

Varsinais-Suomen ELY

30.11.2017

**NESTEENTIEN SILLAN AUKON LAAJENTAMISEN
VAIKUTUKSET RAISIONLAHDEN SUOJELUARVOIHIN
E18 TIEN PARANTAMISEN YLEISSUUNNITELMAAN
LIITTYVÄ SELVITYS**



Päivämäärä **24.10.2017**

Laatijat **FM biologi Emilia Vainikainen**

Tarkistanut **Jouko Noukka**

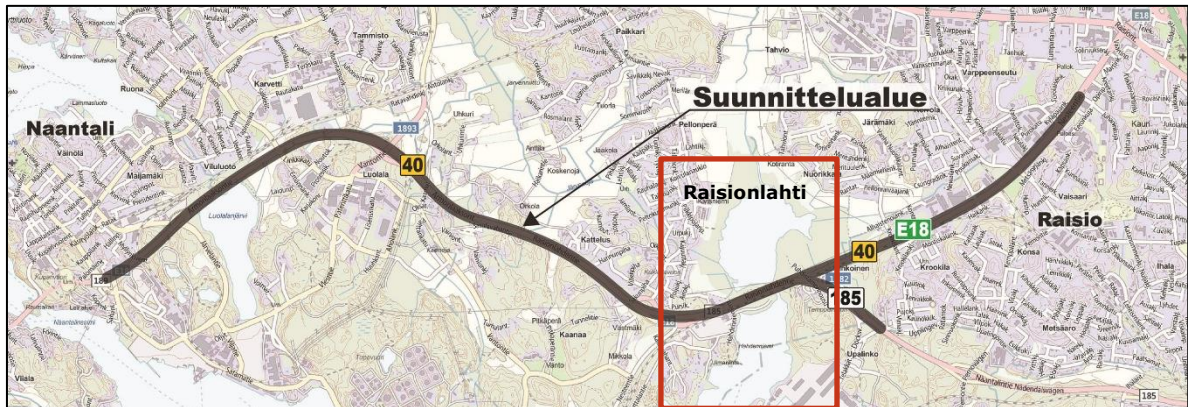
Kuvaus **E18 tien silta-aukon laajentamisen vaikutukset
Raisionlahden pohjukan suojelualueen suojeluarvoihin**

Sisältö

1.	Johdanto	1
2.	Raisionlahden suojeluarvot	2
3.	Raisionlahden pohjoisosan nykytila ja siihen vaikuttavat tekijät	4
4.	Nesteentien silta-aukon laajentamisen vaikutukset Raisionlahden suojeluarvoihin	7
5.	Yhteenveto	9
6.	Viitteet	10

1. JOHDANTO

E18 Turun kehätie (kantatie 40) on osa Suomen tärkeintä päätieyhteyttä ja Varsinais-Suomen maakunnan merkittävin tieyhteys. Turun kehätien rooli on merkittävä myös seudullisen; kuntien välisen ja satamista tulevan liikenteen välittäjänä. Turun kehätien parantamishankkeen yleissuunnitelma sisältää noin yhdeksän kilometrin jakson Naantalin ja Raision välillä. Kehätien nykyistä linjausta ei muuteta tienparannushankkeen yhteydessä.



Kuva 1. Parannettavan tiejakson suunnittelualueen ja Raisionlahden sijainti. Suojelualue sijoittuu tien pohjoispuoliselle osalle Raisionlahtea.

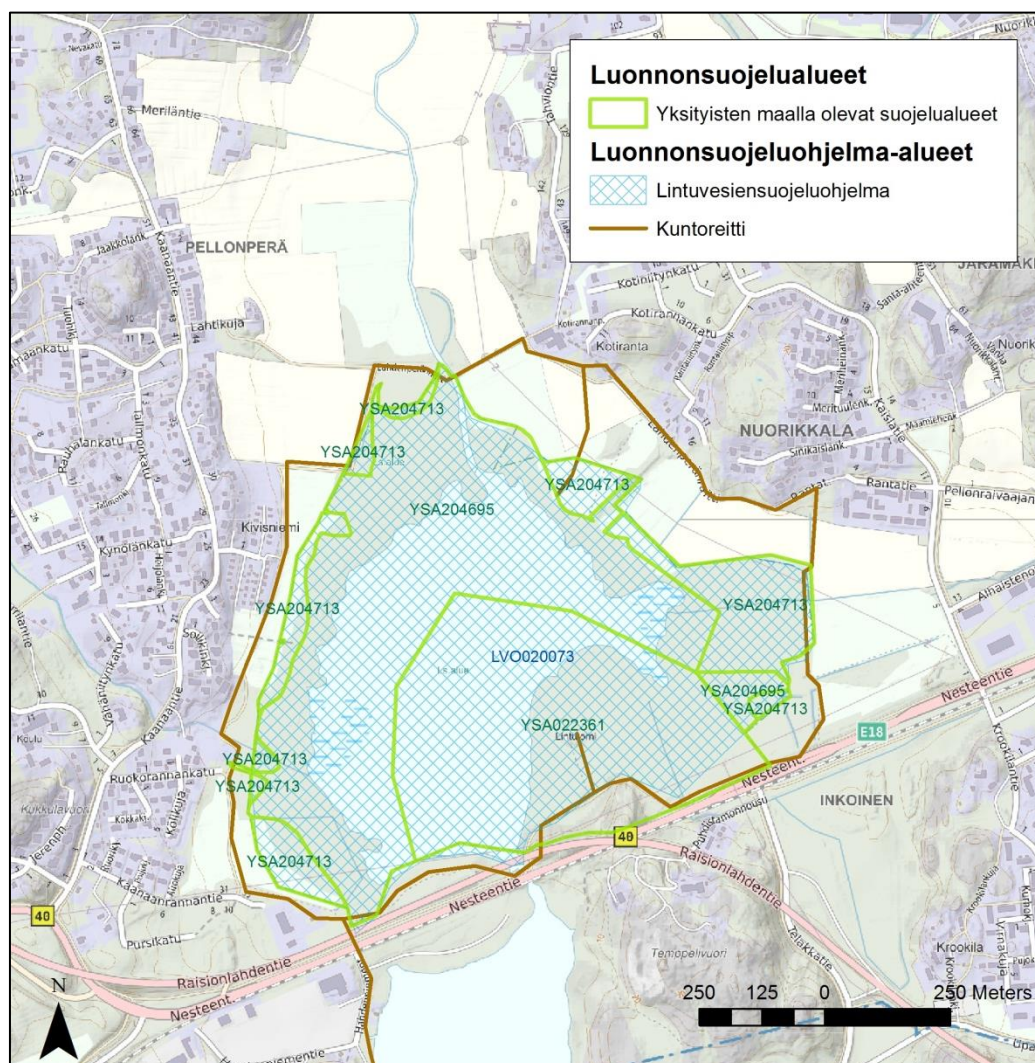
Turun kehätien parannettava tiejakso ylittää sillalla Raisionlahden ja Raisionlahden pohjukan välisen kapean salmen. Raisionlahden pohjois- ja eteläosan välinen vesiyhteys on kaventunut alkuperäisen tien rakentamisen yhteydessä 1950-luvulla. Tuolloin lahden ylityskohtaan pengerrettiin maamassaa, josta nykyinen tien molemmille puolille levinnyt maakannas on muodostunut. Tienparannushankkeen yhteydessä, Raisionlahden kohdalla silta-aukkoa on tarkoitus laajentaa nykyisestä. Yleissuunnitelman mukaan laajentamisen yhteydessä silta-aukon kohdalta madalletaan 1950-luvulla pengerretystä massasta muodostunutta maakannasta. Silta-aukon kohdalla kannasta madalletaan noin 0,5 metriä vesipinnan alle.

Raisionlahden pohjukka sisältyy luonnonsuojelualueeseen, joka on perustettu alueen linnustollisten arvojen suojelemiseksi. Tässä selvitysraportissa tarkastellaan Turun kehätien parantamistoimien vaikutuksia Raisionlahden pohjukan suojeluarvoihin, silta-aukon laajentamisen ja kannaksen madaltamisen osalta.

2. RAISIONLAHDEN SUOJELUARVOT

Raisionlahti on merkittävä muuttolintujen levähdys- ja ruokailupaikka. Myös alueen luonto- ja virkistyskäyttöarvot ovat huomionarvoiset. Raisionlahden suojelualuetta ympäröivät asuinalueet ja lahtea kiertää virkistysreitti, Uikkupolku, jonka yhteydessä on myös lintutorni.

Raisionlahden suojelualueeseen sisältyy Raisionlahden pohjukka ja sen lähiympäristö Turun kehätien pohjoispuolella. Luonnonsuojelualue muodostuu useammasta osa-alueesta (Raisionlahden pohjukan luonnonsuojelualue YSA022361 sekä Raisionlahden luonnonsuojelualueet YSA204695 ja YSA204713). Luonnonsuojelualueet kattavat linnustonsuojeluohjelma-alueen (LVO020073). Raisionlahden luonnonsuojelualueet on perustettu tukemaan linnustonsuojeluohjelma-alueen tavoitteiden toteutumista, sekä alueen luonnon monimuotoisuuden säilymistä. Alkuperäinen Raisionlahden suojelualue perustettiin 1984. Alue oli laajuudeltaan 28 hehtaaria. Suojelualuetta laajennettiin vuonna 2008 yhdellätoista hehtaarilla. Raisionlahden pohjukan kokonaispinta-ala on noin 50 hehtaaria. Siitä noin 28 hehtaaria on vesialuetta.



Kuva 2. Raisionlahden pohjukan luonnonsuojelualueiden ja lintuvesiensuojeluohjelma-alueen rajaukset.

Raisionlahden suojelualueelle on laadittu hoito- ja käyttösuunnitelma kahdesti, vuosina 1993 (LT-konsultit) ja 2004 (Jaakko Pöyry Infra), sekä hoitosuunnitelma vuonna 2012 (Orjala).

Rantaniittyjen umpeenkasvua on ehkäisty Raision kaupungin toimesta aloittamalla laidunnus

1994. Lisäksi Raisionlahdella on tehty koneellista niittomurskausta alueilla, joille lampaat eivät pääse laiduntamaan.

Raisionlahden pohjoisosaa ympäröivät niityt olivat 1950-luvulla avoimia laidunmaita. Laidunnuksen loputtua ja lahdenpohjukan rehevöidyttyä kaupunkiympäristön kehityksen myötä rantaniityt ovat ruovikoituneet. Raisionlahden linnuston pesimälajisto muodostuu pääosin ruovikko lajeista. Lahden pohjukka on myös muuttolintujen suosima levähdysalue. Tiivis kaupunkiympäristö rajaa lahdella levähtävien muuttolintujen ja lajien määrää. Vaikuttavia tekijöitä ovat mm. ravinnon ja suojan rajallisuus, sekä asutuksen tuoma rauhattomuus. Noin kahden kilometrin mittainen Raisionlahti ohjailee yli muuttavien lintujen lentoreittiä ja mm. monet sorsalinnut levähtävät sen pohjukan alueella. Vuoden 2015 linnustoselvityksen mukaan, rantojen niitto- ja laidunnus on lisännyt myös kahlaajalintujen määrää ja monipuolistanut muutonaikaista vesi- ja kahlaajalintulajistoa (Korvenpää 2015). Linnustoselvityksen mukaan Raisionlahden pohjukan luonnonsuojelualue ja sitä ympäröivät niitty- ja peltoalueet muodostavat erittäin arvokkaan lintualueen.

3. RAISIONLAHDEN POHJOISOSAN NYKYTILA JA SIIHEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Raisionlahden pohjukan vesialue on kauttaaltaan matala ja rehevä. Alueesta on melko kattavasti tutkimustietoa 1980 luvulta lähtien. Pintavesien laadun tarkkailua on lahdella tehty vuodesta 1970. Raisionlahti sijaitsee maannousema-alueella. Jätevesi- ja hajakuormitus on johtanut lahden rehevöitymiseen ja kiihdyttäneet sen umpeenkasvua (Orjala 2012). Nesteentien rakentamisen yhteydessä pengermassasta tehty kannas hidastaa veden virtausta lahden perukan ja muun Raisionlahden välillä. Silta-aukon kapea ja matala vesialue yhdistää Raisionlahden perukan lahden eteläisempään osaan. Vuonna 2012 laaditussa Raisionlahden hoitosuunnitelmassa todetaan, ettei noin 3 metrin levyinen virtausaukko ole riittävä Raisionlahden pohjukan kunnolliseen vedenvaihtoon.

Matalan veden aikaan Raisionlahdelle syntyy laajoja lietealueita, joita kahlaajalinnut suosivat. Ruovikoitumisen myötä avoimet alueet kuitenkin pienenevät, mikä vähentää kahlaajien esiintyvyyttä. Ilmakuvien perusteella järviruokokasvustojen ala kaksinkertaistui vuosina 1962 – 82, jolloin myös rantaniittyjen ala pieneni noin 10 %. Vuoden 2012 hoitosuunnitelmassa todetaan Raisionlahden muuttuneen maannousemarannikon murtovesilahdesta nopeasti umpeutuvaksi sisävesijärveksi. Kunnollisen sisään ja ulosvirtauksen puuttuessa ravinteet eivät pääse kulkeutumaan Raisionlahdelta merelle (Orjala 2012).

Raisionlahden linnuston pesimä- ja ruokailualueiden sekä rantaniittyjen säilyttämiseksi suojelualueella on hoitotoimina käytetty laidunkarjaa (naudat ja lampaat). Kosteimmilla alueilla, joille laidunkarja ei pääse on ruokokasvustoa niitetty ja murskattu. Vesirajassa tehty murskaus ehkäisee myös ruovikon uudelleen kasvua. Alueen aktiivinen hoito niiton ja laidunnuksen avulla, sekä rantojen niittomurskaus on ylläpitänyt rantaniittyjä ja lisännyt monien lintulajien suosimia ruovikoiden reuna-alueita, sekä kahlaajien suosimia lietteitä ja avoimia ruovikoitumattomia yhteyksiä rannalta veteen. Vuonna 2015 tehdyn linnustaselvityksen mukaan rantalaidunnuksella ja rantaniittyjen niitolla on ollut merkittävä positiivinen vaikutus vesi- ja kahlaajalinnustoon (Korvenpää 2015). Alueella oli tehty aiemmin linnustaselvitys mm. vuonna 2000. Vuoden 2015 selvityksen mukaan linnustollisesti merkittävimmät alueet sijoittuvat lintutornista pohjoiseen.



Kuva 3. Raisionlahden suojelualueen rantoja on laidunnettu ja niitetty suojeluarvojen ylläpitämiseksi ja vahvistamiseksi.

Jätevedet ja hajakuormitus ovat kiihdyttäneet Raisonlahden mataloitumista ja rehevöitymistä. Nesteentien kannas hidastaa veden vaihtumista, jolloin kiintoaines sedimentoituu lahden perälle. Raisonlahden pohjukan vedenlaatuun vaikuttaa merkittävästi siihen päätyvien valumavesien ja niiden mukana tulevien sedimentoituvien ravinnepitoisten maa-ainesten, sekä sisäisen kuormitus, joka syntyy kun pohjasedimenttiin varastoituneet ravinteet vapautuvat hapen vähetessä. Turun kehätien pohjoispuolella Raisonlahteen laskee kolme ojaa; Järvenoja, Piuhanoja ja Alhaistenoja. Piuhanoja, jolla on laaja valuma-alue kuormittaa Raisonlahtea näistä eniten (Raison kaupunki 2011). Piuhanoja ja Järvenoja aiotaan perata lähitulevaisuudessa (Anttila 28.9.2017, suullinen tiedonanto). Piuhanojan mutkaan jätetään ruovikkoinen kosteikkoalue. Suojelualan ja ojan suun väliltä ruovikkoa ei poisteta. Vuoden 2015 ilmakuvasta (kuva 4) näkee selvästi Piuhanojan laskukohdan edustalle leviävän aineksen lahden pohjoisosassa.

Raisonlahden eteläisemmän osan alueella toimii pienvenesatama ja Meyer Turku Oy:n telakka. Raisonlahden pohjasedimenteissä on kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. Esim. veneiden ja laivojen pohjamaaleissa käytettävän tributyyliitin (TBT) pitoisuudet ovat kohonneita.



Kuva 4. Ilmakuva Raisonlahden pohjukan ympäristöstä, heinäkuulta 2015

Raisonlahti sisältyy Turun, Raison, Naantalın ja Rauman rannikkoalueen tulvariskialueeseen, jolla on merkittävä meritulvan riski (SYKE 2012). Ajoittaisen meritulvan riskin vuoksi alueelle on laadittu tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2016-2021 (V-S ELY 2015). Hallintasuunnitelmassa mainitaan toimenpiteet E18/40 tielle Raisonlahden kohdalle. Mikä tarkoittaa esim. tien korottamista liikennöitävyyden säilyttämiseksi. Hallintasuunnitelman mukaan tausta-alueiden kuivatuksen järjestäminen tulee ottaa huomioon.

Raisionlahden ekologinen tila on Suomen ympäristökeskuksen Vesikarttapalvelun tietojen mukaan huono ja voimakkaasti muutettu. Arvio koskee koko Raisionlahden aluetta (188 ha). Raisionlahden suun ulkopuolisella alueella (Viheriäistenaukko) ekologisen tilan on arvioitu parantuneen yhden luokan, tasolle tyydyttävä. Pintavesille on asetettu tavoitetilat, jotka tulisi saavuttaa vuoteen 2027 (Kipinä-Salokannel 2015). Kemiallinen tavoitetila on saavutettu. Raisionlahti kuuluu Turun ympäristön merialueen veloitettarkkailututkimuksen piiriin. Tarkkailun alkamisvuosi on 1970 (Räisänen 2015). Raisionlahti on tyypitelty voimakkaasti muutetuksi vesialueeksi (Kipinä-Salokannel 2015). Kriteereinä oli muutetun/ rakennetun rantaviivan osuus ja pinta-ala, sekä siltojen ja penkereiden vaikutus (Salmi ym. 2010). Vesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen fosforiraja-arvojen perusteella Raisionlahden pohjukan vesi on huonoa ja Raisionlahden vesi välttävää. Raisionlahden pohjukka on luokiteltavissa erittäin reheväksi.

Raisionlahden avovesialueen pohjaeläimistöä on tutkittu ainakin vuonna 2006 (Suomen Luontotieto Oy). Näytteenottopisteitä oli neljä: lahden itä- ja länsirantojen tuntumassa, lahden pohjukassa sekä lahden suulla. Pohjaeläimistö oli lajistollisesti köyhää ja indikoi pilaantuneita, vähähappisia pohjia. Lahden suulta, läheltä siltaa otetussa näytteessä esiintyi näytepisteistä selvästi eniten lajeja (8 lajia/11 havaitusta, joista viittä ei esiintynyt muilla näytepisteillä). Näytealalla oli muihin kolmeen näytteeseen verrattuna myös huomattavasti vähemmän *Chironomys plumosus* -ryhmän surviaissääsken toukkia, jotka tyypillisesti indikoivat likaantuneista ja vähähappisia pohjia. Lisäksi silta-aukon läheinen näytepiste oli ainoa, jolla havaittiin mereisiä lajeja; liejusimpukka (*Macoma balthica*) sekä merisukajalkainen (*Nereis diversicolor*). Näytteiden välisen eron voidaan arvioida johtuvan siitä, että silta-aukon läheisyydessä virtaus pitää pohjan hapettuneena. Vuoden 2006 pohjaeläinseelvityksen mukaan yksilömäärät ovat laskeneet huomattavasti, kun pohjaeläintutkimuksen tuloksia verrataan aiempaan tietoon alueen pohjaeläimistöstä. Tuloksia oli verrattu ainakin vuoden 1986 pohjaeläintietoihin (Häkkinen 1986). Jo vuonna 1986 pohjaeläinlajisto oli tyypillistä likaantuneiden alueiden pohjaeläimistöä.

Pohjaeläinnäytepaikkoja vastaavista kohteilta otettiin vuonna 2007 myös pohjasedimenttinäytteet. Sedimenttitutkimuksen perusteella Raisionlahden pohja on kauttaaltaan silttisaven peittämää. Silttisavi on suurimmalta osin valumavesien mukanaan tuomaa. Se hienojakoista ja sisältää runsaasti eloperäistä ainesta. Silttisavikerrosta peittää maatuva kasviaines. Irtonaisen silttisavikerroksen alla, noin 15-30 cm syvyydessä on kovempi silttisavipohja. (Suomen Luontotieto Oy 2007)

4. NESTEENTIEN SILTA-AUKON LAAJENTAMISEN VAIKUTUKSET RAISIONLAHDEN SUOJELUARVOIHIN

Silta-aukon laajentaminen ja kannaksen madaltaminen tienparannushankkeen yhteydessä vaikuttavat Raisionlahden virtausoloihin, lisäksi Raisionlahden perukan ja eteläisen osan välistä virtausta. Työn aikana pohjan ruoppaus ja muokkaaminen voi aiheuttaa väliaikaisesti samenumista sekä ravinteiden ja haitta-aineiden leviämistä. Muita mahdollisia haittavaikutuksia aiheuttavia häiriötekijöitä ovat työn aikainen melu- ja pöly. Suojeluarvoihin kohdistuvia työn aikaisia haittavaikutuksia voidaan ehkäistä ajoittamalla työt lintujen pesimäajan ulkopuolelle. Kuvissa 5a ja 5b on esitetty Raisionlahden ylityskohdan nykytilanne sekä havainnekuva tienparannustoimien jälkeisestä tilanteesta.



Kuva 5a. (vasen) nykyinen tien ja radan sijoittuminen Raisionlahden kohdalla.

Kuva 5b. (oikea) Havainnekuva Raisionlahden kohdasta yleissuunnitelman mukaisen järjestelyn toteuduttua.

Varsinais-Suomen pintavesien toimenpideohjelmassa on tavoitetilan saavuttamiseksi määritelty voimakkaasti muutetuissa ympäristöissä, kuten Raisionlahdella, tavoitteeksi virtausolojen parantaminen (Kipinä-Salokannel 2015). Pohjaeläintutkimuksen (Suomen Luontotieto Oy 2006) mukaan, nykyisen silta-aukon läheisyydessä pohjan lajisto on monimuotoisempaa ja siitä päätellen myös happitilanne parempi kuin muualla Raisionlahdella. Tämän katsotaan johtuvan virtausoloista.

Sillan alta tehtävää ruoppausta on esitetty yhtenä mahdollisena Raisionlahden pohjukan hoitokeinona Raisionlahden hoito- ja käyttösuunnitelmassa 2004. Suunnitelmassa esitetään, että silta-aukon pohjoispuoliselta alueelta noin 0,73 hehtaarin alalta ruopataan pohjamassaa noin metrin syvyytasoon. Hoito- ja käyttösuunnitelman mukaan, tätä tulee harkita vain virtaamien heikkenemisen tai järviruo-on liiallisen kasvun vuoksi. Ruoppausta ei suositella tehtäväksi voimakkaana ja syvänä vaan ennemminkin palauttavana toimenpiteenä, koska veden poivirtauksen lisääntyminen voi myös kuivattaa kosteikkoaluetta väliaikaisesti (Pöyry 2004). Kuivumisen mahdollisuus on olemassa erityisesti matalan veden aikaan, kesäkaudella. Tienparannushankkeen yhteydessä voidaan 50-luvulla rakennettua tiepengertä kaivaa pois penkereen painumien ja sivusiirtymien vähentämiseksi. Kaivun laajuus ja syvyys tarkistetaan suoritettavien jatkosuunnittelun aikana suoritettavien lisätutkimusten ja siirtymämittausten perusteella. Veden virtauksen lisääntymisellä silta-aukon kautta on oletettavasti positiivinen vaikutus lahden pohjukan luonnontilaan. Lisääntyvä virtaus voi lisätä hapekkaan pohjan alaa sekä hillitä sedimentaatiota ja umpeenkasvua.

Raisionlahden suojelualueen rannoilla ja vesialueella kalastaminen sekä liikkuminen ranta-alueilla, Uikkupolun ulkopuolella, on kielletty pesimälinnuston suojelemiseksi 1.4. - 31.7. välisenä aikana. Mahdolliset ruoppaus- ja rakennustoimet on syytä ajoittaa tämän ajanjakson ulkopuolelle. Samalla vältetään kosteikon mahdollinen väliaikainen kuivuminen kriittisenä ajanjaksona.

Luonnonsuojelualan rauhoitusmääräyksissä sallitaan olemassa olevien laitureiden ja veneväylien kunnossapito, sillä edellytyksellä että ruoppausmassat sijoitetaan rauhoitusalueen ulkopuolelle. Kyseinen määräys on huomioitava myös kun silta-aukon kannasta madalletaan. Nykyisen tien rakentamisen yhteydessä Raisonlahden kohdalle pengerretyn maamassan koostumuksesta ei ole tarkkaa tietoa. Sedimentin ruoppauksen ja läjittämisen suunnittelussa on otettava huomioon sedimentin ja kannaksen mahdollisesti sisältämät haitta-aineet. Poistettavan sedimentin leviäminen ja sedimentoituminen suojelualueelle ruoppauksen yhteydessä on syytä ehkäistä. Sedimentin leviämistä voidaan ehkäistä esim. käyttämällä ruoppauksessa suljettavaa kauhaa tai imuruoppausta. Leviämisaluetta voidaan rajata tarvittaessa myös siltiverhoilla, eli vesialueelle pystyyn asennettavilla suodatinkankailla. Ruoppaus- ja läjitystoiminnassa on syytä toteuttaa Ympäristöhallinnon oppaan: *”Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje”* asettamia suuntaviivoja noudattaen (YM 2015).

Työn aikana syntyviä väliaikaisia haittoja ovat myös melu- ja työmaaliikenteestä aiheutuva häiriö. Näiden vaikutuksia luonnonsuojelualan suojeluarvoihin voidaan ehkäistä ajoittamalla työt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle.

5. YHTEENVETO

Aiempien selvitysten ja Raisionlahden pohjukan suojelualueen nykytilaa koskevien tietojen perusteella, alueen suojeluarvoille on nykyisen Nesteentien silta-aukon laajentamisesta ja sen kohdalla pengerretyn kannaksen maltillisesta madaltamisesta pääasiassa hyötyä. Virtauksen parantuminen voi parantaa pohjan happitilannetta ainakin silta-aukon läheisyydessä ja hillitä lahden pohjukan rehevöitymistä. Parantunut virtaus voi jossain määrin vähentää ojavesien mukana tulevien maa-ainesten sedimentoitumista lahden pohjukkaan. Lisäksi lahden pohjukan "mereisyys" voi veden vaihtuvuuden parantuessa palautua, kun yhteys Raisionlahden eteläisempään osaan ja merialueeseen vahvistuu.

Työn aikaisia haittavaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla työvaiheet lintujen pesimäajan (1.4. - 31.7.) ulkopuolelle. Lisäksi syntyvään haittaan voidaan vaikuttaa esim. ruoppaustekniikan valinnalla (esim. suljettava kauha tai imuruoppaus). Sedimenttien ja niiden sisältämien haitta-aineiden leviämistä voidaan myös ehkäistä eristämällä ruopattava alue esim. silttiverhoilla.

Suojeluarvojen ylläpitäminen vaatii myös jatkossa jatkuvia hoitotoimia, kuten laidunnusta ja niittoa. Keskeinen tekijä lahden vedenlaadun kannalta on ojien, erityisesti Piuhanojan, valumavesien tuoma kuormitus, sekä lahden pohjalle kasaantunut hajoava kasviaines ja ravinteet.

Ramboll Finland Oy
24.10.2017

Emilia Vainikainen
Ympäristöasiantuntija
FM, biologi

Sari Kirvesniemi
Projektipäällikkö

6. VIITTEET

Anttila, Kirsi 28.9.2017, Ympäristöpäällikkö, suullinen tiedonanto

ILKKA-hanke, Ilmaston kestävä kaupunki, Turku, RAPORTTI: Alueellinen hulevesisuunnitelma Turku, Kaarina, Lieto, Raisio, ja Rusko.

Kipinä-Salokannel, 2015. Saaristomeren valuma-alueen pintavesien toimenpideohjelma vuosille 2016-2021. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Korvenpää, Turkkala 2015. Linnustوسelvitys Raisionlahden luonnonsuojelualueella ja Luolalanjärvellä vuonna 2015. Luonto- ja ympäristötutkimus Envivio Oy

Orjala, Mika 2012. Raisionlahden hoitosuunnitelma 2012. Natureship julkaisu

Raision kaupunki, 2011. Vesiensuojelu: http://www.raisio.fi/palvelut-a-o/ymparisto-ja-luonto/ymparistonsuojelu/fi_FI/vesiensuojelu/

Räisänen, Reetta, 2015. Turun ympäristön merialueen veloitettarkkailututkimus, vuosiraportti 2015. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy

Salmi, Pasi; Kipinä-Salokannel, Sanna, 2010. Varsinais-Suomen pintavesien toimenpideohjelma vuoteen 2015. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 5/2010.

Suomen Luontotieto Oy, 2007. Raisionlahden kasvillisuus selvitys 2006

Suomen ympäristökeskuksen Vesikartta-palvelu:

http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/Html5Viewer_2_5_2/Index.html?configBase=http://paikkatieto.ymparisto.fi/Geocortex/Essentials/REST/sites/Vesikartta/viewers/VesikarttaHTML525/virtualdirectory/Resources/Config/Default, 22.9.2017

Varsinais-Suomen ELY, 2015. Turun, Raision, Naantalın ja Rauman rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2016-2021. Raportteja 105/2015

YLE -uutiset, 2.5.2014. Raisionlahdesta kunnostettiin upea lintukohde <https://yle.fi/uutiset/3-7215153>