

Täktominlahden kokeellinen kunnostusprojekti osana Rannikko-LIFE-hanketta 2019–2024:

Tähkä-ärviän poisto rannikon laguunista toistuvasti niittämällä, loppuraportti

Anna Arnkil ja Tytti Turkia



Kansikuva: Täktominlahti ilmasta kuvattuna 22.8.2020. Tähkä-ärviävyöhyke ulottuu paikoin pintaan asti. Kuvaaja Ari Heinilä / Täktominlahden hoitoyhdistys ry.

Anna Arnkil; raportin laadinta ja Tytti Turkia; monimuuttuja-analyysit, Metsähallitus Luontopalvelut, etunimi.sukunimi@metsa.fi

Metsähallituksen asianhallinta: MH 229/2025: LIFE CoastNet-LIFE, Täktominlahti, Hanko, kokeellisen laguunikunnostuspilotin loppuraportti (C7)

Täktominlahden kokeellinen kunnostusprojekti osana Rannikko-LIFE-hanketta 2019–2024 – tähkä- ärviän poisto rannikon laguunista toistuvasti niittämällä, loppuraportti



Tämä loppuraportti on laadittu CoastNet-LIFE-hankkeessa EU-komission LIFE-rahoituksen tuella. Hanke on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Aineiston sisältö heijastelee sen tekijöiden näkemyksiä, eikä Euroopan komissio tai EASME ole vastuussa aineiston sisältämien tietojen käytöstä.

Sisällys

Sisällys.....	4
Tiivistelmä.....	6
1 Johdanto	7
2 Tausta ja menetelmät.....	9
2.1 Ongelma Täktominlahdella.....	9
2.2 Hankehakemukseen kirjattu kunnostussuunnitelma	12
2.3. Täktominlahden peruskartoitus 2019	13
2.2.1 Sukelluslinjat	13
2.2.2 Luther-haramenetelmä	13
2.2.3 Versolaskentaruutu.....	14
2.4 Toimenpidesuunnitelma	14
2.4.1 Meriuposkuoriaisselvitys	15
2.5 Kunnostuspilotin seuranta	16
2.6 Täktominlahden niittotyön ja seurannan kilpailutus.....	18
3 Työn eteneminen	19
3.1 Vuosi 2020.....	19
3.2 Vuosi 2021.....	20
3.3 Vuosi 2022.....	20
3.4 Vuosi 2023.....	21
3.5 Vuosi 2024.....	21
3.6 Vesinäytteet.....	22
4 Tulokset.....	23
4.1 Sukelluslinjat.....	23
4.1.1 Ordinaatio	23
4.1.2 Sukelluslinjojen väliset erot	24
4.2 Versolaskentaruutu	26
4.3 Pohjanäytteiden orgaanisen aineksen määrän kehitys.....	27
4.4 Vesinäytteet.....	28
5 Tulosten tarkastelu.....	28
6 Johtopäätökset	29
6.1 Oppimme ja havaintomme Täktominlahden pilottihankkeesta	30
Lähteet.....	33
Liitteet	35
Liite 1 Täktominlahden peruskartoituksessa ja seurantasukelluksilla vuosina 2019–2024 havaitut lajit	35

Liite 2 Kokonaistyyppi- ja fosforipitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) Täktominlahden näytteenottopisteillä vuonna 2021	37
---	----

Tiivistelmä

Metsähallituksen luontopalvelut testasi ensimmäistä kertaa rehevöityneen lahden kunnostamista osana Rannikko-LIFE-hanketta (2018–2025). Rannikko-LIFE-hankkeeseen löytyi sopiva pilottikohde kunnostustoimien testaamiseksi Hankoniemeltä lahdesta, jossa maanpäälliset toimet vedenlaadun parantamiseksi oli jo aloitettu. Täktominlahti oli aiemmin kirkasvetinen, hiekkapohjainen ja vähäkasvinen lahti, joka luokitellaan rannikon laguuniksi. Nykyisin lahden tila on heikentynyt valuma-alueelta tulleen ravinnekuorman takia, jonka myötä lahti on muuttunut rehevöityneeksi, ja sen matalan vyöhykkeen on vallannut tähkä-ärviä (*Myriophyllum spicatum*), joka hidastaa veden virtausta lahdella, kerryttää pohjaan sedimenttiä, heikentää pohjan happipitoisuutta ja haittaa lahden virkistyskäyttöä. Lisäksi tähkä-ärviä rantaan ajalehtiessään rehevöittää alueen rantoja.

Rannikko-LIFE-kunnostushankkeen tavoitteena oli parantaa veden virtausta lahdella toistuvasti tähkä-ärviää niittämällä ja korjaamalla kasvillisuuteen kertyneet ravinteet pois lahtea kuormittamasta. Oletuksena oli, että veden virtausta parantamalla vähennetään pohjaan kertyvän orgaanisen aineksen määrää ja autetaan lahtea luontaisesti palautumaan niin, että hiekkapohjan alkuperäiselle lajistolle olisi paremmat olosuhteet palautua.

Toistuva vesikasvillisuuden niitto (kolme kertaa vuosina 2020–2022) ei Täktominlahdella tehtyjen kenttähavaintojen eikä seuranta-aineistoista laadittujen monimuuttuja-analysien perusteella vaikuttanut tähkä-ärviän määrään pienentävästi. Sedimenttinäytteiden tulokset orgaanisen aineksen pitoisuuden kehittymisestä eivät myöskään seuranneet ennakkoon oletettuja tuloksia orgaanisen aineksen määrän pienentymisestä, joten kasvillisuuden niitto ei näytä parantaneen veden virtausta lahdella niin, että orgaanisen aineksen kertyminen pohjaan olisi vähentynyt. Toisaalta niitto ei kuitenkaan lisännyt tähkä-ärviän määrää hankkeen toimenpiteiden toteuttamisen aikana. Tähkä-ärviän suuri leviämispotentiaali tunnistettiin hankkeen alussa suureksi riskiksi, minkä takia niittotoimia seurattiin vuosittain hankkeen ajan.

Lahden vesikasvillisuuden seuranta osoitti tähkä-ärviän vaihtelevaa kasvua koko seurantajakson ajan. Tähän saattoivat vaikuttaa toistuva niitto, lajin luontainen vuosittainen vaihtelu tai valuma-alueelta tuleva ravinnekuormitus. Lahden valuma-alueen yksityismailla tehdyt metsien hakkuut hankkeen aikana johtivat siihen, että lahden vesi muuttui selvästi ruskeammaksi humuspitoisen kuormituksen takia. Valuma-alueen ravinnekuormasta kielivät myös vesinäytteiden korkeat typpi- ja fosforipitoisuudet. Täktominlahdella käytetty perinteinen niittokone, joka ensisijaisesti on kehitetty järviruo'on niittämiseen, soveltuu Rannikko-LIFE-hankkeessa kerätyn kokemuksemme perusteella huonosti uposvesikasvillisuuden poistoon. Niittokoneella poistotulos jäi epätasaiseksi. Jotta saavutettaisiin pysyvämpi lopputulos, tärkeää olisi saada myös kasvillisuuden juurakkoa poistettua, jotta monivuotisen kasvin kasvua saataisiin pysyvästi heikennettyä. Uposvesikasvillisuudelle olisi selvä tarve kehittää oma niittokone, joka on ensisijaisesti suunniteltu uposvesikasvien poistoon.

Rannikko-LIFE-hankkeen kunnostuspilotti ja sen seuranta toivat valtavasti oppia Metsähallitukselle meriluonnon kunnostushankkeen käytännön toteutuksesta, ja sen tuloksia on jaettu sidosryhmien, paikallisyhteisöjen ja ympäristöviranomaisten kanssa.

1 Johdanto

Rannikko-LIFE -hankkeessa hoidetaan rannikon ja saariston Natura 2000 -luonnonsuojelualueiden luontoa vuosina 2018–2025. Tavoitteena on luoda toimiva elinympäristöjen verkosto. Kohteina ovat etenkin rannikolle tyypilliset, avoimet ja puoliavoimet ympäristöt. Rannikon lajirikkaita elinympäristöjä uhkaavat Itämeren rehevöityminen, umpeenkasvu ja rannoille leviävät vieraslajit. Rannikko-LIFE-hankkeen luonnonhoitotyöt tarttuvat ongelmaan raivauksin, kulotuksin ja palauttamalla perinneympäristöjä laidunkäyttöön. Samalla syntyy lajeille sopivien elinympäristöjen verkostoja, jotka auttavat lajeja leviämään ja tarjoavat pakoreitin uusille alueille, kun ilmastonmuutos muuttaa vanhoja elinalueita kelvottomiksi. Hoidon kohteena on 41 Natura 2000 -aluetta Perämereltä Viron rannikolle. Hanketta vetää Metsähallituksen luontopalvelut ja kumppaneina ovat Viron ympäristöhallinto Keskkonnaamet, Raahen, Rauman, Tallinnan ja Turun kaupungit sekä Turun Yliopisto, Varsinais-Suomen ELY-keskus ja WWF Suomi.

Rannikko LIFE -hankkeen suunnitteluvaiheessa kokemus meriluonnon kunnostamisesta Suomen rannikkoalueella oli lähes olematonta, sillä Metsähallituksen Luontopalvelujen vesitietotiimin meriluonnonsuojeluun kohdennettu työpanos oli käytetty pääosin vuodesta 2004 alkaen meriluonnon peruskartoitukseen. Rannikko-LIFE -hankkeeseen löydettiin sopiva kohde Hankoniemen Täktominlahdelta, jossa rannikon laguuniksi luokitellun luontotyypin kunnostamista voitiin pilotoida Metsähallituksen toimesta ensimmäistä kertaa.

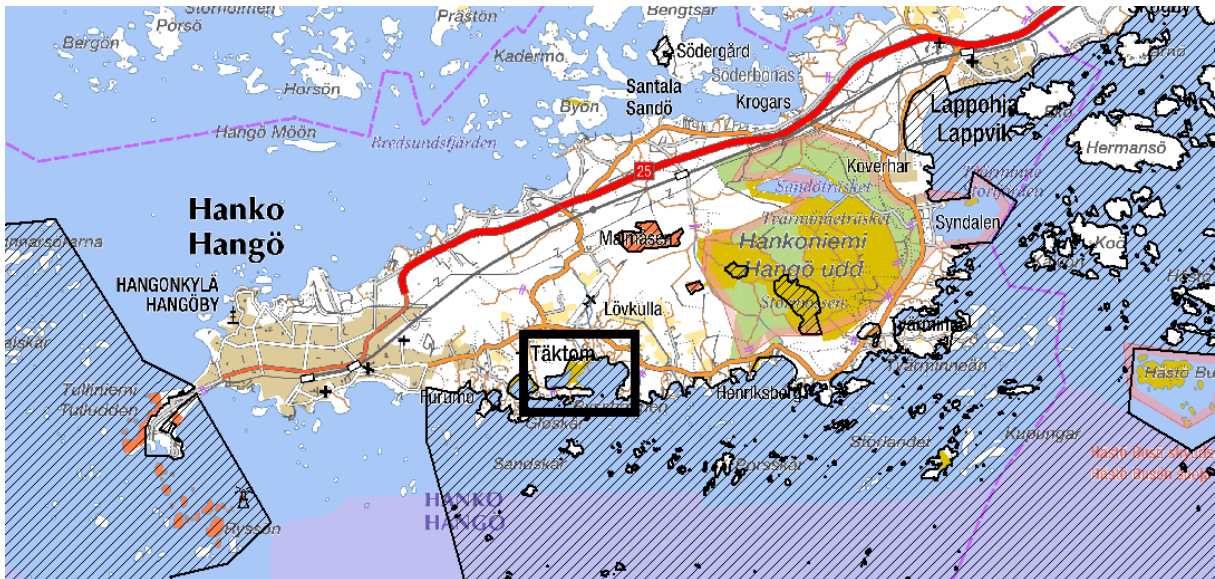
Kohteen valintaan vaikutti seuraavat tekijät:

A) Alue oli osa suojelualueverkostoa: Lahti oli osa laajaa Tammisaaren, Hangon saariston ja Pohjanpitäjänlahden merensuojelualue -nimistä Natura-aluetta (FI0100005, kuva 1), joka oli edellytys kunnostuskohteelle LIFE-rahoitteisessa hankkeessa. Rannikko-LIFE hankkeen tavoitteena oli parantaa rannikkovyöhykkeen Natura 2000 -luontotyyppiverkoston ja direktiivilajien suojelutasoa aktiivisin ja kustannustehokkain ennallistamis- ja hoitotoimin. Lisäksi Täktominlahti oli osa valtion suojeluun varattuja alueita, joista vuonna 2021 perustettiin Täktominlahden ja Svanvikenin luonnonsuojelualue (Valtioneuvoston asetus Uudenmaan maakunnan luonnonsuojelualueista 332/2021, kuva 2). Koska vesialue oli Metsähallituksen hallinnassa, ennakoitiin kunnostustoimenpiteisin liittyvien lupaprosessien olevan yksityisomistuksessa olevia alueita helpompi.

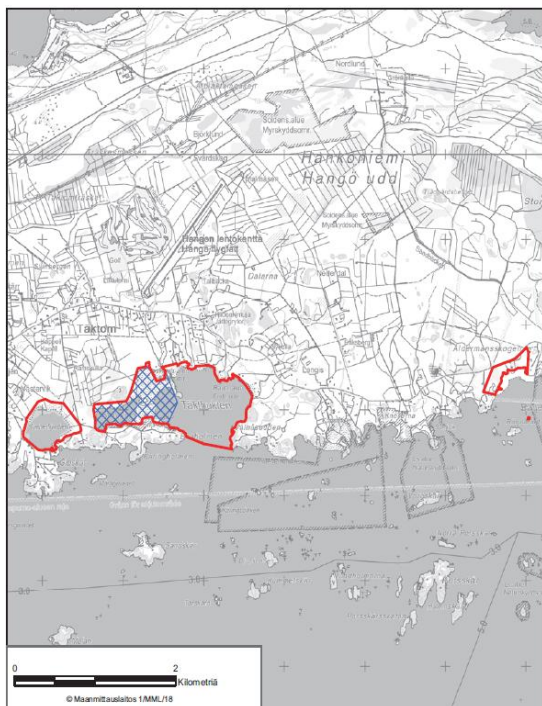
B) Lahden valuma-alueella oli jo tehty toimenpiteitä vedenlaadun parantamiseksi: Paikallinen Täktominlahden hoitoyhdistys ry oli jo ennen Rannikko-LIFE-hanketta havahtunut Täktominlahden tilan heikentymiseen ja mm. rakentanut lahden valuma-alueelle kaksi kosteikkoa vuosina 2010 ja 2016 ja testannut pienialaisesti uposvesikasvillisuuden niittoa (Operaation Täktominlahti 2024). Muutokset meriluonnossa ovat niin hitaita, ettei yhden hankkeen (kesto noin 6 vuotta) aikana oletettavasti ehditä havaitsemaan kunnostustoimien vaikutusta alueen elinympäristöön. Sen takia valittiin kohde, jossa kunnostustoimet olivat jo alkaneet ja joita jatkettaisiin ja seurattaisiin kuusivuotisen hankkeen ajan.

C) Selkeä, rajattu kokonaisuus: Täktominlahti on rannikkovyöhykkeessä esiintyvä laaja matala lahti, jossa on pieni kynnys suuaukolla, joten se luokitellaan luontodirektiivin luontotyyppiluokituksen mukaan Rannikon laguuniksi (1150). Tällaisen kuivaan maahan

pääosin rajautuvan, puoliavoimen kokonaisuuden kunnostaminen on käytännön toimenpiteiden onnistumisen osalta realistisempi kuin esimerkiksi avomerellä esiintyvän luontotyypin kunnostaminen, sillä ravinnekuormitusta voidaan valuma-alueella tehtävillä toimenpiteillä vähentää tai poistaa kokonaan.



Kuva 1. Taktominlahden sijainti Hankoniemellä merkittynä mustan ruudun sisään. Mustalla kenoviivalla näkyy Natura-alueet. Taktominlahti kuuluu osaksi laajempaa Tammisaaren, Hangon saariston ja Pohjanpitäjänlahden merensuojelualue -nimistä Natura-aluetta, joka näkyy kartan oikeassa reunassa. © Maanmittauslaitos 1/MYY/2024, © Metsähallitus 2024.



Kuva 2. Taktominlahden ja Svanvikenin luonnonsuojelualueen rajausta kartalla punaisella viivalla merkittynä. Taktominlahden länsipuolella sijaitsevaan Österfjärdenin kluuvifladaan on asetettu sulan veden aikaan liikumisrajoitusalue alueen perustamisasetuksen 4 §:n 1 momentin 5 kohdan mukaisesti, joka näkyy kartassa sinisellä ruudukolla. Karttaliite Finlex, Valtioneuvoston asetus Uudenmaan maakunnan luonnonsuojelualueista (332/2021).

2 Tausta ja menetelmät

2.1 Ongelma Täktominlahdella

Täktominlahden tila on vuosikymmenten saatossa muuttunut merkittävästi. Se on aikanaan ollut hyvin vähäkasvinen, kirkasvetinen ja hiekkapohjainen lahti, jonka laskuojaan on paikallisten kesäasukkaiden mukaan taannoin noussut taimen kutemaan. Nykyisin lahden 0,5–2,5 metrin syvyysvyöhykettä peittää tiheä tähkä-ärviäkaskasvusto (kannen kuva ja kuva 3). Tähkä-ärviä (*Myriophyllum spicatum*) ei ole vieraslaji, vaan Suomessa yleisesti tavattava, veden alla esiintyvä uposvesikasvi. Se on nopeakasvuinen ja kasvaa makeassa vedessä sekä vähäsuolaisissa murtovesissä. Usein sitä esiintyy matalissa lahdissa. Tähkä-ärviä kasvaa tavallisesti noin 0,5–2 metrin pituiseksi, parhaimmillaan jopa 3,5 metriä pitkäksi. Kasvi on tehokas kilpailija, sillä se leviää juurakon lisäksi kasvinosista ja erittää eräänlaisia kasvimirrkyjä, jotka estävät tai hankaloittavat muiden kasvien kasvua. Laji on runsastunut ja levinnyt Suomen rannikkoalueella matalissa lahdissa voimakkaasti viimeisen kymmenen vuoden aikana. Asiantuntijat eivät ole varmoja leviämisen syystä. Syiksi on arvioitu ilmastonmuutoksen myötä kohonneita meriveden lämpötiloja ja pidentynyttä kasvukautta sekä Itämeren yleistä rehevöitymiskehitystä, joka on edesauttanut sen kasvua ja leviämistä.

Täktominlahdella tähkä-ärviä on vienyt elintilaa alkuperäiseltä lajistolta (mm. näkinpartaiset, kuva 4), se haittaa lahden virkistyskäyttöä (mm. uinti, veneily ja kalastus) ja on heikentänyt veden vaihtuvuutta lahdella. Vedenvirtauksen heikentymisen myötä näkösyvyys on heikentynyt, ja hiekkapohjalle on alkanut kertyä sedimenttiä, veden mukana kulkeutuvaa ja kerrostuvaa kiinteää ainesta. Monivuotinen tähkä-ärviä lakastuu kasvukauden jälkeen, ja sen hajoava biomassa on rehevöittänyt lahden pohjaa sekä lahtea ympäröiviä rantoja, jotka ravinnelisäyksen myötä ovat alkaneet kasvaa umpeen. Täktominlahden rannoilla esiintyy useita valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia lintu-, hyönteis- ja kasvilajeja. Syyskaudella rannoille kertyvä, hajoava kasvimassa on myös lahden ympärillä asuville asukkaille jatkuva riesa, sillä sen poiskorjaus on työlästä ja vaatii toimenpiteitä joka vuosi.

Heikentyneestä tilasta huolimatta lahden matalassa vyöhykkeessä esiintyy yhä näkinpartaisia (kuva 4) ja sen suuaukon ympäristössä meriajokasta. Meriajokas (*Zostera marina*) on yksi Itämeren avainlajeista, joka tarjoaa suojaa ja ravintoa monille kaloille ja pienille selkärangattomille. Sekä fladat ja kluuvit (osa rannikon laguunit -luontotyyppiä) että meriajokaspohjat ovat Suomen tuoreimmassa kansallisessa uhanalaisuusluokituksessa luokiteltu vaarantuneeksi luontotyyppiä (Kontula & Raunio 2018). Näkinpartaiset viihtyvät usein matalissa, pehmeäpohjaisissa lahdissa, joissa ne voivat muodostaa tiheitä ja laajoja niittyjä. Näkinpartaisniityt ovat arvokkaita elinympäristöjä monille eläimille. Ne myös suodattavat tehokkaasti ravinteita, mikä kirkastaa vettä.

Metsähallituksella ei ollut Rannikko-LIFE-hankkeen suunnitteluvaiheessa aiempaa kunnostuskokemusta Täktominlahden kaltaisesta kohteesta. Uposvesikasvillisuuden ja erityisesti tähkä-ärviän poistosta aiempia tutkimuksia oli pääasiassa ulkomailta ja järviympäristöstä (esim. Carpenter & Adams 1977, Carson ym. 2018). Tähkä-ärviän poistotulokset ovat järviympäristössä vaihdelleet: osassa ne ovat onnistuneet, osassa poistettu kasvillisuus on korvautunut toisella, osassa on ilmennyt poiston jälkeen leväkukintoja. Niiton lisäksi tähkä-ärviän poistoon on maailmalla käytetty muita mekaanisia poistomenetelmiä (mm. käsin poisto, haraus, ruoppaus ja leikkaus), biologisia torjuntamenetelmiä (kasvinsyöjäkalojen

ja hyönteisten käyttö) sekä kemiallisia menetelmiä (rikkakasveille tarkoitettujen torjunta-aineiden käyttö), mutta kaikissa menetelmissä tulokset ovat olleet vaihtelevia eikä yhtäkään täysin toimivaa keinoa ole löytynyt (Kumwimba ym. 2020).



Kuva 3. Tähti-ärviä Täktominlahdella veden alla kuvattuna. Ärviä muodostaa tiheää kasvustoa, joka tukahduttaa muut kasvit alleen (ylempi kuva). Lahden rehevöitymisen myötä myös yksivuotiset rihmalevät ovat runsastuneet. Ne lisäävät pohjalle kertyvää hajoavaa kasviainetta ja aiheuttavat pohjien hapettomuutta. Kuvassa ajalehtivat rihmalevät ovat tarttuneet tiheään tähti-ärviäkasvustoon (alempi kuva). Kuvat: © Juha Syväranta, Alleco Oy.



Kuva 4. Täktominlahden matalan vyöhykkeen hiekkapohjaa, jossa yhä esiintyy näkinpartaisiin kuuluvia lajeja. Seurantalainjoilta tavattiin mukulanäkinpartaa (*Chara aspera*), itämerennäkinpartaa (*Chara baltica*), hapranäkinpartaa (*Chara globularis*) ja sironäkinpartaa (*Chara virgata*). Näkinpartaiset voivat muodostaa sopivissa olosuhteissa tiheitä ja laajoja niittyjä. Näkinpartaisniityt ovat arvokkaita elinympäristöjä monille eläimille. Ne myös suodattavat tehokkaasti ravinteita, mikä kirkastaa vettä. Kuva: © Juha Syväranta, Alleco Oy.

2.2 Hankehakemukseen kirjattu kunnostussuunnitelma

Tähkä-ärviän poisto toistuvasti niittämällä valikoitui Rannikko-LIFE-hankkeeseen pilotoitavaksi menetelmäksi. Kunnostushankkeen tavoitteena oli vesikasvillisuuden biomassaa toistuvasti niittämällä ja poiskorjaamalla parantaa veden virtausta. Parantuneen veden virtauksen ja toistuvasti poistettavan uposkasvillisuuden ajateltiin vaikuttavan veden näkösyvyyteen ja vähentävän pohjaan kertyvän orgaanisen aineksen määrää, mikä edistäisi lahden pohjan luontaista elpymistä. Kun uposkasvillisuutta ja orgaanista ainesta olisi vähemmän, alkuperäisen hiekkapohjien kasvillisuuden ajateltiin elpyvän paremmin. Lisäksi parantuneen veden virtauksen ajateltiin vähentävän rannoille huuhtoutuvan kuolevan biomassan määrää, mikä vähentäisi ranta-alueen ravinnekuormitusta. Lisäksi rantoihin huuhtoutuneen kasvillisuusmassan ja ruovikon poistaminen ranta-alueelta edistäisi ja parantaisi avoimen hiekkarannan elinympäristöjä ja siten niillä esiintyvien lajien elinolosuhteita.

Hankehakemukseen kirjattiin, että laguunin kunnostushanke aloitetaan sukeltamalla tehtävällä peruskartoituksella, jonka tarkoituksena on lähtötilanteen todentaminen (alueella esiintyvä vesikasvillisuus, vesikasvillisuuden biomassan lähtötilanne, sedimentin määrä). Tämän peruskartoituksen pohjalta suunniteltaisiin hankkeen käynnistyttyä täsmällinen kunnostussuunnitelma ja toimet.

Kunnostuspilotista oli hankehakemukseen alustavasti kunnostustoimenpiteiden osalta kirjattu:

- vesikasvillisuutta (tähkä-ärviää) niitettäisiin niittokoneella/leikkurilla noin 10 hehtaarin alueelta kerran vuodessa kesäaikaan, toistuvasti 3–4 kertaa.
- Niiton lisäksi ravinnekuormaa vähennettäisiin poistamalla vesikasvillisuuden juurakkoa.
- Kaikki korjattu kasvillisuus kerättäisiin talteen ja kuljetettaisiin pois, jotta rantaan ei kertyisi lisäravinnekuormaa.
- Kun kunnostustoimet olisi saatu päätökseen, laadittaisiin loppuraportti kunnostuspilotin tuloksista. Loppuraportin tavoitteena olisi varmistaa pilottitoimien siirrettävyys ja toistettavuus.

2.3. Täktominlahden peruskartoitus 2019

Lahden peruskartoituksen toteuttamisesta lähetettiin tarjouspyyntö kahdelle etukäteen hyvin tunnetulle ja työnlaadultaan laadukkaalle konsulttfirmalle, jotka käyttävät töissään samoja kartoitusmetodeja kuin Metsähallituksen vesitietotiimi. Molemmat firmat olivat tehneet aiemmin vesiluontoselvityksiä. Konsulttifirmat olivat Alleco Oy ja Monivesi Oy. Peruskartoituksen tekijäksi valikoitu saatujen tarjousten perusteella Monivesi Oy.

Täktominlahden vesikasvillisuuden peruskartoituksen tarkoituksena oli selvittää lahden vesikasvillisuuden lajisto ja sen runsaus kattavasti. Lajiston esiintymisen peruste on pohjan laatu, veden syvyys ja rannan avoimuus.

2.2.1 Sukelluslinjat

Sukeltamalla toteutettiin kaksi 100 metrin pituista kasvillisuuslinjaa, jotka nimettiin linjoiksi 1 ja 5 (kontrollilinja). Linja 1 sijaitsi Täktominlahden hoitoyhdistyksen vuosina 2017–2019 toteuttaman pienialaisen niittoalueen sisäpuolella ja kontrollilinja niittoalueen ulkopuolella. Sukelluslinjat tehtiin VELMU-menetelmäohjeistusta (2022) noudattaen. Vesikasvillisuuden lajisto ja runsaus määritettiin 100 metrin pituiselta pohjalinjalta 10 metrin välein 1 neliön ruudulta. Kartoitettuja ruutuja tuli molemmilta linjoilta yhteensä 22 kpl. Linjat tehtiin 24.8.2019.

Sukelluslinjalta 1 (niittoalue) havaittiin 9 vesikasvilajia ja irtonaista rihmalevää (*Cladophora* sp). Kontrollilinjalta (linja 5) havaittiin 6 vesikasvilajia, 1 makrolevä ja irtonaista rihmalevää. Runsain laji oli tähkä-ärviä (*Myriophyllum spicatum*). (Ruuskanen & Musterhjelm 2019, julkaisematon loppuraportti). Kartoituspisteiltä havaitut lajit Täktominlahden peruskartoituksessa ja seurantavuosilta 2020–2024 on esitetty liitteessä 1.

2.2.2 Luther-haramenetelmä

Täktominlahdelle tehtiin seitsemän harakartoituslinjaa (linjat 1–7). Kartoitus tehtiin Luther-haramenetelmällä. Linjaa pitkin kuljettiin veneellä ja haraa heitettiin seurantapisteellä, kunnes uusia lajeja ei enää havaittu. Näytteistä määritettiin lajisto ja lajien suhteellinen osuus sekä kartoituspisteen syvyys ja pohjan laatu. Kun uusia lajeja ei enää tullut, siirryttiin seuraavalle seurantapisteelle. Seuraavan seurantapisteen paikka määräytyi, kun pohjan laatu, syvyys tai

kasvillisuus muuttuivat merkittävästi. Toisin sanoen kahden seurantapisteen välisellä alueella vesikasvillisuus on muuttumatonta. Seurantapisteitä tehtiin yhteensä 79 kappaletta 25.8.2019.

Luther-haramenetelmällä havaittiin yhteensä 18 vesikasvilajia ja 5 makrolevälajia. Kartoituksessa havaittiin yksi uhanalaisuusluokituksestaan silmälläpidettävä laji, meriajokas (*Zostera marina*), joka esiintyi niittyinä lahden suuaukon hiekkapohjilla. Meriajokaspohjat ovat uhanalaisuusluokituksestaan Suomessa vaarantuneita (Kontula & Raunio 2018). Muutoin havaittu lajisto oli tavanomaista vastaaville vesimuodostumille. (Ruuskanen & Musterhjelm 2019, julkaisematon loppuraportti).

2.2.3 Versolaskentaruutu

Versolaskentaruutu (1 m² kehikko) laskettiin satunnaisesti paikkaan N59,833658 E23,089656 (kuva 5). Ruudun syvyys oli 1,7 metriä ja se sijaitsi rannalle luonteenomaisen tiheän ärviäkasvuston seassa. Ruudun sisäpuolelle jääneiden ärviöiden varsien/versojen lukumäärä laskettiin. Ruutu tehtiin 24.8.2019. Vuonna 2019 versolaskentaruudun sisäpuolella oli 242 versoa (kuva 15).

Peruskartoituksen loppuraportti yhteen vetää kartoitusten tulokset (Ruuskanen & Musterhjelm 2019, julkaisematon loppuraportti). Sen mukaan Täktominlahden vesikasvillisuus voidaan tehdyn seurannan tulosten perusteella jaotella niittoja ajatellen neljään alueeseen:

1. Lahden suuaukolla sijaitsee meriajokasvaltainen luontoarvoiltaan vaarantunut alue.
2. Lahden reunamilla noin veden pinnan ja 0,9 metrin syvyydellä esiintyy näkinpartaisia, hauroja ja hapsikoita.
3. Lahden reunamilla noin 1–2 metrin syvyydellä esiintyy tiheä ärviöiden muodostama vyöhyke. Luontoarvojen näkökulmasta niiton tulisi kohdistua tälle alueelle.
4. Lahden keskellä veden syvyys on lahden suuaukkoa syvempi. Syvänteen mahdollinen haitta on, että sinne kerääntyy (niiton seurauksena) kuolevaa vesikasvillisuutta, kuten oli jo havaittavissa. Vaarana on, että hajoava vesikasvillisuus jää syvänteeseen lahden rajoittuneen vedenvaihtuvuuden takia ja alkaa muodostaa hajotessaan hapettomia alueita.
5. Täktominlahden pohja on kauttaaltaan hiekkapohjaa, jonka noin metriä syvemmän alueen päälle on ilmeisesti vuosien aikana kerääntynyt suhteellisen ohut kerros irtonaista sedimenttiä ärviäkasvustojen esiintymisen myötä.

2.4 Toimenpidesuunnitelma

Peruskartoituksesta saatujen tulosten perusteella päätimme jatkaa Rannikko-LIFE-hankehakemuksessa esitetyn suunnitelman mukaisesti eli niittämällä alueen 3–4 kertaa noin 10 hehtaarin alalta peruskartoituksen yhteenvedon mukaisesti keskittyen tiheimpään tähkä-ärviävyöhykkeeseen ja seuraamaan toistuvien niittojen vaikutusta lajistoon vakioitujen seurantalinjojen ja sedimenttinäytteiden avulla. Kunnostustyöstä laadittiin tämän suunnitelman mukaisesti Metsähallituksen Suojelualueiden kuviotietojärjestelmä SAKTI:iin toimenpidesuunnitelma (Sakti-kohdetunnus 634 CoastNetLIFE_Täktominlahti).

Toimenpidesuunnitelmaa laatiessa ilmeni, että lahdella on havaittu meriuposkuoriainen (*Macrolea pubipennis*) vuonna 2002 Kobbenin rantavyöhykkeestä (Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta, kirjaus Jaakko Mattila ja Juha Siitonen). Tämä havainto ei ollut tiedossa Rannikko-LIFE-hankesuunnitelmaa laatiessa, joten lisäselvityksiin ryhdyttiin heti havainnon tullessa ilmi.

2.4.1 Meriuposkuoriaisselvitys

Meriuposkuoriainen on uhanalainen ja erityisesti suojeltu laji Suomessa. Se on suojeltu luonnonsuojelulalla sekä kuuluu Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen II lajeihin ja on Suomen vastuulaji. Meriuposkuoriainen on aikuisena noin 6–8 mm pituinen, koko elinkiertonsa veden pinnan alla viettävä kovakuoriainen (kuva 6). Se elää murtovedessä ja voi esiintyä yhdessä rantauposkuoriaisen (*M. mutica*) tai järviuposkuoriaisen (*M. appendiculata*) kanssa. Meriuposkuoriainen tunnetaan vain Suomen rannikolta ja Kiinasta, kun taas ranta- ja järviuposkuoriaiset ovat yleisiä esim. Euroopassa. Vuoden 2002 Hertta-järjestelmään kirjattu havainto tuli ensin varmistaa, jotta pystyimme hakemaan varsinaiselle toimenpidesuunnitelmalle lupaa ELY-keskukselta, joka on Natura-alueista vastaava ja vesilain 15 §:n mukainen valvontaviranomainen.

Meriuposkuoriaisselvitys tilattiin ostopalveluna Rami Laakoselta (Nixplore). Kartoituksen suorittivat tutkimussukeltajat, hydrobiologi Rami Laaksonen, iktyonomi Niclas Perander ja hydrobiologi Sanna Saari, joilla oli aiempaa kokemusta ko. lajin kartoituksista niin Uudeltamaalta (mm. Espoonlahti), Satakunnasta kuin Varsinais-Suomen alueelta. Uudenmaan ELY-keskus myönsi Nixplore jäsenille tutkimusavustajineen 15.4.2020 lajiselvitystä varten luvan lajirauhoituksesta poikkeamiseen (JUDELY/3936/2020) uposkuoriaisten geneettisten analyysien toteuttamiseksi.

Uposkuoriaisselvityksen maastotyöt suoritettiin 14.–15.6.2020. Meriuposkuoriaista etsittiin snorklaten ja syvemmissä paikoissa paineilmalaittein sukeltaen. Sukeltajat havainnoivat meriuposkuoriaisen ravintokasveja ja pohjaa kasvillisuuden seassa. Täktominlahdella tehtiin yhteensä 29 kartoituspistettä, joissa kaksi tai kolme sukeltajaa oli saman aikaan vedessä. Tutkituilla pisteillä sukeltajat etsivät meriuposkuoriaista keskimäärin noin 300 m² alueella noin 20 minuutin ajan. Uposkuoriaisten lajintunnistus tehtiin luupilla maastossa ja lajiparin järvi- ja rantauposkuoriaisen määrittäminen tehtiin geneettisellä analyysillä Turun Yliopistossa.

Selvityksessä löydettiin yhteensä kuusi aikuista uposkuoriaista ja yksi toukka. Kaikki löydetyt yksilöt olivat geneettisen analyysin perusteella rantauposkuoriaisia (*Macrolea mutica*). Uposkuoriaiset löytyivät lahden länsi- ja itäpuolelta. Lahden syvemmistä osista, joihin niitto oli suunniteltu kohdistuvan, ei löydetty uposkuoriaisia, vaan kaikki löydetyt rantauposkuoriaiset löytyivät alle 0,7 metrin syvyydestä. Uposkuoriaisselvityksen loppuraportissa (Laaksonen 2020, julkaisematon loppuraportti) todetaan, että jos Täktominlahdella on meriuposkuoriaisia, on niiden määrän oltava vähäinen tehdyn selvityksen perusteella. Myöskään rantauposkuoriaisen populaatio ei vaikuta olevan yksilömäärältään suuri päätellen vähäisestä löydettyjen rantauposkuoriaisten määrästä.

Uposkuoriaisselvityksen jälkeen toimenpidesuunnitelma viimeisteltiin. Uudenmaan ELY-keskus kuittasi 20.8.2020 uposkuoriaisselvityksen tulokset ja saimme luvan edetä

toimenpidesuunnitelman mukaan. Niittotyöstä eli vesikasvien koneellisesta poistamisesta tehtiin myös vesilain (587/2011) 2 luvun 15 §:n mukainen niittoilmoitus. Uudenmaan ELY-keskus myönsi toimenpiteelle luvan 10.9.2020 (UUDELY/9488/2020). Hyväksytty toimenpidesuunnitelma julkaistiin Rannikko-LIFE-hankkeen sivuilla (<https://www.metsa.fi/projekti/rannikko-life-hanke/rannikko-life-hankkeen-aineistot/>).



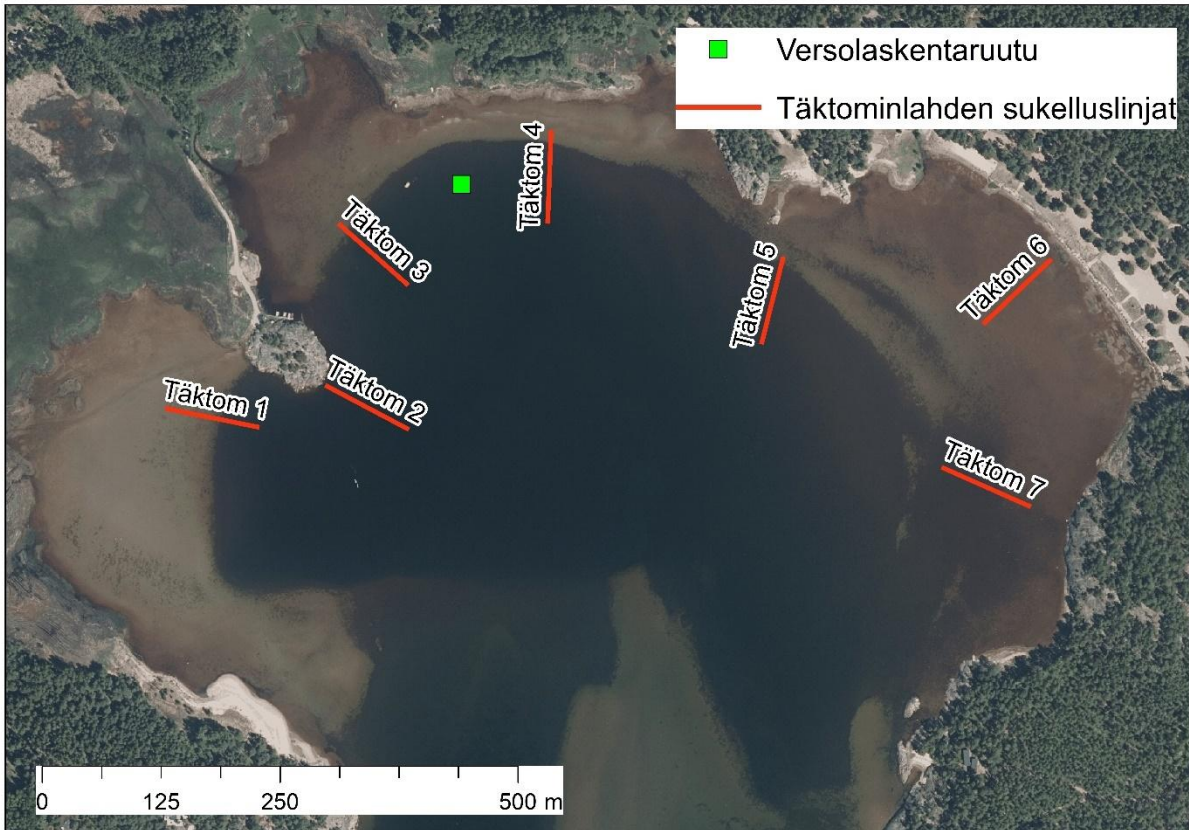
Kuva 5. Meriuposkuoriainen (*Macrolea pubipennis*). Kuva: Jyri Tirroniemi / Metsähallitus.

2.5 Kunnostuspilotin seuranta

Vähäisen meriluonnosta kertyneen kunnostuskokemuksen ja ähkä-ärviän suuren leviämispotentiaalın takia niittotoimenpiteiden seuranta oli hankkeessa merkittävässä roolissa. Seuranta toteutettiin Täktominlahdella vakioitujen sukelluslinjojen ja kasvillisuusruutujen avulla (kasvillisuuden ja niiden runsaussuhteiden muutokset), pohjasedimenttien eloperäisen aineksen määrän kehitystä seuraamalla ja ilmakehuamalla niittoaluetta ja seuraamalla ilmakehusta kasvillisuuden kehitystä.

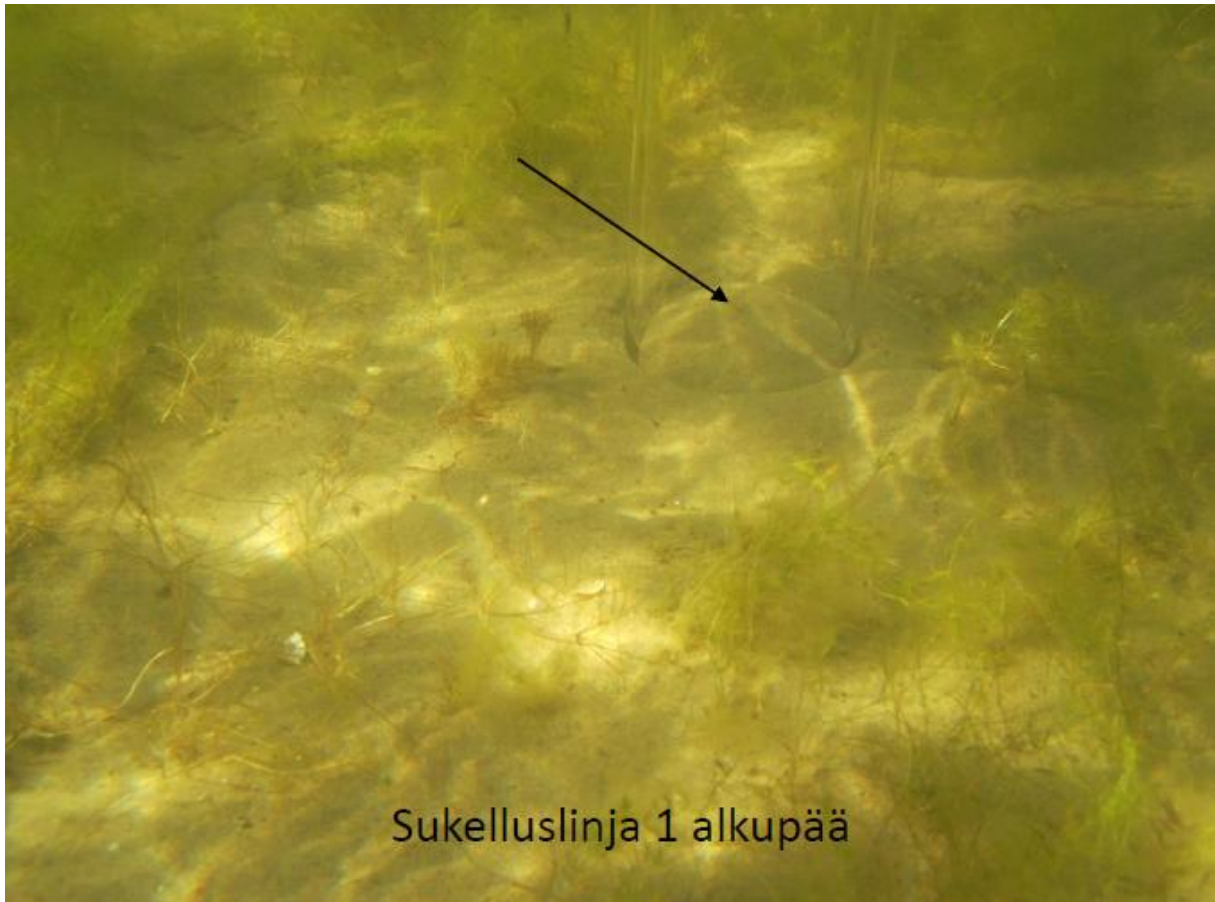
Sukeltamalla tehtyjä 100 metrin seurantalinhoja perustettiin lahdelle seitsemän kappaletta suunnitellun niittoalueen ympärille (kuva 6). Nämä seurantalinjat sukellettiin Alleco Oy:n toimesta vuosina 2020–2024 kasvillisuuden muutosten seuraamiseksi. Vakioitu versokasvillisuuden seurantaruuu perustettiin vuonna 2019 osana lahden peruskartoitusta, jonka toteutti Monivesi Oy. Kasvillisuuden verotiheyden muutoksia seurattiin tällä ruudulla vuoteen 2024 asti (kuva 6). Kahden sukelluslinjan (linjat 1 ja 5) matalasta ja syvästä päädyistä otettiin toistuvasti sedimenttipohjanäytteet, joiden avulla seurattiin sedimentaation kehitystä

eli orgaanisen aineksen määrää hehkutushäviön (550°C, % k.a.) ja kuiva-aineen (105°C) määrän (%) avulla. Sedimenttinäytteessä hehkutushäviö on maa-aineksen palaessa syntynyt painon kevennys, ja vastaa suunnilleen näytteen orgaanisen aineksen pitoisuutta (Salonen ym. 2006). Sedimenttinäytteiden hehkutuksessa käytetty lämpötila on 550 celsiusastetta. Hehkutushäviön tukianalyysinä käytettiin kuiva-aineanalyysiä. Veden määrää näytteissä voidaan määrittää kosteus- ja kuiva-ainepitoisuuden kautta. Kuiva-ainepitoisuudella tarkoitetaan näytealustaan jääneen kiinteän aineen määrää kuivauksen jälkeen.



Kuva 6. Täktominlahdelle perustetut 100 metrin seurantalijat (Täktom 1–7) punaisilla viivoilla. Vihreällä neliöllä merkittynä vakioitu versolaskentaruutu. Sedimenttinäytteet otettiin linjojen 1 ja 5 matalasta ja syvästä päädyistä vuosittain 2019–2024. Kuva: Tytti Turkia / Metsähallitus.

Sedimenttinäytteet otettiin putkella (kuva 7), jonka halkaisija oli seitsemän senttimetriä (cm). Putki työnnettiin noin seitsemän senttimetrin (cm) syvyyteen pohjaan. Näytteet otettiin linjojen 1 ja 5 matalasta ja syvästä päädyistä kohdista, joissa ei ollut kasvillisuutta. Linjat 1 ja 5 perustettiin vuonna 2019 osana lahden peruskartoitusta ja sedimenttinäytteet otettiin vuosittain vuoteen 2024 asti. Näytteet pakastettiin ja niiden analyysit tilattiin ostopalveluna ALS Finland Oy:ltä.



Kuva 7. Sedimenttinäyteputki sukelluslinjan 1 matalassa päässä ennen pohjan sisään työntämistä. Kuva: Ari Ruuskanen / Monivesi Oy.

2.6 Täktominlahden niittotyön ja seurannan kilpailutus

Täktominlahden niittotyö ja siihen liittyvät seurannat Hankoniemellä kilpailutettiin yhdessä Rannikko-LIFE-hankkeessa toteutettavien meriluonnon kartoitustöiden kanssa Saaristomeren ja Perämeren kansallispuistoissa ja Perämeren saarilla (Meriluonnonsuojelun CoastNet LIFE -hankkeen kartoitukset 2020 ja niittotyö 2020–2024, MH 1810/2020). Hankinta jaettiin kahdeksaan osa-alueeseen, joista osa-alue 7 koski Täktominlahden vesikasvillisuuden niittoa ja osa-alue 8 niittotyön seurantaa. Tarjouksen sai jättää yhteen tai useampaan osa-alueeseen. Tarjouskilpailun perusteella valittiin yksi sopimuskumppani osa-alueetta kohden. Tarjouskilpailuprosessi toteutettiin hankintalain (Laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista 1397/2016) mukaisesti Metsähallituksen hankinta-asiantuntijoiden johdolla.

Osa-alue 7, Täktominlahti, Hankoniemi – CoastNet LIFE vesikasvillisuuden niitto, hankinnan kuvaus: Hankoniemellä rehevöityneessä matalassa lahdessa on tarkoitus niittää toistuvasti lahden vallannutta, vedenpinnan alapuolella kasvavaa vesikasvillisuutta noin 10 hehtaarin alalta 0,5–2,5 metrin syvyydessä olevasta vyöhykkeestä vuosina 2020–2023. Niittojäte korjataan rantaan ja kuljetetaan muualle.

Vesikasvillisuuden niitosta laadittiin sopimus Tmi Asmo Paloniityn kanssa. Sopimus oli voimassa 31.7.2020–30.9.2022. Sopimuksessa tilaajalle varattiin oikeus jatkaa sopimusta samoin ehdoin kahdella yhden vuoden optiokaudella (1+1 v).

Osa-alue 8, Täktominlahti, Hankoniemi – CoastNet LIFE -hanke: niittotyön seuranta, hankinnan kuvaus: Hankoniemellä kunnostetaan rehevöitynyttä matalaa lahtea lahden vallannutta vesikasvillisuutta toistuvasti niittämällä. Kunnostustoimenpiteiden vaikutusta alueella seurataan vuosina 2020–2024 vuosittain niittoalueelle ja sen ulkopuolelle toteutettavilla kasvillisuusseurantalinjoilla, versolaskentaruudulla ja kuvaamalla aluetta droonilla. Sedimentin määrän kehittymistä seurataan pohjasta otettavilla putkinäytteillä. Seurannoista saatavilla tiedoilla Metsähallitus arvioi kunnostustoimenpiteiden tehoa ja vaikutusta ja tekee tarvittaessa korjaavia toimenpiteitä.

Niittotyön seurannasta laadittiin sopimus Alleco Oy:n kanssa. Sopimus oli voimassa 31.7.2020–30.11.2024.

3 Työn eteneminen

3.1 Vuosi 2020

Suunnitteluvaiheessa vastaan tullut ennakoimaton, vanha meriuposkuoriaishavainto ja sen edellyttämä lajistokartoitus maastossa ja näyteanalysointi viivästyttivät ensimmäisen vuoden suunniteltua lupaprosessia ELY-keskuksen kanssa ja sen myötä suunniteltua niitto- ja seuranta-aikataulua. Alkuperäisenä tarkoituksena oli saada seuranta- ja niittotyö toteutettua heinä-elokuun taitteessa heti lintujen pesintärauhan päättymisen jälkeen, jolloin tähkä-ärviän biomassa on suurimmillaan. Samalla niitto olisi parantanut myös kesäasukkaiden virkistyskäyttöolosuhteita.

Seurantatyö, joka toteutettiin Allecon toimesta, tehtiin lopulta 7. ja 16. syyskuuta 2020. 7.9.20 tehtiin linjat 1–4 ja 16.9.20 linjat 5–7. Myrskysään ja muiden töiden takia seuranta toteutettiin kahdessa erässä.

Ensimmäinen tähkä-ärviän niitto Tmi Asmo Paloniityn toimesta suoritettiin 23.-27.9.2020. Suunniteltu niittoalue käytiin niittoa edeltävällä viikolla merkitsemässä maastoon SUP-laudalla poijujen ja painojen avulla ja suuntaa antava niittoalue toimitettiin niittoyrittäjälle ennakoon ilmakuviin merkittynä.

Käytössä oli kaksi niittokonetta (kuva 8). Toinen toteutti pääasiallisesti niittotyötä, toisella korjattiin niittosaalista rantaan. Niittojätettä kertyi yhteensä noin 60 kuutiometriä (m³) ja niittopinta-alaksi arvioitiin noin kahdeksan hehtaaria (ha). Niittojäte kasattiin Kobbenin rantakalliolle noin viikoksi kuivumaan, josta se myöhemmin kuljetettiin paikallisen maanviljelijän pellolle ravinteeksi. Sama niittojätteen jatkokäsittely toistettiin myös seuraavina vuosina.



Kuva 8. Niittotyötä kahdella koneella Täktominlahdella vuonna 2020. Niitetty tähkä-ärviämässä kerättiin rantakalliolle kuivumaan ennen sen kuljettamista lähialueen pellolle. Kuva: Asmo Paloniitty / Tmi Asmo Paloniitty.

3.2 Vuosi 2021

Vuosiseurannat toteutettiin 31.7.21 (linjat 1–4) ja 2.8.21 (linjat 5–7).

Niitto toteutettiin 17.-20.8.21. Niittojätettä kertyi yhteensä 35 kuutiometriä (m³) ja niittopinta-alaksi arvioitiin noin kahdeksan hehtaaria (ha). Määrä oli huomattavasti edellisvuotta pienempi (ero noin 25 m³). Niittojätteen pienempään määrään vaikutti todennäköisesti niittotyön aikana hyvin korkealla ollut merivesi (+40 cm), jolloin niittoalue kohdistui aiempaa vuotta matalampaan alueeseen, jossa tähkä-ärviän määrä oli vähäisempi.

3.3 Vuosi 2022

Vuosiseurannat toteutettiin 1.-2.8.2022. Ensimmäisenä päivänä kartoitettiin linjat 5–7, seuraavana päivänä linjat 1–4.

Niitto toteutettiin aiemmista vuosista poiketen vain yksipäiväisenä 15.8.2022 neljän niittokoneen voimin. Niittojätettä kertyi yhteensä 50 kuutiometriä (m³) ja niittopinta-alaksi arvioitiin noin kuusi hehtaaria (ha), mikä oli kahta aiempaa vuotta pienempi. Ilmakuvista niittojälkeä tarkasteltaessa kävi ilmi, että erityisesti niittoalueen itäosassa ei näkynyt niittokoneen jälkiä eli alue oli jostain syystä jäänyt niittämättä.

Yhden päivän aikana toteutettu niitto toi eteemme uudenlaisen havainnon ja ongelman: vaikka kaksi niittokonetta keskittyi pelkästään niittojätteen poiskorjuuseen, ei kaikkea niittojätettä saatu korjattua yhden päivän aikana niittoalueelta pois. Tämä ilmeni seuraavan päivän tarkistuskäynnillä, jolloin havaittiin, että niitettyä kasvimassaa kelluu laajana, irtonaisena mattona alueen luoteisosissa Kobbenin itäpuolella. Hätäratkaisuna Metsähallituksen työntekijöistä koottiin 18.8.22 6-hengen talkooporukka siirtämään harojen, kumiveneen ja SUP-lautojen avulla ajelehtivaa kasvimassaa rantakalliolle, mihin niittoyrittäjä oli kerännyt niittojätettä niittopäivänä. Täktominlahden hoitoyhdistyksen puheenjohtajan avulla tieto niittotyön tuloksesta ja korjaustoimenpiteistä välitettiin paikallisille asukkaille. Kaikkea kasvimassaa ei saatu yhden päivän aikana käsipelillä poistettua, joten niittoyrittäjä tuli hoitamaan alueen siivouksen loppuun 22.8.22.

Vuoden 2022 kokemuksen perusteella vaikuttaa siltä, että tähkä-ärviä painuu heti niiton jälkeen upoksiin ja pulpahtaa pintaan kellumaan vasta seuraavina päivinä. Tämä ei aiempina vuosin ollut tullut esiin, koska niittoa ja niittojätteen korjuuta oli toteutettu Täktominlahdella useampana päivänä.

3.4 Vuosi 2023

Vuosiseurannat toteutettiin 31.7.23 (linjat 5–7) ja 1.8.23 (linjat 1–4).

Hankehakemukseen ja toimenpidesuunnitelmaan oli kirjattu, että niitto toteutettaisiin hankkeen aikana Täktominlahdella 3–4 kertaa. Niittoyrittäjä ei kuitenkaan ollut halukas käyttämään niittosopimukseen kirjattua optiokautta, joka olisi koskenut neljättä eli viimeistä niittokertaa vuonna 2023. Koska vesikasvillisuuden poisto niittomenetelmällä ei seurantojen perusteella ollut osoittautunut kovin tehokkaaksi menetelmäksi Täktominlahdella, emme ryhtyneet kilpailuttamaan toista niittoyrittäjää viimeisen niittokerran toteuttajaksi.

Metsähallitus selvitti mahdollisuutta saada Täktominlahdelle testattavaksi uudempaa tekniikkaa (Clewat Oy, <https://clewat.com/haittakasvien-kerays/>), joka tuli markkinoille vasta Rannikko-LIFE-hankkeen käynnistymisen jälkeen. Clewatin markkinointimateriaalin mukaan heidän Cleansweep-aluksensa poistaisi uposkasveja kuten tähkä-ärviä imumenetelmällä mahdollisesti juurineen perinteisen korjuuterän sijaan. Metsähallitus oli menetelmästä hyvin kiinnostunut, mutta yritykseltä ei ollut tilattavissa sellaista palvelukokonaisuutta, joka olisi soveltunut Metsähallituksen tarpeisiin. Saimme mahdollisuuden kuitenkin tutustua laitteeseen ja tekniikkaan toisella kunnostuskohteella.

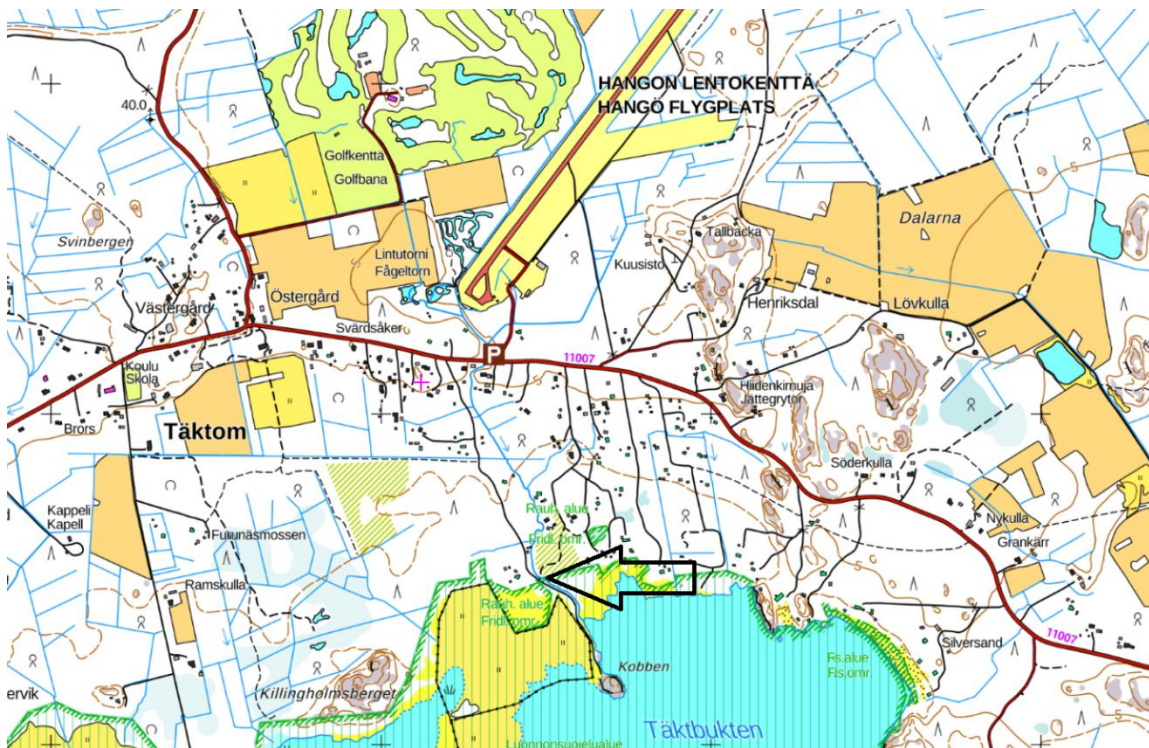
3.5 Vuosi 2024

Vuosiseurannat toteutettiin 1.-2.8.2024. Ensimmäisenä päivänä kartoitettiin linjat 1–4, seuraavana päivänä linjat 5–7.

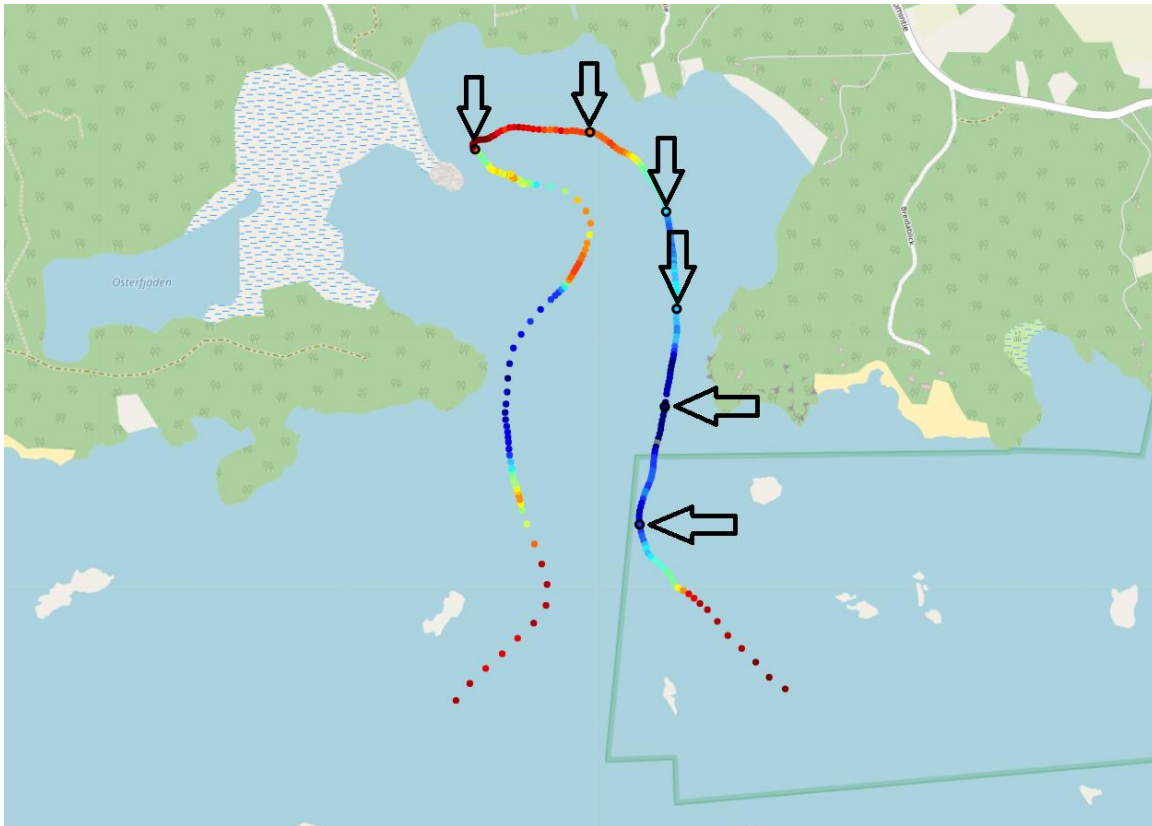
3.6 Vesinäytteet

Rannikko-LIFE-hankkeen toimenpiteiden toteuttamisen aikana lahten valuma-alueella tehtiin yksityismailla avohakkuita vuosina 2020–21, joiden vaikutus oli Täktominlahdella silmin havaittavissa: lahten veden väri muuttui ruskeammaksi humuspitoisen valumaveden myötä. Tästä syystä lahteen johtavasta laskuojasta (kuva 9), Täktominpurosta, otettiin vuonna 2021 keväällä runsaiden sateiden jälkeen vesinäytteet 31. maaliskuuta ja 27. toukokuuta paikallisen kaivinkoneyrittäjän toimesta. Lisäksi tutkijatohtori Matias Scheinin osana Havsmanualen 3 -hanketta Hangon kaupungin ympäristönsuojeluosastolta otti kuusi vesinäytettä (kuva 10) Täktominlahdelta toistuvasti kerran kuussa 23. huhtikuuta, 25. toukokuuta, 2. heinäkuuta, 6. elokuuta 17. syyskuuta ja 24. lokakuuta vuonna 2021 osana Coastrider-seurantakierroksia (Prolitore 2024). Näytteet pakastettiin ja niiden analyysit tilattiin ostopalveluna Eurofins Environment Testing Finlandin Lahden laboratorion kautta.

Kokonaistypen ja -fosforin määrän kehittymisen seuranta Täktominlahden laskevasta ojasta ja lahten edustalla ei ollut suunniteltu osaksi Rannikko-LIFE-hanketta, mutta lahten veden värin silmin havaitun muutoksen takia vesinäytteitä otettiin yhden kasvukauden ajan, sillä suurempaan panokseen ei hankkeeseen ollut varattu rahaa. Jälkiviisaana voimme todeta, että ravinnepitoisuuden seuranta olisi hyvä ottaa aina mukaan, kun toimenpiteitä toteutetaan vesiympäristössä, sillä vesi liukoisena elementtinä kuljettaa ravinteita hyvin laajalle alueelle.



Kuva 9. Mustalla nuolella merkitty näytteenottopiste, josta maaliskuu- ja toukokuussa 2021 otettiin vesinäytteet Täktominlahden laskevasta purosta. © Maanmittauslaitos 1/MYY/2024, © Metsähallitus 2024.



Kuva 10. Mustalla nuolella merkitty kuusi näytteenottopistettä Tägtominlahdella ja sen edustalla, joista Havsmanualen 3 -hanke otti vesinäytteet (kokonaistyyppi ja -fosfori) toistuvasti aikavälillä maaliskuu-lokakuu 2021 osana Coastrider-seurantakierroksiaan. Palloista muodostuva viiva kuvaa Coastrider-seurantakierroksen vakioitua kulkureittiä ja sen varrelta mitattuja kokonaistyyppipitoisuuden arvoja huhtikuussa 2023. Typpipitoisuuden mitta-asteikkoa ei sisällytetty kuvaan, sillä Rannikko-LIFE-hankkeessa mittaukset suoritettiin vuonna 2021. Kuva: Matias Scheinin.

4 Tulokset

4.1 Sukelluslinjat

4.1.1 Ordinaatio

Ordinaatio on monimuuttujamenetelmä, jolla useiden lajien havainnoista samalta paikalta koostuva aineisto saadaan esitettyä visuaalisesti yksinkertaisessa 2D-muodossa. Lukuisten eri lajien esiintymisen sijaan tarkastelun kohteeksi voidaan ottaa kaksi ordinaatioakselia, jotka kuvaavat lajien esiintymistä yhteensä. Ordinaation stressiarvo kuvaa sitä, kuinka hyvin kaikkien lajien esiintyminen pystytään kuvaamaan näiden kahden akselin avulla. Yli 0,2 stressiarvo viittaa siihen, että ordinaation tuloksia ei voi pitää luotettavina.

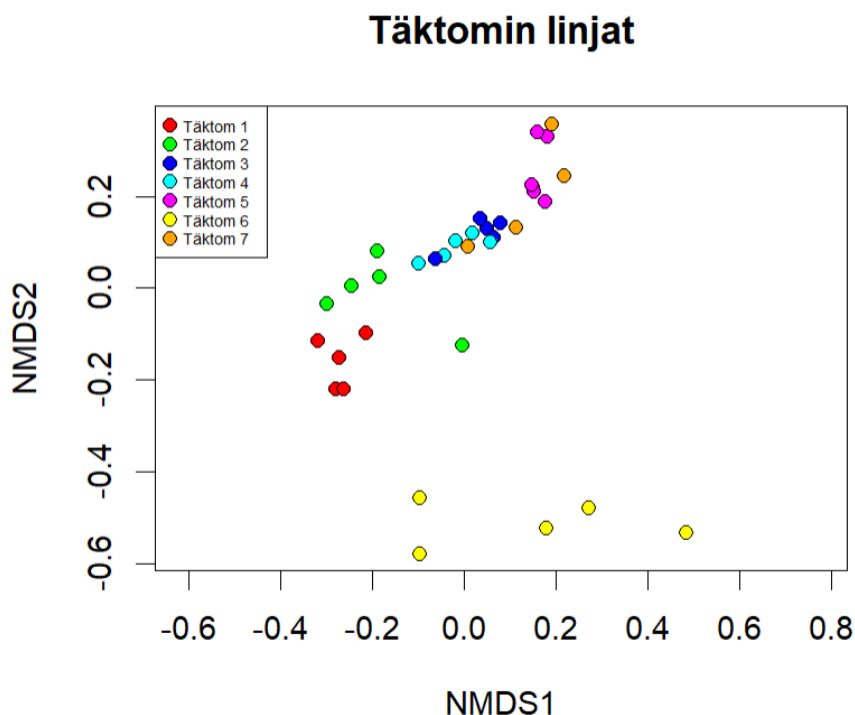
Lähtöaineistona oli seitsemän sukeltamalla toteutettua kasvillisuuslinjaa (kuva 6), jotka sukeltettiin vuosina 2020–2024. Alkuperäisessä seuranta-aineistossa on useita sukellusruutuja per linja. Analyysiä varten tuotettiin aineistosta versio, jossa yksi rivi on yksi linja, ja jossa lajien arvot ovat kunkin linjan arviointiruutujen keskiarvoja. Näin ordinaatiokuvissa yksi piste vastaa

yhden linjan yhden vuoden kartoitusta ja tuloksia on helpompi tulkita, kuin jos aineisto olisi ruutukohtaista ja ruudut ryhmittäisivät hierarkkisesti linjojen sisälle. Aineiston muokkauksen ja analyysit selitteineen toteutti Metsähallituksen vesitietotiimin luonnonsuojelun erityisasiantuntija Tytti Turkia.

Ordinaatiot ajettiin R:n vegan-paketin funktiolla metaMDS. Ordinaatio on teknisesti hyvin onnistunut, koska stressiarvo on noin 0,1. Ordinaatio tehtiin runsausaineistolle ilman mitään muunnoksia.

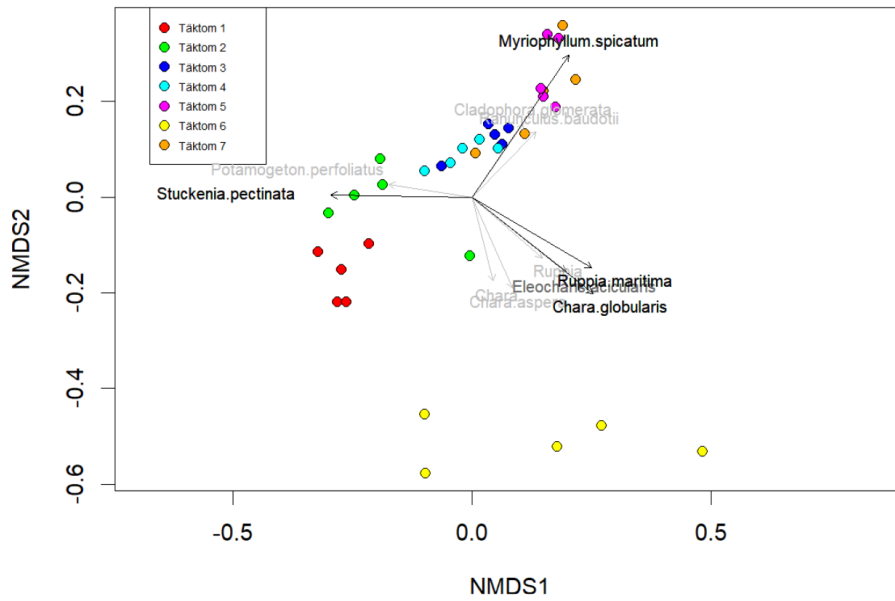
4.1.2 Sukelluslinjojen väliset erot

Linjat ryhmittyvät ordinaatiokuvassa selvästi, toisin sanoen linjojen sisällä on vähemmän lajistollista vaihtelua kuin linjojen välillä (kuva 11). Linjojen välillä on selviä eroja vuodesta riippumatta (kuva 12). Vuosien välinen vaihtelu on vähäistä ja epäselvää, eikä liity niinkään tähkä-ärviän määrään, vaan muihin lajistomuutoksiin (kuva 13). Analyysien perusteella näyttäisi, ettei vesikasvillisuuden toistuvalla niitolla ole ollut vaikutusta alueen lajistoon tai tähkä-ärviän määrään (kuva 14) seurantalinoilla. Vain mukulanäkinparta (*Chara aspera*) näyttäisi kadonneen vuonna 2024 seurantalinoilta ja yleisesti kaikkien Täktominlahdella havaittujen näkinpartaisten määrä väheni seurantajaksomme aikana. Yhtenä mahdollisena syynä näkinpartaisten vähenemiseen voi olla vedenlaadun heikentyminen.



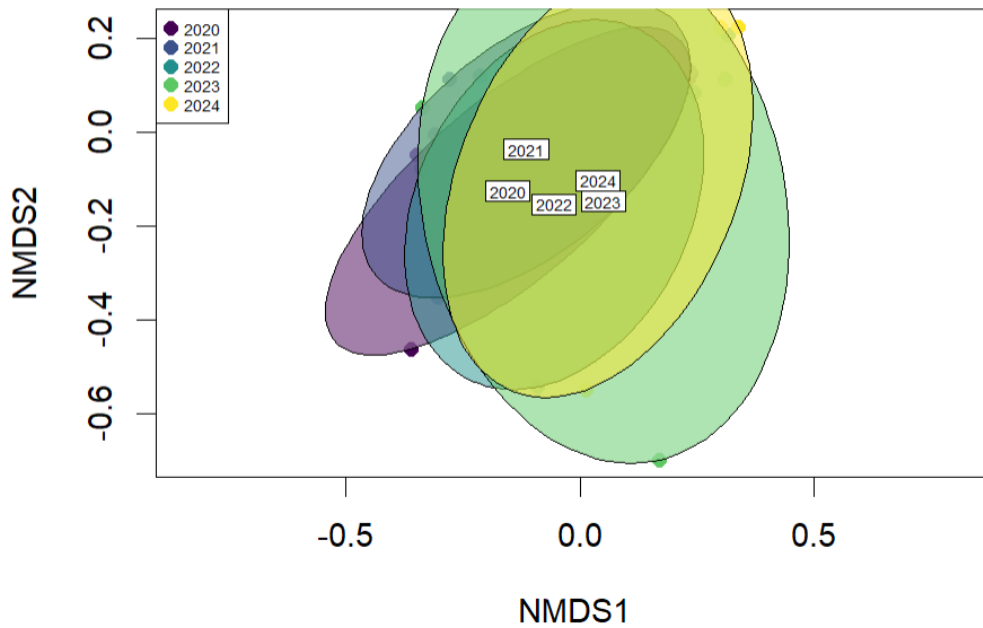
Kuva 11. Linjojen 1–7 (eri väriset pallot) sijoittuminen ordinaatiokuvaan seurantavuosina 2020–2024. Yksi pallo merkitsee yhtä seurantavuotta ja yksi väri yhtä seurantalinjaa. Linjat ryhmittyvät ordinaatiokuvaan selvästi väreittäin, mikä tarkoittaa, että eri linjat poikkeavat lajistollisesti toisistaan vuodesta riippumatta. Kuva: Tytti Turkia / Metsähallitus.

Täktomin linjat



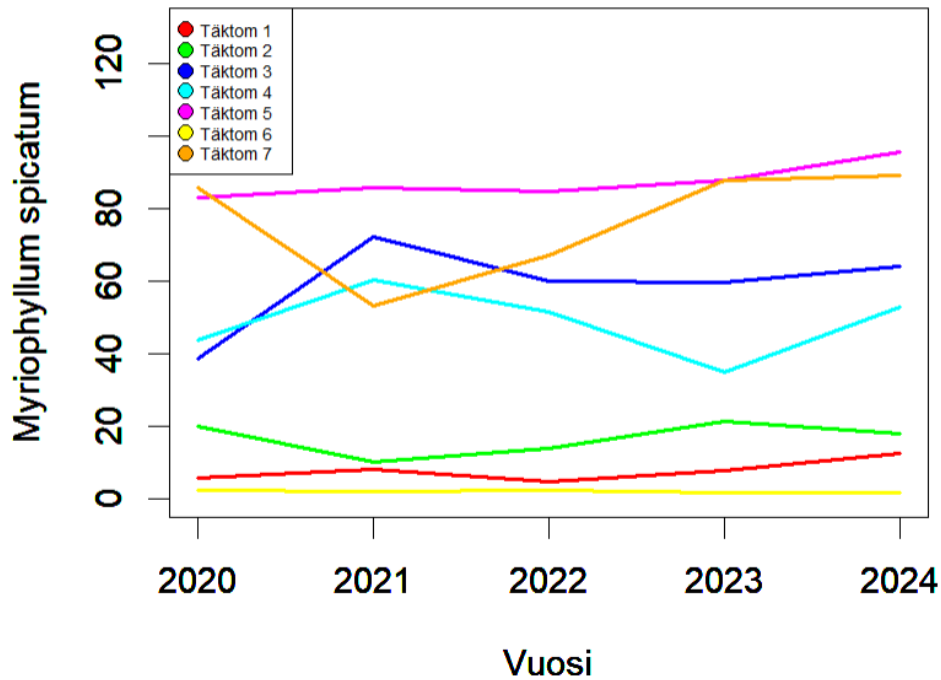
Kuva 12. Linjojen välillä on selviä eroja vuodesta riippumatta. Linjalla 6 (keltaiset pallot) esiintyy vähiten ja linjalla 5 (pinkit pallot) eniten tähkä-ärvästä (*Myriophyllum spicatum*). Linjalla 6 kasvaa enemmän näkinpartaisia (*Chara* sp.) ja merihapsikkaa (*Ruppia maritima*) kuin muilla seurantalainjoilla. Kuva: Tytti Turkia / Metsähallitus.

Täktominlahden linjat



Kuva 13. Eri vuosien aineistot (vuodet 2020–2024 eri väreillä) menevät enimmäkseen päällekkäin. Toisin sanoen vuosien sisällä (linjojen välillä) on enemmän lajistollista vaihtelua kuin vuosien välillä. Kuva: Tytti Turkia / Metsähallitus.

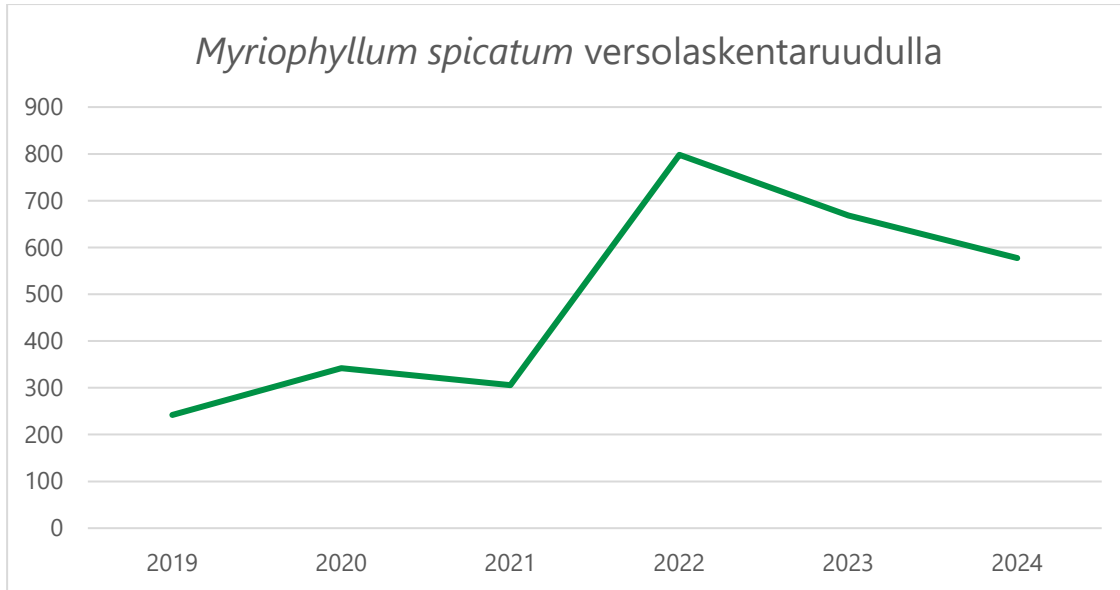
Täktominlahden aikasarjat



Kuva 14. Tähkä-ärviän (*Myriophyllum spicatum*) määrän kehittyminen seurantalinoilla vuosina 2020–2024. Toistuvalla nitolla ei näytä olleen tähkä-ärviän määrään vaikutusta seurantalinoilla. Kuva: Tytti Turkia / Metsähallitus.

4.2 Versolaskentaruutu

Seurantainjoista erillään sijaitsi vakioitu versolaskentaruutu (kuva 6), josta laskettiin tähkä-ärviän versot vuosittain. Versolaskentaruudun aikasarja poikkeaa seurantalintojen aikasarjoista. Vuosina 2019–2021 versoluku pysyi melko vakaana, nousi vuonna 2022 ja on sen jälkeen lähtenyt loivaan laskuun, mutta pystynyt silti korkeammalla tasolla (kuva 15). Samanlaista kehitystä tähkä-ärviän määrässä ei havaittu millään sukelluslinjoista.



Kuva 15. Tähkä-ärviän (*Myriophyllum spicatum*) versojen lukumäärän kehitys vakioidulla seurantaruuudulla vuosina 2019–2024. Versojen määrä lisääntyi seurantajakson aikana vuonna 2022 ja lähti sen jälkeen loivaan laskuun. Kuva: Tytti Turkia / Metsähallitus.

4.3 Pohjanäytteiden orgaanisen aineksen määrän kehitys

Seurantalinjojen 1 ja 5 alueella seurattiin myös pohjalle kertyvän orgaanisen aineksen eli sedimentaation kehitystä. Pohjanäytteet otettiin vuosittain 2019–2024 linjojen 1 ja 5 molemmista päistä, matalalta ja syvältä.

Hehkutushäviö on enimmäkseen suurempaa linjojen syvässä päässä verrattuna matalaan (kuva 16), mikä tarkoittaa, että orgaanisen aineksen pitoisuus oli vähäisempi matalammassa rantavyöhykkeessä kuin syvemmällä. Tulos on looginen, sillä matalammassa rantavyöhykkeessä veden liike aaltojen vaikutuksesta on suurempi, jolloin pohja pysyy puhtaana. Linjojen syvässä päädyssä veden liike on vähäisempää ja siellä esiintyy paikoin tiheää ja runsasta kasvillisuutta, joka edesauttaa orgaanisen aineksen kertymistä pohjaan. Hehkutushäviössä on tapahtunut huomattava kasvu vuonna 2023 eli orgaanisen aineksen pitoisuus kasvoi vuonna 2023 (kuva 16). Nousu tapahtui niittotoimenpiteiden päättymisen jälkeen, mutta orgaanisen aineksen pitoisuus laski jälleen vuonna 2024, joten niittotoimenpiteiden päättymistä ei voida pitää selittäväksi tekijäksi. Kuiva-ainepitoisuus nousi jo vuonna 2020 ja on sen jälkeen pysynyt korkealla (kuva 16). Vuonna 2019 näytteet otti eri tahon (Monivesi oy) kuin vuosina 2020–2024 (Alleco oy), mikä voi selittää lähtötilanteen ja seuraavien vuosien eroja.



Kuvat 16. Orgaanisen aineksen kehityksen seuraamiseksi mitattu hehikutushäviö 550°C (% DW eli kuivapaino, kuva vasemmalla) ja hehikutushäviön tukianalyysiksi käytetty kuiva-aine 105°C (%), kuva oikealla) kahdella seurantalinjalla. Linjan 1 matalan päädyn tulokset turkoosilla viivalla ja linjan 1 syvän päädyn tulokset sinisellä viivalla. Linja 5 matalan päädyn tulokset pinkillä viivalla ja linjan 5 syvän päädyn tulokset liilalla viivalla. Kuva: Tytti Turkia / Metsähallitus.

4.4 Vesinäytteet

Vesinäytteiden tulokset ovat liitteenä 2. Kokonaistypen ja -fosforin pitoisuuksien määrät ($\mu\text{g/l}$) olivat mittausjaksolla huhtikuussa korkeampia lahden sisäosissa lähellä laskuojia (näytepisteet 5 ja 6, kuva 10) kuin Täktominlahden suuaukon läheisyydessä (näytepisteet 2–4, kuva 10) tai sen ulkopuolella (näytepiste 1, kuva 10). Laskuojasta maaliskuu- ja toukokuussa 2021 otetut vesinäytteet (kuva 9) olivat kokonaistypen osalta huomattavasti korkeampia (1 200 ja 1 600 N $\mu\text{g/l}$, liite 2). Samana vuonna Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n seuraamalla Hangon merialueen vesistön yhteistarkkailun seurantapistillä (Asp & Tanttu 2021) Täktominlahtea lähimpänä olevalla tarkkailuasemalla (H1B Hankoniemi, etelä 156) huhtikuussa kokonaistypen määrä oli 330 (N $\mu\text{g/l}$) ja kokonaisfosforin 35 (P $\mu\text{g/l}$). Kesäkuussa kokonaistypen määrä ko. seurantapistellä oli 250 (N $\mu\text{g/l}$) ja kokonaisfosforin 10 (P $\mu\text{g/l}$) ja elokuussa kokonaistypen määrä oli 280 (N $\mu\text{g/l}$) ja kokonaisfosforin 17 (P $\mu\text{g/l}$). (Asp & Tanttu 2021).

5 Tulosten tarkastelu

Toistuva vesikasvillisuuden niitto ei Täktominlahdella tehtyjen kenttähavaintojen eikä seuranta-aineistoista laadittujen monimuuttuja-analyysien perusteella vaikuttanut tähkä-ärviän määrään pienentävästi. Kahdelta seurantalinjalta otettujen sedimenttinäytteiden tulokset orgaanisen aineksen pitoisuuden kehittymisestä eivät myöskään seuranneet ennakkoon oletettuja tuloksia orgaanisen aineksen määrän pienentymisestä, joten kasvillisuuden niitto ei näytä parantaneen veden virtausta lahdella niin, että orgaanisen aineksen kertyminen pohjaan olisi vähentynyt.

Seurantalinjoiden perusteella niitto ei myöskään lisännyt tähkä-ärviän määrää, joka ennen toimenpiteiden aloitusta tunnistettiin yhdeksi niittotoimenpiteeseen liittyväksi riskiksi: jos niittojätettä ei saataisi poistettua lahdelta kokonaan, olisi mahdollista, että tähkä-ärviä voisi levitä lahdella lisää, sillä se kykenee leviämään suvuttomasti hajaantuneista kasvinosista. Vakioudun versolaskentaruuden seurantojen perusteella tähkä-ärviän versojen lukumäärä ensin lisääntyi ja sen jälkeen pieneni lahdella seurantakauden aikana jääden lähtötilannetta

korkeammalle tasolle. Syynä voi olla niitot, luontainen vuosien välinen vaihtelu tai valuma-alueen ravinnekuormitus. Hankkeen aikana lahden valuma-alueella tehtiin yksityismailla avohakkuita vuosina 2020–21, joiden vaikutus oli Täktominlahdella silmin havaittavissa: lahden veden väri muuttui ruskeammaksi humuspitoisen valumaveden myötä. Valuma-alueen vaikutusta Täktominlahden tilanteeseen tukee vuonna 2021 Täktominlahteen laskevasta laskuojasta maalisi- ja toukokuussa otetut vesinäytteet, joiden kokonaistyyppipitoisuus vaihteli 1 200–1 400 µg/l. Vesistöihin tulee tyyppiä jätevesien, valumavesien ja sadevesien mukana. Vesistötulosten tulkinta -opasvihon mukaan (Oravainen, R. 1999) humusvesissä kokonaistyyppien määrä vaihtelee 400–800 µgN/l, mutta hyvin ruskeissa vesissä tyyppiä on luonnostaan yli 1 000 µg/l. Kokonaisfosfori vaihteli ojanäytteissä 31–69 µg/l välillä. Oravaisen oppaan (1999) mukaan yli 50 µg/l fosforia sisältävät vedet luokitellaan jo erittäin reheviksi.

6 Johtopäätökset

Täktominlahdella käytetty perinteinen niittokone, joka ensisijaisesti on kehitetty järviruo'on niittämiseen, soveltuu Rannikko-LIFE-hankkeessa kerätyn kokemuksemme perusteella huonosti uposvesikasvillisuuden poistoon. Vaikka Täktominlahden kunnostushankkeen tarpeisiin rakennettiin niittoterä, joka ulottuu tavallista syvemmälle, jäi poistotulos epätasaiseksi. Pohjaan jäi niittoalueilla pituudeltaan vaihteleva kasvinvarsien "sätki". Uposvesikasvillisuudelle olisi selvä tarve kehittää oma niittokone, joka on ensisijaisesti suunniteltu uposvesikasvien poistoon. Jotta saavutettaisiin pysyvämpi lopputulos, tärkeää olisi saada myös kasvillisuuden juurakkoa poistettua, jotta monivuotisen kasvin kasvua saataisiin pysyvästi heikennettyä. Täktominlahdella oli tarkoitus poistaa tähkä-ärviän juurakkoa sukeltamalla käsin poistamalla, mutta tehtävä osoittautui mahdottomaksi: hento juuristo muodosti hiekkapohjalla hyvin kovan ja tiiviin massan, johon ei edes puukon kanssa saatu jälkiä aikaan.

Metsähallituksen vaikutusmahdollisuudet valuma-alueen tilanteen parantamiseksi ovat vähäiset, sillä valtion hallinnassa ei ole maa-alueita, joilla Täktominlahden valuma-alueen tilaa voitaisiin parantaa. Onneksi paikallisen vesienhoitoyhdistyksen myötävaikutuksella on syntynyt laajempi ja vaikuttavampi Itämeren äänenkannattajien yhdistys Minun mereni ry, jonka ponnistelee mm. Täktominlahden valuma-alueen sijaitsevan ojitetun suoalueen ennallistamishankkeen eteen. Minun mereni -yhdistyksen tavoitteena on ennallistaa Täktomträsket-niminen, ojitettu suoalue Täktominlahteen johtavan puron yläjuoksulla ELY-keskuksen ja Ympäristöministeriön vesiensuojelun tehostamisohjelman rahoituksen avulla (Minun mereni ry 2024). Mikäli Täktomträsketin ennallistamishanke toteutuu ja myös lahden valuma-alueella sijaitsevan HanGolf-golfkentän vesienhallinta pysyy kunnossa, on Täktominlahden vedenalaisen meriluonnolla paremmat mahdollisuudet elpyä. Metsähallitus Täktominlahden vesialueesta ja laajemman Täktominlahden ja Svanvikenin luonnonsuojelualueen hallinnasta vastaavana viranomaisena jatkaa meriluonnon tilan seurantaa alueella ja suunnittelee uusia kunnostusmenetelmiä meriluonnon tilan parantamiseksi, mikäli valuma-alueen ravinnekuormitus saadaan vähenemään.

6.1 Oppimme ja havaintomme Täktominlahden pilottihankkeesta

Vesikasvillisuuden poisto toistuvasti niittämällä osoittautui tehottomaksi menetelmäksi tähkä-ärviän poistamiseksi tai Täktominlahden tilan parantamiseksi, mutta Rannikko-LIFE-hankkeessa toteutettu matalan lahden kunnostuspilotti ja sen seuranta toivat valtavasti oppia Metsähallitukselle meriluonnon kunnostushankkeen käytännön toteutuksesta. Täktominlahden matalan lahden kunnostushanke oli ensimmäisiä Metsähallituksen meritiimin toteuttamia merikunnostuksia, joten työtä toteutettiin sen jokaisesta vaiheesta samalla oppien. Kunnostustyö edellytti perehtymistä erilaisten Metsähallituksen ulkopuolisten työkokonaisuuksien hankintaan ja kilpailutukseen, kerrytti kokemusta talon sisäisten toimenpidesuunnitelmien laatimisesta Metsähallituksen suojelualueiden kuviotietojärjestelmässä, Natura 2000 -alueelle tehtävien toimenpiteiden lupaprosesseista ELY-keskuksen kanssa, sidosryhmäyhteistyöstä ja viestinnästä lahden ympärillä asuvien paikallisten, kesäasukkaiden ja paikallisen vesienhoitoyhdistyksen kanssa sekä yhteydenpidosta yrittäjien kanssa. Hanke kasvatti myös ymmärrystä vesiympäristön monitahoisuudesta ja sekä kunnostustoimen seurannan tärkeydestä että lähtötilanteen kattavasta selvittämisestä.

Tähkä-ärviä on runsastunut viimeisten vuosikymmenten aikana Suomen rannikkoalueella matalissa lahdissa erityisesti Saaristomerellä ja Suomenlahdella rehevissä, matalissa lahdissa. Tästä syystä Täktominlahden niittotyö ja tähkä-ärviän poisto toistuvasti niittämällä on ollut koko Rannikko-LIFE-hankkeen ajan aihe, joka on kiinnostanut eri tahoja, sillä vastaavan ongelman jakaa usea rannikon äärellä asuva. Täktominlahden kunnostuspilottin etenemistä osana Rannikko-LIFE-hanketta, sen tuloksia ja oppeja on käyty esittelemässä eri tilaisuuksissa jo hankesuunnitteluvaiheesta alkaen ja lisäksi hankkeen kokemuksista on keskusteltu puhelimitse ja sähköpostitse yksittäisten kansalaisten kanssa. Rannikko-LIFE-hankkeen kunnostuspilotti ja sen havainnot liitettiin osaksi Metsähallituksen luontopalvelujen LIFE-IP Biodiversea -hankkeessa (2021–2029) koottua raporttia meriluonnon kunnostusmenetelmistä Suomessa ”Katsaus meriluonnon kunnostustoihin ja -menetelmiin Suomessa” (Arnkil ym. 2024), jossa pyrittiin kokoamaan yhteen ajantasainen tilanne meriluonnon kunnostusmenetelmistä kertyneistä kokemuksista. Raportti julkaistiin Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisujen sarjassa suomeksi ([linkki](#)) ja englanniksi ([linkki](#)) vuonna 2024.

Täktominlahden matalan lahden kunnostuspilottia osana Rannikko-LIFE-hanketta on esitelty mm. seuraavissa tilaisuuksissa:

- Naantalın kaupungin järjestämä keskustelutilaisuus Naantalın kaupungintalolla ja etäyhteydellä 6.11.24
- Rannikkovesien kunnostusverkoston syystapaaminen Tammisaarella ja etäyhteydellä 1.10.24
- Nordic-Baltic LIFE Platform -tapaamisen maastoretki Hankoon 13.9.23
- Minun mereni ry:n yleisötilaisuus Hangossa 10.11.22
- Kotivesistöt kuntoon -webinaari 26.10.22
- Rannikko-LIFE-hankkeen yleisötilaisuus Turussa 7.5.2022
- Rannikon pienvesien ja suojaisten lahtien kunnostus -webinaari 20.4.21

- Vesistökunnostusverkoston vuosiseminaarin vesistökunnostusnäyttely Mikkelissä (posterit) 5.6.19
- Maailman merien päivän yleisötilaisuus Helsingin Tammasaarenlaiturilla 8.6.2019
- Rannikko-LIFE-hankkeen ohjausryhmän maastovierailu Hangossa 14.11.19
- Stadin ammattiopiston Luonto- ja ympäristöalan aikuisopiskelijat 29.11.19
- Täktömin vesiosakaskunnan vuosikokous 12.7.2018

Nämä tilaisuudet ovat tavoittaneet useita satoja henkilöitä, jotka ovat edustaneet mm. kansalaisia, ympäristöalan opiskelijoita, paikallisia asukkaita, luonnonsuojeluviranomaisia, kaupungin edustajia, vesiensuojelun toimijoita ja yrittäjiä niin Suomessa kuin muissa pohjoismaissa.

Esityksiin kertyi hankkeen edetessä seuraavanlainen muistilista muille vesistökunnostushankkeeseen ryhtyville.

Vesikasvien niittoa suunnittelevan muistilista / oppimme Rannikko-LIFEn kunnostushankkeesta:

- Valuma-alueen ravinnekuorma ensin kuntoon, muuten kunnostustoimien vaikutukset ovat vain väliaikaisia!
- Muista tehdä vesilain 2. luvun 15 § mukainen niittoilmoitus etukäteen. Ilmoituksen perusteella arvioidaan toimenpiteen luvantarve ja viranomainen voi antaa tarkempia ohjeita toimenpiteen toteuttamista varten.
- Jos toimit luonnonsuojelualueella: Työ tulee toteuttaa lintujen pesintäajan ulkopuolella (1.4.–31.7.). Ole asiasta yhteydessä alueen hallinnasta vastaavaan viranomaiseen.
- Maailmalla ja järviympäristössä tehtyjen tähkä-ärviän niittojen tulokset vaihtelevia – sopiva tekniikka uposkasvien poistoon yhä puutteellista.
- Muista, että tähkä-ärviä leviää jäljelle jääneistä kasvinosista, joten niittojätteen korjuuseen pitää panostaa ja huolehtia, ettei niittojätettä jää vesiympäristöön ajautumaan. Jos mahdollista, tähkä-ärviä kannattaa poistaa alueelta toistuvasti kokonaisuudessaan ja mieluiten juurineen.
- Tarkista käytettävissä olevan perinteisen niittokaluston ulottuvuudet > yli 1,8 metrin syvyys heikentää niittotulosta.
- Suunnittele niittojätteen jatkokäyttö > hyvä ravinne pelloille. Muista kuitenkin huomioida vesikasvillisuuden mahdolliset raskasmetallikertymät, jos niittoalue sijaitsee runsaasti kuormittuneen valuma-alueen vaikutusalueella.
- Pohjanlaatu vaikuttaa poistotulokseen, testaa ennakkoon.
- Jos laji poistetaan niittämällä, tulee korjuu tehdä useampana päivänä, jolloin saadaan poistettua myös pinnan alle aluksi painuva massa. Jälkitöihin kannattaa varata aikaa ja työpanosta. Kaikkea niittojätettä ei saa heti siivottua vesipatsaasta. Niittoalueen puomitus voisi olla mahdollinen ratkaisu kasvijätteen kokoamiseen ja sen leviämisen estämiseksi.
- Jos toimit avoimella ja tuulille sekä aallokelle alttiilla alueella: niittojätteen poistossa kannattaa hyödyntää niittojätteen korjuuta suosivaa tuulensuuntaa.
- Kokemuksemme Täktöminlahdella: Niittomenetelmä soveltuu huonosti tähkä-ärviän poistamiseen.
- Seuranta: Kokemus meriluonnon kunnostuksista on yhä vähäistä ja erityisesti kunnostustoimenpiteiden vaikutusten pidempiaikainen seuranta meriympäristössä

puutteellista. Mikäli mahdollista, myös toimenpiteiden vaikutusten seurantaan ja lähtötilanteen selvittämiseen kannattaa laittaa aikaa ja rahaa, jotta saadaan käsitys toimenpiteiden vaikuttavuudesta ja kustannustehokkuudesta. Vedenlaadun ja ravinnepitoisuuden tarkkailu on erityisen tärkeää.

Hankkeen myötä nousseet uudet kehitysideat:

- Niittoalueen puomitus, jolloin tähkä-ärviän niittojäte ei leviä niittoalueella hallitsemattomasti ja leviä tahattomasti.
- Pohjan imuruoppaus voisi olla mahdollinen ja tehokas tähkä-ärviän poistomenetelmä suojelualueiden ulkopuolella?
- Pysyvästi haittakasvista eroon, jos ns. ongelma-alue on rajattu ja selkeä: Haittakasvillisuuden tukahduttaminen peittämällä kasvillisuus ympäristöolosuhteita kestäväällä katteella ja sen jälkeen pohjan "uudelleenperustus" puhdistetulla hiekka/silttikerroksella?

Lähteet

- Asp, T. & Tantt, H. 2021: Hangon merialueen vesistön yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2021. – Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, julkaisu 15/2022.
- Arnkil, A., Bäck, A., Haavisto, F., Keskinen, E., Kuningas, S., Laine, A., Nieminen, A., Puttonen, I., Raitanen, H. & Salovius-Laurén, S. 2024: Katsaus meriluonnon kunnostustöihin ja -menetelmiin Suomessa. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 252. 139 s.
- Arnkil, A., Bäck, A., Haavisto, F., Keskinen, E., Kuningas, S., Laine, A., Nieminen, A., Puttonen, I., Raitanen, H. & Salovius-Laurén, S. 2024: A Review of Marine Nature Restoration Work and Methods Used in Finland. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Series A 256. 139 s.
- Carpenter, S. R. & Adams, M. S. 1977: The macrophyte tissue nutrient pool of a hardwater eutrophic lake: Implications for macrophyte harvesting. – *Aquatic Botany* 3: 239–255.
- Carson, B. D., Lishawa, S. C., Tuchman, N. C., Monks, A. M., Lawrence, B. A. & Albert, D. A. 2018: Harvesting invasive plants to reduce nutrient loads and produce bioenergy: an assessment of Great Lakes coastal wetlands – *Ecosphere* 9(6): e02320. 10.1002/ecs2.2320.
- Kontula, T. & Raunio, A. 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset, Itämeri. – Suomen ympäristö 5/18.
- Kumwimba, M., Mawuli, D. & Xuyong, L. 2020: Potential of invasive watermilfoil (*Myriophyllum* spp.) to remediate eutrophic waterbodies with organic and inorganic pollutants. – *Journal of Environmental Management* 270: 110919.
- Laaksonen, R.: Hangon Täktominlahden meriuposkuoriaisselvitys (*Macrolea pubipennis*), loppuraportti 22.7.2020. Julkaisematon.
- Minun mereni ry 2024: Operaatio Täktominlahti. <<https://www.minunmereni.fi/taektominlahti>>, viitattu 27.12.2024.
- Operaatio Täktominlahti 2024: Operaatio Täktominlahti. <<https://operaatitaktominlahti.com/index.html>>, viitattu 27.12.2024.
- Oravainen, R. 1999: Vesistötulosten tulkinta -opasvihkonen. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry:n julkaisu. 26 s.
- Prolitore 2024: Coastrider-menetelmä. <<https://prolitore.fi/fi/coastrider/>>, viitattu 27.12.2024.
- Ruuskanen, A. & Musterhjelm, C: Täktominlahden peruskartoitustyö, loppuraportti 29.8.2019. Julkaisematon.
- Salonen, V.-P., Eronen, M. & Saarnisto, M. 2006: Käytännön maaperägeologia. – Turun yliopisto. 2. painos. 237 s.

Suomen lajitietokeskus 2025: laji.fi <<https://laji.fi/>>, viitattu 2.1.2025.

Valtioneuvoston asetus Uudenmaan maakunnan luonnonsuojelualueista (332/2021):
<<https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210332>>, viitattu 27.12.2024.

Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma VELMU (2022):
Menetelmäohjeistus pohjan biotooppikartoitukseen 2022. <https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Vedenalaisen_meriluonnon_monimuotoisuuden_inventointiohjelma_Velmu/Velmun_menetelmat>, viitattu 27.12.2024.

Liitteet

Liite 1 Täktominlahden peruskartoituksessa ja seurantasukelluksilla vuosina 2019–2024 havaitut lajit

Aineistosta on poistettu epämääräiset taksonit, kuten ajelehtiva makrofyytti, sekä kalat ja kotilot. Joitakin alalajeja on yhdistetty lajitasolle. Synonyyminimet on yhdistetty. Tieteelliset ja yleiskieliset nimet on tarkistettu Suomen lajitietokeskuksen ylläpitämältä Laji.fi-sivustolta.

Tieteellinen nimi	Yleiskielinen nimi suomeksi
<i>Amphibalanus improvisus</i>	Merirokko
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	Uposvesitähti
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Tankeakarvalehti
Chara	Näkinparrat
<i>Chara aspera</i>	Mukulanäkinparta
<i>Chara baltica</i>	Itämerennäkinparta
<i>Chara globularis</i>	Hapranäkinparta
<i>Chara virgata</i>	Sironäkinparta
<i>Cladophora glomerata</i>	Viherahdinparta
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	Isoluppolevä
<i>Elachista fucicola</i>	Haurunturkki
<i>Einhornia (Electra) crustulenta</i>	Levärupi
<i>Eleocharis acicularis</i>	Hapsiluikka
<i>Eleocharis uniglumis</i>	Meriluikka
<i>Eleocharis parvula</i>	Pikkuluikka
<i>Fucus vesiculosus</i>	Rakkohauru
<i>Hildenbrandia rubra</i>	Meripunakalvo
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Tähkä-ärviä
<i>Potamogeton filiformis</i>	Merivita

<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Ahvenvita
<i>Potamogeton pusillus</i>	Hentovita
<i>Pyloiella littoralis</i> / <i>Ectocarpus siliculosus</i>	Letituskohahtu / Litupilvilevä
<i>Ranunculus baudotii</i>	Merisätkin
<i>Ranunculus circinatus</i>	Pyörösätkin
Ruppia	Hapsikat
<i>Ruppia (cirrhosa) spiralis</i>	Kiertohapsikka
<i>Ruppia maritima</i>	Merihapsikka
<i>Stuckenia</i>	Kaitavidat
<i>Stuckenia filiformis</i>	Merivita
<i>Stuckenia pectinata</i>	Hapsivita
Ulva	Suolilevät
<i>Zannichellia</i>	Haurat
<i>Zannichellia major</i>	Isohaura
<i>Zannichellia palustris</i>	Pikkuhaura
<i>Zostera marina</i>	Meriajokas

Liite 2 Kokonaistyyppi- ja fosforipitoisuudet (µg/l) Täktominlahden näytteenottopisteillä vuonna 2021

Täktominlahteen laskevasta ojasta näytteet otettiin kaksi kertaa maaliskuu- ja toukokuussa, lahden edustalta kuusi kertaa huhti- ja lokakuun välisenä aikana. Elokuun seurantakerroksella mittalaitteet menivät rikki viimeisellä näytteenottopisteellä 6.

Näytepaikka	Päivämäärä	Kokonaistyyppi (N µg/l)	Kokonaisfosfori (P µg/l)
Laskuoja, näyte 1	31.3.2021	1 200	32
Laskuoja, näyte 2	31.3.2021	1 200	42
Laskuoja, näyte 1	25.5.2021	1 600	69
Laskuoja, näyte 2	25.5.2021	1 600	64
Täktominlahti 1	23.4.2021	260	12
Täktominlahti 2	23.4.2021	260	14
Täktominlahti 3	23.4.2021	260	12
Täktominlahti 4	23.4.2021	260	12
Täktominlahti 5	23.4.2021	260	20
Täktominlahti 6	23.4.2021	280	28
Täktominlahti 1	25.5.2021	310	12
Täktominlahti 2	25.5.2021	360	16
Täktominlahti 3	25.5.2021	490	19
Täktominlahti 4	25.5.2021	260	12
Täktominlahti 5	25.5.2021	270	15
Täktominlahti 6	25.5.2021	260	19
Täktominlahti 1	2.7.2021	320	24
Täktominlahti 2	2.7.2021	290	21
Täktominlahti 3	2.7.2021	320	32
Täktominlahti 4	2.7.2021	280	20
Täktominlahti 5	2.7.2021	300	29
Täktominlahti 6	2.7.2021	260	15
Täktominlahti 1	6.8.2021	300	20

Täktominlahti 2	6.8.2021	290	16
Täktominlahti 3	6.8.2021	330	42
Täktominlahti 4	6.8.2021	270	23
Täktominlahti 5	6.8.2021	290	20
Täktominlahti 6	6.8.2021	mittalaite rikki	mittalaite rikki
Täktominlahti 1	17.9.2021	250	11
Täktominlahti 2	17.9.2021	260	9,8
Täktominlahti 3	17.9.2021	290	11
Täktominlahti 4	17.9.2021	260	8,7
Täktominlahti 5	17.9.2021	240	8,6
Täktominlahti 6	17.9.2021	260	13
Täktominlahti 1	24.10.2021	280	24
Täktominlahti 2	24.10.2021	280	27
Täktominlahti 3	24.10.2021	270	23
Täktominlahti 4	24.10.2021	270	28
Täktominlahti 5	24.10.2021	280	32
Täktominlahti 6	24.10.2021	270	31



Tämä loppuraportti on laadittu CoastNet-LIFE-hankkeessa EU-komission LIFE-rahoituksen tuella. Hanke on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Aineiston sisältö heijastelee sen tekijöiden näkemyksiä, eikä Euroopan komissio tai EASME ole vastuussa aineiston sisältämien tietojen käytöstä.

