuille. Karvalehden kuluttaessa ravinteita vedestä levien käyttöön jää



vähemmän ravinteita, mikä osaltaan hillitsee leväkukintojen muodostumista. Rehevöityneiden, levähaitoista kärsivien vesien kunnostuksella pyritäänkin usein nimenomaan pääsemään levistä eroon vakiinnuttamalla alueelle ravinteita kuluttava makrofyttikasvusto, joka kasvukaudella kerää ravinteet biomassansa. Vaihtoehtoisina tasapainotiloina ovat siis leväkasvuston varjostama, vesikasviton vesialue, ja runsaasti vesikasveja tuottava, kirkasvetinen vesialue. Paitsi että karvalehden poistaminen Kangaslammesta olisi vaikeaa, se saattaisi onnistuessaan johtaa levähaittoihin ravinteiden jäädessä levien käyttöön.

4.3 Lammen umpeenkasvu kosteikkokeiteiksi

Vaihtoehtona ruoppaavalle kunnostukselle Helsingin kaupungin hankeohjelmassa mainitaan lammen kehittäminen monimuotoisena kosteikkokeiteena. Hankeohjelmassa on arvioitu, että ilman toimenpiteitä lampi tulee kasvamaan pikkuhiljaa umpeen. Arvio perustuu vahvaan tankeakarvalehtikasvustoon.

Monipuolinen kosteikkokasvillisuus tukee luonnon monimuotoisuutta ja tarjoaa vaihtelevia elinympäristöjä kaupunkiluonnossa. Kosteikko toimii biosuodatusalueena hulevesille ja huolellisesti suunniteltuna ja hoidettuna voi olla esteettisesti ja kaupunkikuvallisesti korkeatasoinen ratkaisu puistomaisemaan. Parhaiten kosteikot menestyvät, kun niissä käytetään alueella jo valmiiksi kasvavaa lajistoa.

Nykytilassaan Kangaslammen rantakasvillisuus on vähäistä, eteläpäässä kasvaa hieman leveälehtistä osmankäämiä (*Typha latifolia*). Kelluslehtisistä esiintyy isolummetta (*Nymphaea alba*) ja uposkasveista juuretonta tankeakarvalehteä (*Ceratophyllum demersum*).

Talvella 2018 toteutetun sedimenttinäytteenoton ja alueen nykyisen rantakasvillisuuden perusteella lammen umpeenkasvu kosteikoksi ei välttämättä tapahdu luonnostaan kovin nopeasti. Rannoilla ei kasva suuren leviämispotentiaalilajeja osmankäämiä lukuunottamatta. Rantojen jyrkkyys ja kuluneisuus ja pohjan pehmeys vaikeuttavat kosteikkokasvillisuuden leviämistä. Lammen kehittäminen kosteikoksi vaatii huolellista suunnittelua ja myös ylläpidon huomioimista suunnitelmissa. Tärkeää on myös selvittää toimenpiteen vaikutus lammen eteläpuoleisen rämeen vesitasapainoon ja sitä kautta luontoarvoihin.

4.4 Kemialliset kunnostusmenetelmät

Pienten, rehevöityneiden vesistöjen kunnostukseen on vaihtelevalla menestyksellä käytetty erilaisia kemiallisia menetelmiä. Nämä perustuvat tiettyjen kemiallisten yhdisteiden kykyyn saostaa vedestä ja löyhästä pohjasedimentistä fosforia ja pidättää se kiinteässä muodossa vesistön pohjalla niin, että se ei ole levien käytettävissä. Onnistuneen kemiallisen saostamiskunnostuksen ehdoton edellytys on ravinnekuormituksen merkittävä väheneminen.

Kemikaaleina käytetään joko raudan tai alumiinin yhdisteitä, jotka luonnossakin, samoin jäteveden puhdistuksessa, sitovat fosforia. Rautayhdisteiden käytössä hapettomat olot ovat haaste, ja fosfori vapautuu takaisin veteen, jos alueella esiintyy esimerkiksi talvisin happikatoa. Alumiiniyhdisteiden käytössä ongelmia aiheuttavat pH-vaikutukset. Akuutisti, eli kemikaalia veteen lisättäessä, nopeat muutokset pH:ssa ovat riski kaloille, ja alumiinikunnostusten yhteydessä raportoidaan usein massiivisia kalakuolemia. Pitkäaikaisriskinä on alumiiniyhdisteiden vesiä happamoittava vaikutus. Fosfori voi vapautua myös alumiiniyhdisteistä, jos veden pH nousee liian korkeaksi vesikasvien tai levien yhteyttämisen seurauksena.



Matalissa järvissä onnistuneenkin kemiallisen kunnostuksen vaikutusaika on yleensä lyhyt, alle 10 vuotta. Kangaslammen tapauksessa kemiallisen kunnostuksen riskitekijöitä on lukuisia. Pienen lammen puskurikyky on luultavasti vähäinen, ja kemikaalilisäys aiheuttaisi lammen kalakannalle vahinkoa. Erittäin löyhän sedimentin käsittely voi vaatia toistuvia käsittelyjä, ja kalojen ja esim. joutsenten pöyhiessä ruokaillessaan pohjaa fosforia vapautuisi luultavasti kemikaalikäsittelystä huolimatta. Lisäksi lampi sijaitsee pohjavesialueella, ja sen reunamilta voi olla yhteys pohjaveteen, mikä asettaa omat rajoitteensa minkä tahansa kemikaalien käytölle alueella.

Kemikaalikäsittely on taloudellisesti raskas, todennäköisesti lyhytvaikutteinen ja onnistumiseltaan epävarma kunnostuskeino.

4.5 Vaikutusarviointi

Eri kunnostusmenetelmien vaikutusten arviointi perustuu saatavilla olevaan aineistoon. Vaikutukset on jaettu hyötyihin ja haittoihin ja niille on kuvattu tunnistetut epävarmuustekijät ja riskit

Ruoppaus

<p>Hyödyt</p> <ul style="list-style-type: none"> • vesitilavuus kasvaa • ravinteita poistuu • rehevyystaso laskee • karvalehden määrä todennäköisesti vähenee • pitkäaikainen vaikutus 	<p>Haitat</p> <ul style="list-style-type: none"> • lyhytaikainen veden sameneneminen • taloudellisesti raskas • ruoppausmassan kuivaaminen vie tilaa
<p>Epävarmuustekijät ja riskit</p> <ul style="list-style-type: none"> • toteutettavuus riippuu lammen savipohjan rakenteesta, riskinä savipohjan vaurioituminen • mikäli mitoitus liian pieni (savipohjan varomisen seurauksena), vaikutukset voivat jäädä vähäisiksi 	

Veden vaihtuvuuden nopeuttaminen lisähulevesiä johtamalla

<p>Hyödyt</p> <ul style="list-style-type: none"> • veden vaihtuvuus kasvaa • ravinteita poistuu • rehevyystaso laskee • karvalehden määrä todennäköisesti vähenee • pitkäaikainen vaikutus 	<p>Haitat</p> <ul style="list-style-type: none"> • suodatusrakenteet vievät tilaa muulta puiston käytöltä (esim. biologiset viivytyksaltaat) • suodatusrakenteita huollettava ajoittain
<p>Epävarmuustekijät ja riskit</p> <ul style="list-style-type: none"> • tieltä johdettavien hulevesin haitta-aineet päätyvät lampeen, jos suodatus ei toimi • mikäli johdettavien lisävesien määrä on vähäinen, vaikutukset voivat jäädä niukoiksi 	



Tankeakarvalebden poistaminen

Hyödyt <ul style="list-style-type: none"> • ravinteita poistuu kasvimassan mukana • lammen vapaan veden alue kasvaa, mahdollistaen esim. kauko-ohjattavien pienoismallien uittamisen 	Haitat <ul style="list-style-type: none"> • jos ainoa toimenpide, seurauksena suurella todennäköisyydellä levien massaesiintymät • toivottavien kasvien katoaminen ei-toivottujen nuottauksessa • vaikea toteuttaa, pitää tehdä toistuvasti
Epävarmuustekijät ja riskit <ul style="list-style-type: none"> • toteutettavuus kohteessa epävarma (nuottauslaitteisto) • onnistuessakin riskinä siirtyminen vaihtoehtoiseen tasapainotilaan eli levien massaesiintymiin 	

Lammen umpeenkasvu kosteikkokeiteiksi

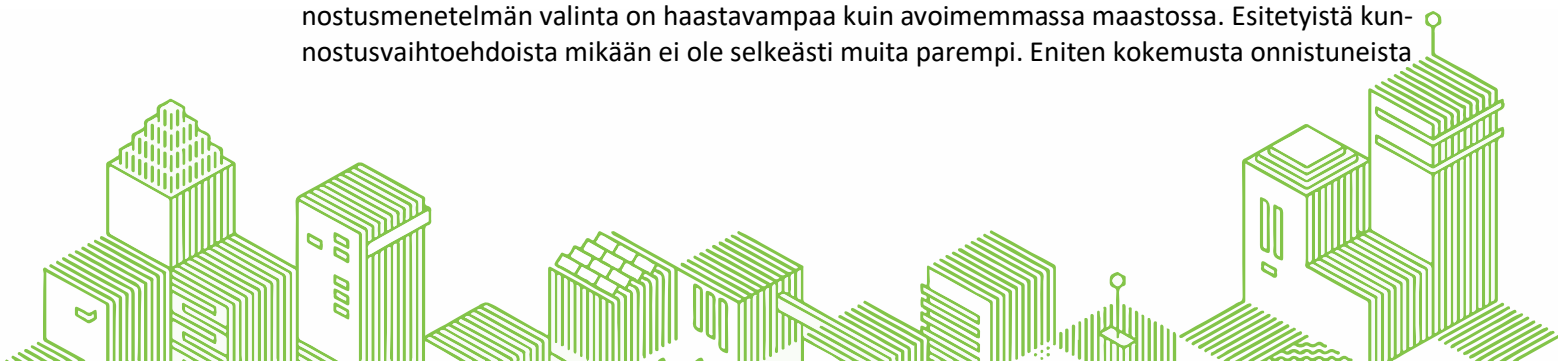
Hyödyt <ul style="list-style-type: none"> • linnuille suotuisa ympäristö • pitkäaikainen vaikutus 	Haitat <ul style="list-style-type: none"> • varsinainen lampi ”menetetään” • vaatii aktiivista rakentamista ja hoitoa
Epävarmuustekijät ja riskit <ul style="list-style-type: none"> • lammen pohjanlaatu ei suosi kosteikon muodostumista 	

Kemialliset kunnostusmenetelmät

Hyödyt <ul style="list-style-type: none"> • nopea ja helppo käsittely 	Haitat <ul style="list-style-type: none"> • kallis • todennäköisesti lyhytaikainen vaikutus, voi vaatia toistuvia käsittelyjä
Epävarmuustekijät ja riskit <ul style="list-style-type: none"> • kalakuolemat käsittelyn aikana – koko ruutanakanta voidaan menettää • luvitus pohjavesialueella epävarmaa • pohjan laatu huomioiden hyvin epävarmaa, saadaanko mitään vaikutusta 	

5 Yhteenveto ja suositukset

Kangaslammien kaltaisessa, tiheään asutuksen keskellä sijaitsevassa kaupunkikohteessa kunnostusmenetelmän valinta on haastavampaa kuin avoimemmassa maastossa. Esitetyistä kunnostusvaihtoehdoista mikään ei ole selkeästi muita parempi. Eniten kokemusta onnistuneista



kunnostuksista on imuruoppauksesta, joka huolellisesti suunniteltuna ja toteutettuna todennäköisesti sopisi Kangaslammenkin kunnostukseen.

Lisähulevesien ohjaaminen lampeen saa todennäköisemmin aikaan veden laadun paranemista kuin heikkenemistä, mutta haitallisten aineiden kertymistä tai jopa veden pilaantumista esim. tieltä onnettomuustapauksessa leviävän polttoaineen muodossa ei voida riskinä sulkea pois. Onnettomuustilanteessa polttoaineet leviävät kuitenkin pohjavesialueella joka tapauksessa, sillä lähialueen hulevesiviemärit eivät pura pohjavesialueen ulkopuolelle.

Karvalehden poistaminen ainoana toimenpiteenä aiheuttaisi onnistuessaan luultavasti lammen perustuotannon siirtymisen vaihtoehtoiseen tasapainotilaan, jossa uposkasvillisuuden sijaan lampea piinaisivat massiiviset leväkukinnat. Karvalehden poistaminen on myös käytännössä hankalaa, ja saattaa vaatia useampana vuotena toteutettavaa nuottausta. Nuottaamalla saatetaan samalla poistaa myös lammessa toivottuja kasveja kuten lummetta. Karvalehti saattaa hävitä itsekseenkin, mikäli lammen rehevyytensä saadaan laskettua esimerkiksi ruoppaamalla.

Lammen umpeenkasvu ei luultavasti tule tapahtumaan spontaanisti, vaan halutunlaisen, monimuotoisen kasvillisuuden juurruttaminen alueelle vaatii huolellista suunnittelua, istutusta ja hoitoa.

Kemiallisia kunnostusmenetelmiä ei suositella käytettäväksi Kangaslammen olosuhteissa.

