

**Y<sup>Y</sup>TERIN SANTOJEN**  
**LUONNONHOITOTOIMENPITEIDEN**  
**SEURANTARAPORTTI 2022**  
**ANTTI MÄKELÄ**



**PORIN KAUPUNKI**  
**ELINVOIMA- JA YMPÄRISTÖTOIMIALA**  
**SUUNNITTELU JA KEHITTÄMISYKSIKÖ**

# SISÄLLYSLUETTELO

<b>1. JOHDANTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. AINEISTO JA MENETELMÄT .....</b>	<b>3</b>
<b>3. YYTERIN SANTOJEN VIIMEAIKAINEN KEHITYS .....</b>	<b>4</b>
3.1 Muutokset topografiassa 2018–2022.....	4
3.2 Muutokset kasvillisuudessa .....	16
<b>4. VAURIOITUNEEN DYNYALUEEN SEURANTA JA LUONNONHOITOTOIMENPITEET .....</b>	<b>18</b>
4.1 Luonnonhoitotoimenpiteet 2020–2022 .....	18
4.2. Muutokset topografiassa vuosina 2008–2022 .....	24
4.3 Muutokset kasvipeitteessä .....	28
<b>5. HOITO- JA SEURANTATOIMENPITEET VUOSINA 2023-2025 .....</b>	<b>31</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>32</b>



ELINYMPÄRISTÖOHJELMA  
LIVSMILJÖPROGRAM

Julkaisija: Porin kaupunki, Elinvoima- ja ympäristötoimiala, Suunnittelu- ja kehittämissyksikkö

Tekstit, kartat ja valokuvat (ellei toisin mainita): Antti Mäkelä

Taitto ja kuvien käsittely: Santtu Ahlman (Ahlman Group Oy)

**PORI**

# 1. JOHDANTO

Yyterin sannat on Etelä-Suomen laajin yhtenäinen ja aktiivinen dyynialue. Dyynialueen luonnon arvokkuutta lisää erilaisten dyynityyppien esiintyminen ja niiden vyöhykkeinen ilmentyminen. Lisäksi Yyterin rannan muoto ja sedimentin rannansuuntainen kulkeutuminen on johtanut hyvin erityyppiseen dyynikehitykseen rannan eri osissa. Nämä seikat muodostavat Yyteristä luonnonsuojelullisesti ja maisemallisesti erityisen arvokkaan kohteen.

Yyterin santojen keskiosissa sijaitsevan uimarannan alueen dyynit ovat erittäin kuluneita siellä aiemmin järjestettyjen suurtapahtumien seurauksena. Vaikka tapahtumien järjestäminen on alueella loppunut, on eroosio jatkunut dyyneillä kasvipeitteen häviämisen seurauksena. Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimialan suunnittelu- ja kehittämissyksikkö on tehnyt alueella luonnonhoitotoimenpiteitä vuodesta 2013 alkaen. Alueen tarkka kuvaus, käytetyt luonnonhoitotoimenpiteet ja aiempi tutkimus on kuvattu Yyterin santo-

jen luonnonhoitosuunnitelmassa (Mäkelä 2016).

Luonnonhoitotoimenpiteiden lisäksi alueella tehdään seurantaa, jonka tarkoituksena on antaa tietoa dynaamisen luontotyypin muutoksista ja kehityksestä. Seurannalla saadaan myös tietoa luonnonhoitotoimenpiteistä ja niiden vaikutuksista, joka helpottaa niiden kohdentamista tulevaisuudessa. Vuosina 2020–2022 dyynien hoitotoimenpiteitä ja seurantaa on laajennettu entisestään HELMI-elinympäristöohjelmarahoituksen myötä. Seurantaa tehdään vuosittain ja saadut tulokset on koottu yhteen kolmen vuoden välein. Tämä on järjestyksessään kolmas seurantaraportti, edellinen ilmestyi vuonna 2019 (Mäkelä 2019). Lisäksi tässä raportissa tarkastellaan dyyneissä tapahtuneita topografiamuutoksia koko Yyterin santojen alueella erityisesti viimeisen kolmen vuoden ajalta. Raportin lopussa on lyhyesti annettu suosituksia hoitotoimenpiteiksi ja seurannaksi vuosille 2023–2025.

## 2. ÄINEISTO JA MENETELMÄT

Dyynien muodon ja niiden topografiassa tapahtuneiden muutoksien analysointiin on käytetty Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoja vuosilta 2008, 2014, 2018 ja 2022. Laserkeilausaineistoista tuotettiin paikakatieto-ohjelmistolla maanpintaa kuvaavat korkeusrasterit, joiden pikselikoko oli yksi neliometri. Eri vuosien korkeusrastereita vertaamalla saatiin esille dyynikentässä tapahtuneet muutokset. Korkeusrastereita on käytetty myös topografialinjojen tuottamiseen, jolloin muutoksia voidaan havainnoillistaa hieman eri tavalla kuin karttatarkastelussa.

Vaurioituneen dyynialueen kasvipeitteen tarkasteluun on käytetty 2 m x 2 m ruutuja, joiden kasvipeite arvioidaan Daubenmiren luokittelulla (Bonham 2004) ilmakuvilta. Daubenmiren kehittämässä luokittelussa kasvipeite jaetaan kuuteen luokkaan sen kokonaispeittävyden perusteella. Dyynialueen kasvipeitettä tutkittaessa jätettiin huomioimatta ruudut, joiden kasvipeite jäi alle viiden prosentin. Vaurioituneen dyynialueen

kasvipeite on aiemmin arvioitu Porin kaupungin teettämiltä ilmakuvilta vuosilta 2005 ja 2013, joiden pikselikoot olivat 16 cm ja 15 cm sekä seurantaprojektissa vuonna 2016 Dji Phantom 3 -dronella tuotetulta ortokuvasta, jonka maastopikselikoko oli 5 cm. Vuosien 2019 ja 2022 ilmakuvaukset tehtiin Mavic pro -dronella ja ortokuvat muodostettiin Drondeploy-ohjelmistolla. Kuvien maastopikselikoot olivat 3 ja 16 cm.

Luontotyypin kehitystä ja dyyneissä tapahtuvia kasvillisuuden muutoksia on tarkasteltu kasviruututarkastelulla, jossa kasvuruuduilta havainnoidaan kaikki putkilokasvit ja niiden peittävyys prosentin tarkkuudella. Tarkastelulla on tarkoitus havainnoida kasvillisuuden peittävyyydessä ja lajisuhteissa tapahtuvia muutoksia pitkällä aikavälillä rannan kehittyessä. Kasvillisuusruudut ovat kooltaan 2 x 2 metriä ja niitä on rannalla yhteensä kuusi kappaletta. Kasviruutuseuranta aloitettiin vuonna 2020.

# 3. YTERIN SANTOJEN VIIMEAIKAINEN KEHITYS

## 3.1 MUUTOKSET TOPOGRAFIASSA VUOSINA 2018-2022

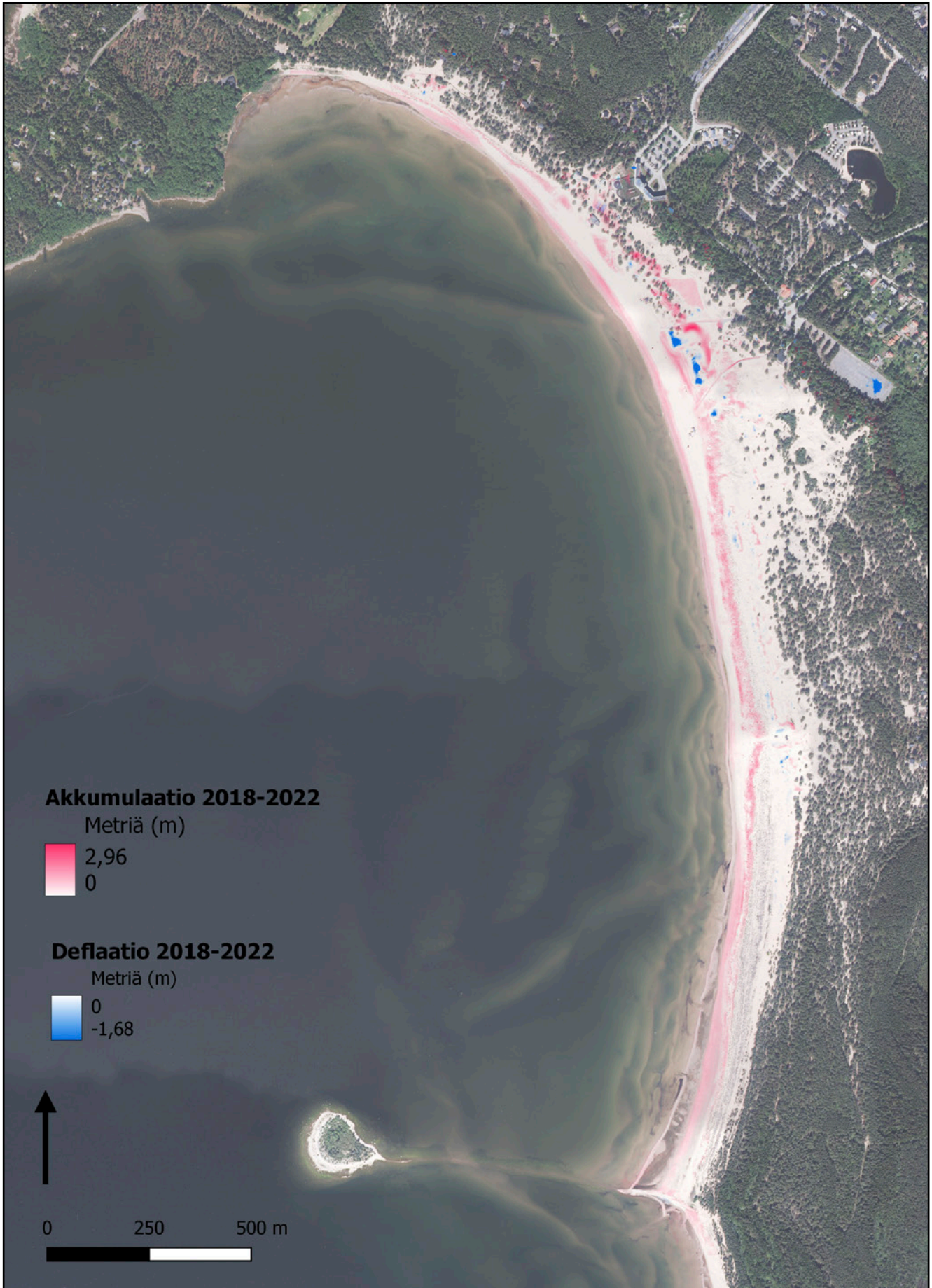
Yyterissä rannan topografia muuttuu etelästä pohjoiseen rannan sedimenttibudjetin mukaisesti. Santojen eteläosissa sedimenttibudjetti on voimakkaan positiivinen, joka on johtanut useiden matalien perättäisten dyynien syntyyn. Santojen keskiosassa sedimenttibudjetti on positiivinen, mutta kuitenkin pienempi kuin etelässä. Rannan siirtymän ollessa eteläosia hitaampaa on kehitys johtanut korkeampien, mutta lukumäärältään vähäisempien dyynivallien syntyyn. Santojen pohjoisosassa sedimenttibudjetti on vähäinen, joka näkyy dyynikentän hitaina muutoksina (Hellemaa 1999). Dyynissä tapahtuneita muutoksia vuosina 2008–2018 on käsitelty Yyterin santojen luonnonhoitotoimenpiteiden seurantaraportissa vuonna 2019 (Mäkelä 2019). Tässä kappaleessa Yyterin santojen topografista kehitystä on tarkasteltu maanmittauslaitoksen vuosien 2018 ja 2022 laserkeilausaineistojen avulla. Dyynit ovat kasvaneet kaikkialla Yyterin santojen alueella lukuun ottamatta uimarannan vaurioaluetta, jossa dyynin lakiosat ovat edelleen madaltuneet (kuva 1).

Yyterin santojen eteläosissa dyynien kehitys on ollut nopeaa. Vuosina 2018–2022 on syntynyt uusi melko yhtenäinen dyynivalli ja parhaimmillaan dyynit ovat kasvaneet korkeutta lähes metrin (kuvat 2, 5, 6, 7, 8, 9 ja 10). Avoimen dyynikentän ja metsän välissä kulke-

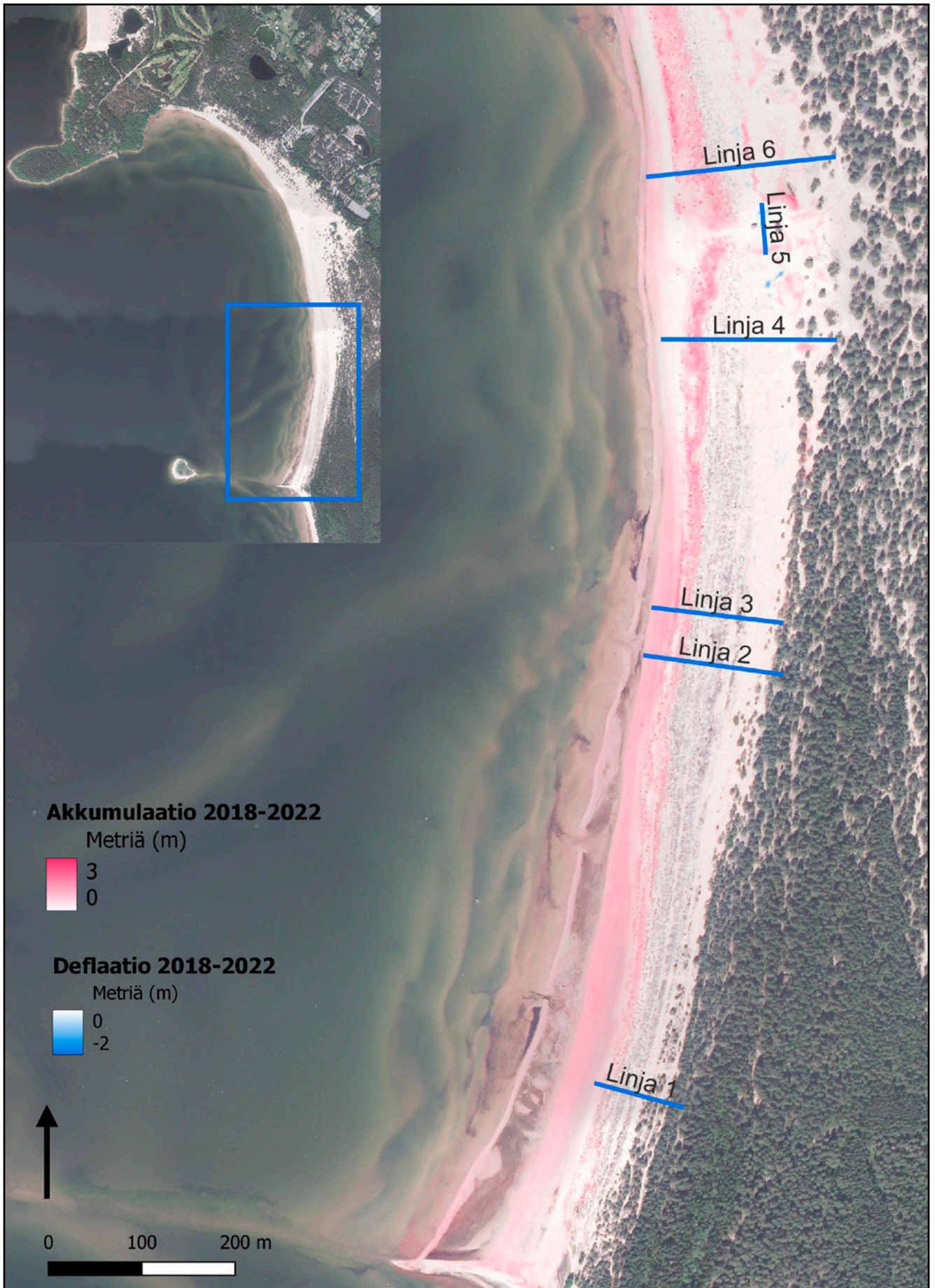
vassa deflaatiopainanteessa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia. Yyterin lomakylästä rannalle kulkeva reitti on laajentunut edelleen jonkin verran eroosion vuoksi tarkastelujakson 2018–2022 aikana (kuvat 2 ja 9). Reitin kohdalle rantaan on syntynyt runsaasti uusia alkiodyynejä.

Santojen keskiosassa, uimarannan ja lomakylän välissä esidyyni on kasvanut korkeutta koko matkalla. Parhaimmillaan korkeutta on kertynyt tarkastelujakson aikana lisää noin 1,5 metriä (kuvat 2,3,10 ja 11). Uimarannan kohdalla eroosio on ollut tarkastelujaksona dyynin lakiosissa voimakasta (kuvat 3 ja 12–16). Erodoitunut hiekka on kasautunut dyynin taakse. Luonnonhoitotoimenpiteet näkyvät merkittävänä hiekan akkumulaatioalueina alkiodyynivyöhykkeessä ja varsinaisen dyynin vastasivulla (kuva 3). Luonnonhoitotoimenpiteitä ja niiden vaikutusta tarkastellaan tarkemmin seuraavissa kappaleissa.

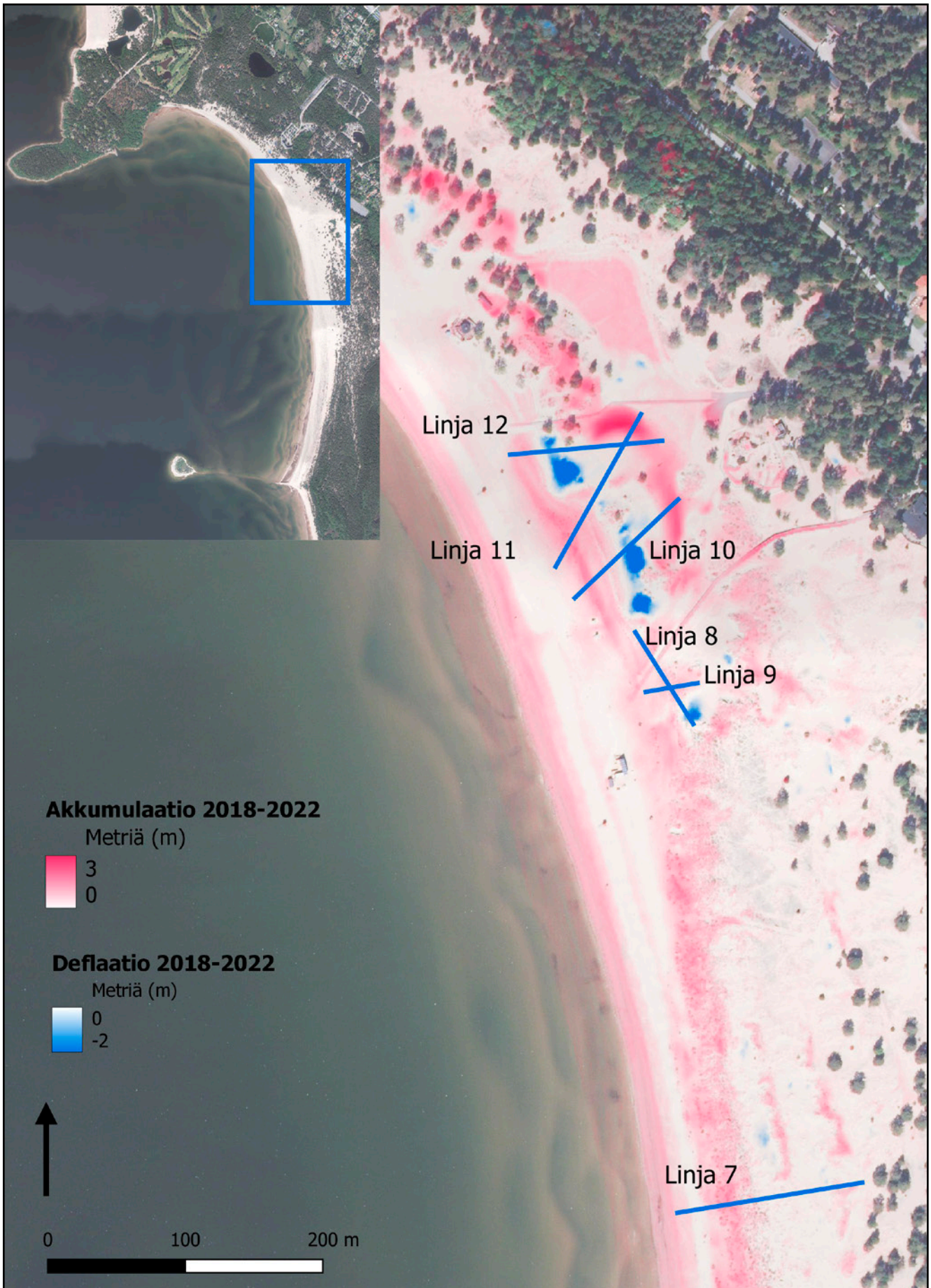
Santojen pohjoisosassa kehitys on ollut vähäisempää muihin alueisiin verrattuna, mutta aivan hotellin pohjoispuolella on tapahtunut hiekan akkumulaatiota ja dyynit ovat kasvaneet. Aivan pohjoisosassa niin sanottu purjelautarannalla muutos on ollut vähäistä (kuvat 4,17 ja 18).



Kuva 1. Akkumulaatio ja deflaatioalueet vuosien 2018 ja 2022 välillä koko Yyterin santojen alueella. Akkumulaatio on ollut runsasta lähes koko rannan alueella alkio- ja esidyynivöhykkeessä. Ihmisen alulle panemaa eroosiota on tapahtunut uimarannalla ja Yyterin lomakylästä rantaan johtavan reitin varrella. Ilmakuva: Maanmittauslaitos 2022.



Kuva 2. Akkumulaatio ja deflaatioalueet vuosien 2018 ja 2022 välillä Yyterin santojen eteläosassa. Akkumulaatio on ollut runsasta ja alueelle on syntynyt uusi dyynivalli. Topografialinjoiden tiedot on esitetty kuvissa 5–10. Ilmakuva: Maanmittauslaitos 2022.

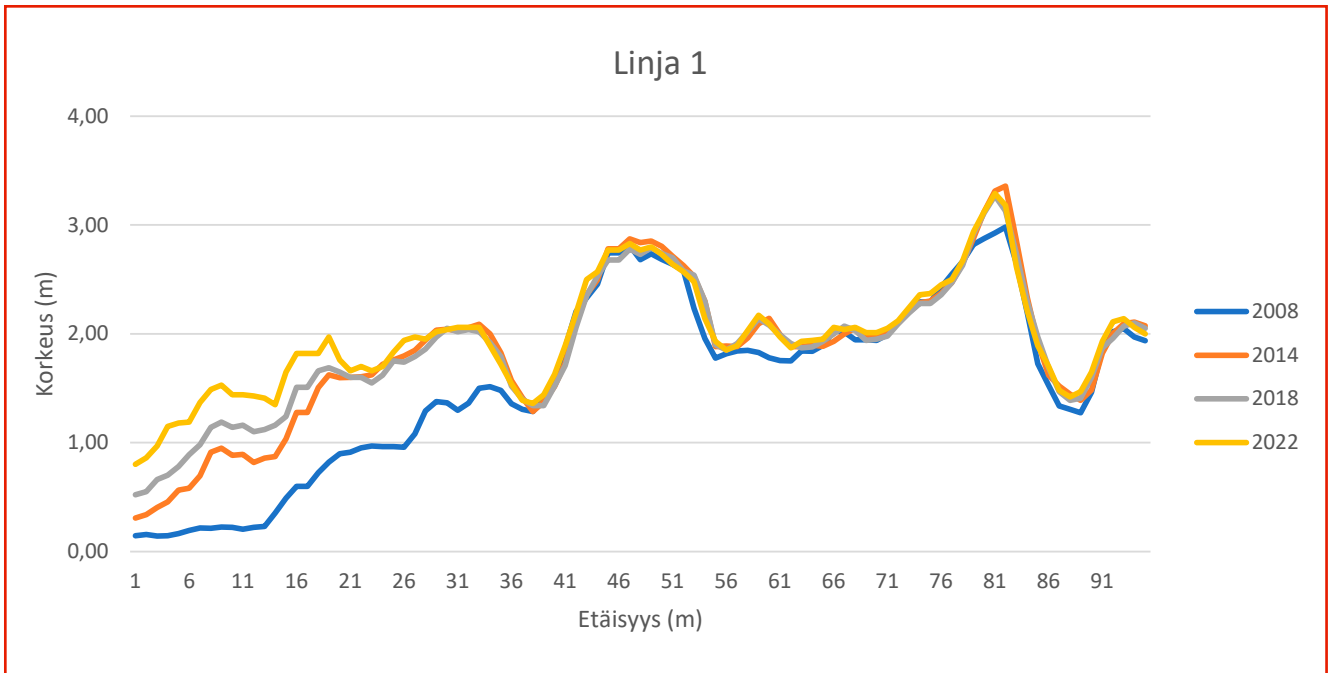


Kuva 3. Akkumulaatio ja deflaatioalueet vuosien 2018 ja 2022 välillä Yyterin santojen keskiosassa. Akkumulaatio on ollut runsasta alueen eteläosassa ja yhtenäisen dyynivallin korkeus on kasvanut parhaimmillaan 1,5 metriä. Lisäksi dyynivallin eteen on syntynyt runsaasti uusia alkiodyynyjä. Uimarannan alueella eroosio on jatkunut runsaana dyynin lakiosissa. Luonnonhoitotoimenpiteiden seurauksena dyynin vastisuvulle ja sen eteen on kertynyt runsaasti hiekkaa. Topografialinjoiden tiedot on esitetty kuvissa 11–16. Ilmakuva: Maanmittauslaitos 2022.

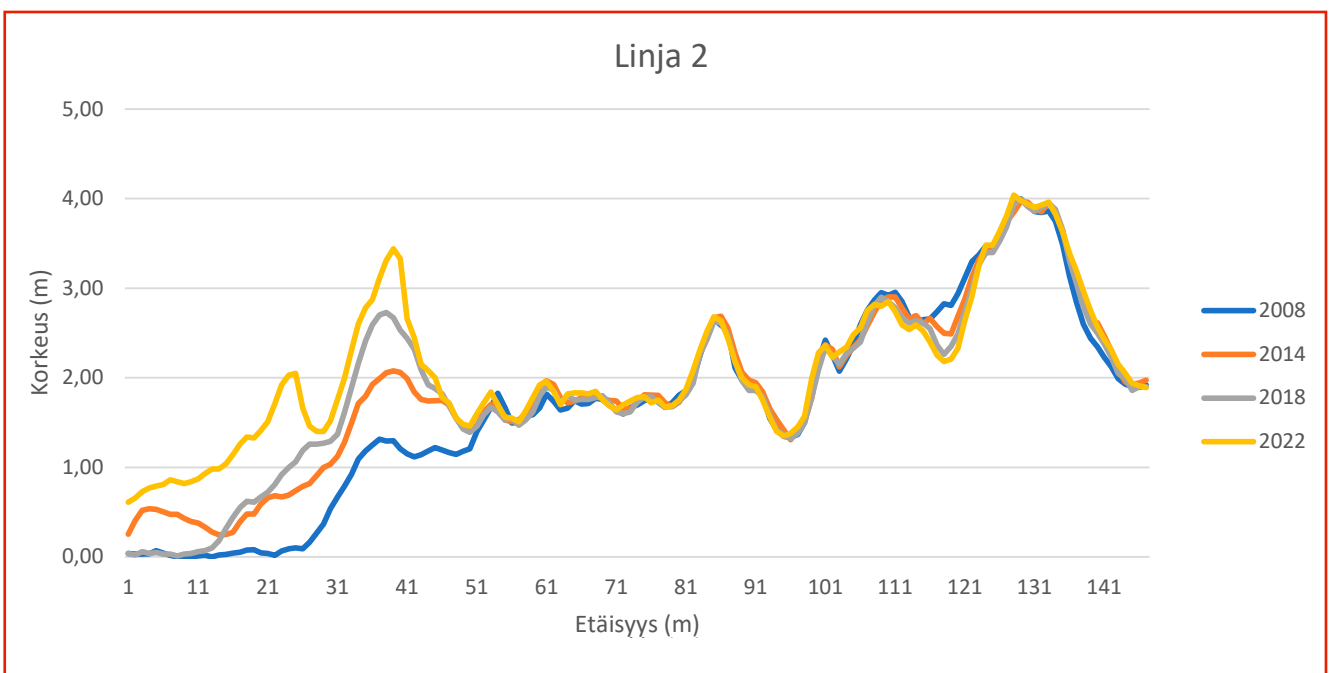


Kuva 4. Akkumulaatio ja deflaatioalueet vuosien 2018 ja 2022 välillä Yyterin santojen pohjoisosassa. Akkumulaatio on ollut kohtalaista hotellin pohjoispuolella, jossa dyynivalli on kasvanut korkeutta. Topografialinjoiden tiedot on esitetty kuvissa 17 ja 18. Ilmakuva: Maanmittauslaitos 2022.

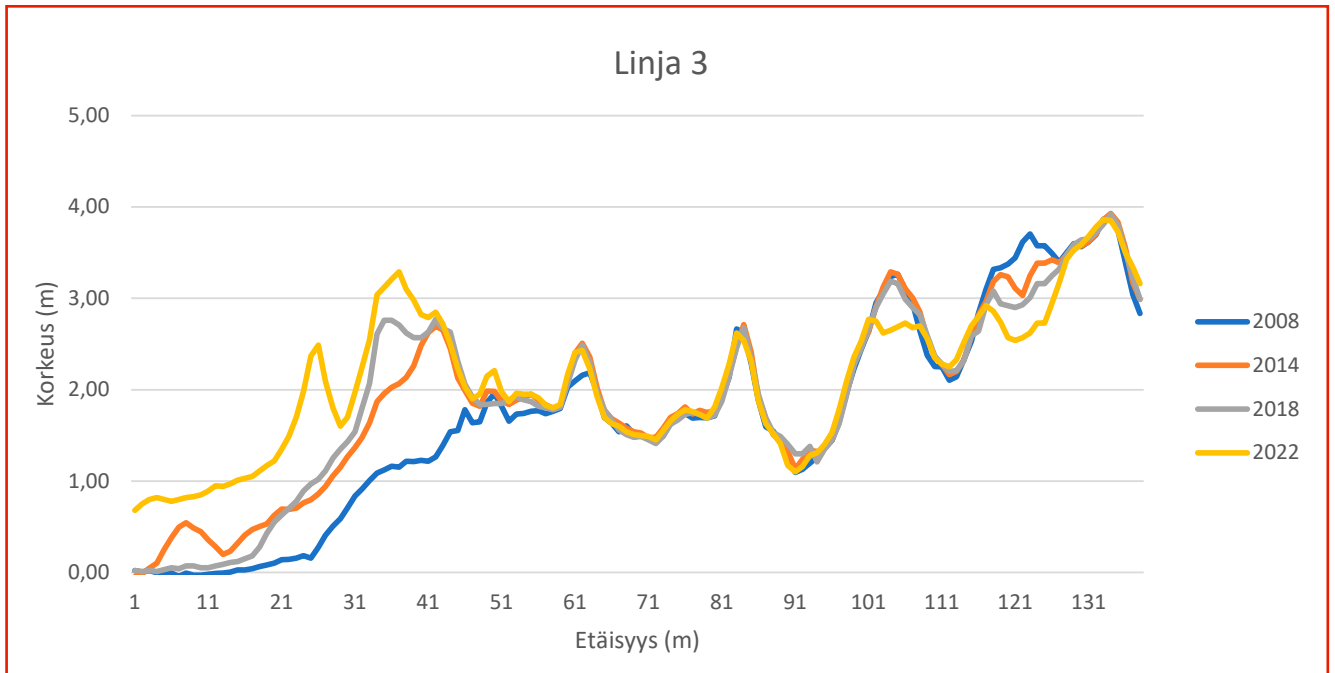




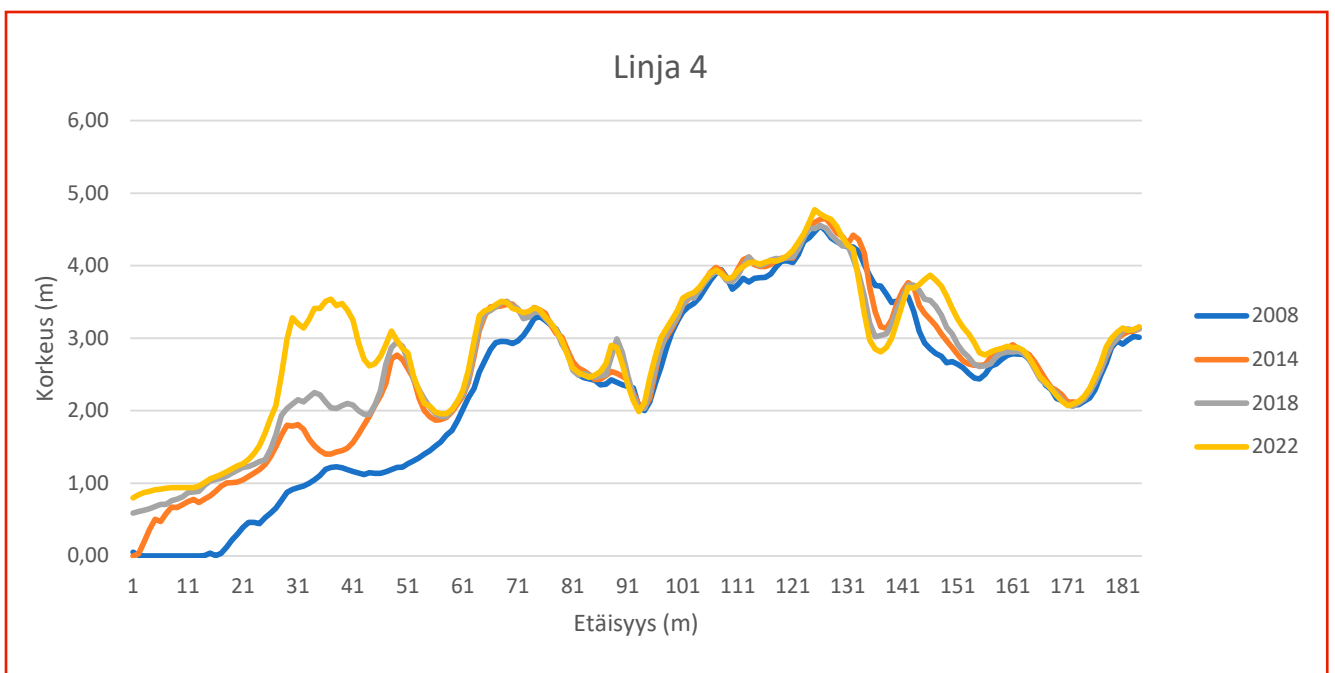
Kuva 5. Linjan kohdalle on syntynyt yksi uusi laaja dyynivalli, jonka edustalle akkumulaatio on jatkunut vuosien 2018 ja 2022 välillä. Linjan alun vuoden 2008 taso selittyy vedenpinnan korkeudella. Dyynin topografian kehitykseen on vaikuttanut linjan kohdalla oleva runsas järviruokakasvusto, joka on poistettu edellisen kahden vuoden aikana. Linjan sijainti on esitetty kuvassa 2.



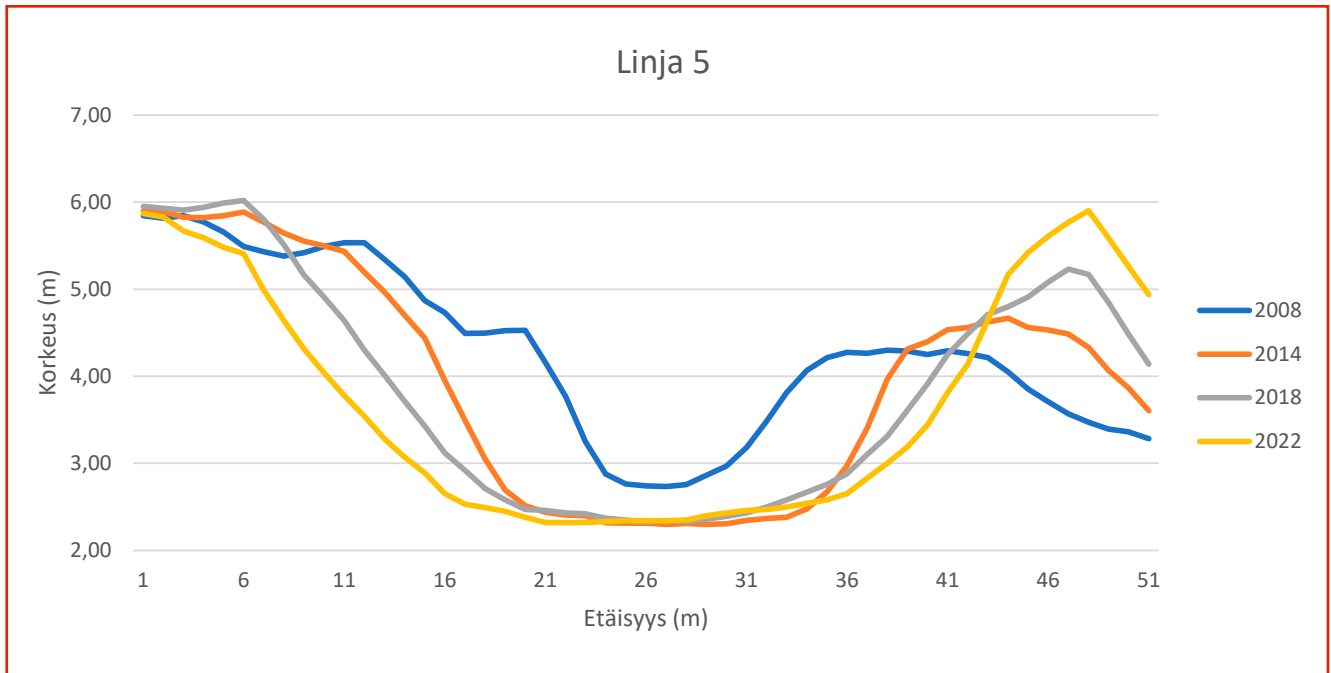
Kuva 6. Linjan kohdalle on syntynyt uusi dyynivalli vuosien 2018 ja 2022 välissä. Myös taaempi melko uusi dyynivalli on edelleen jatkanut kasvamistaan. Linjan sijainti on esitetty kuvassa 2.



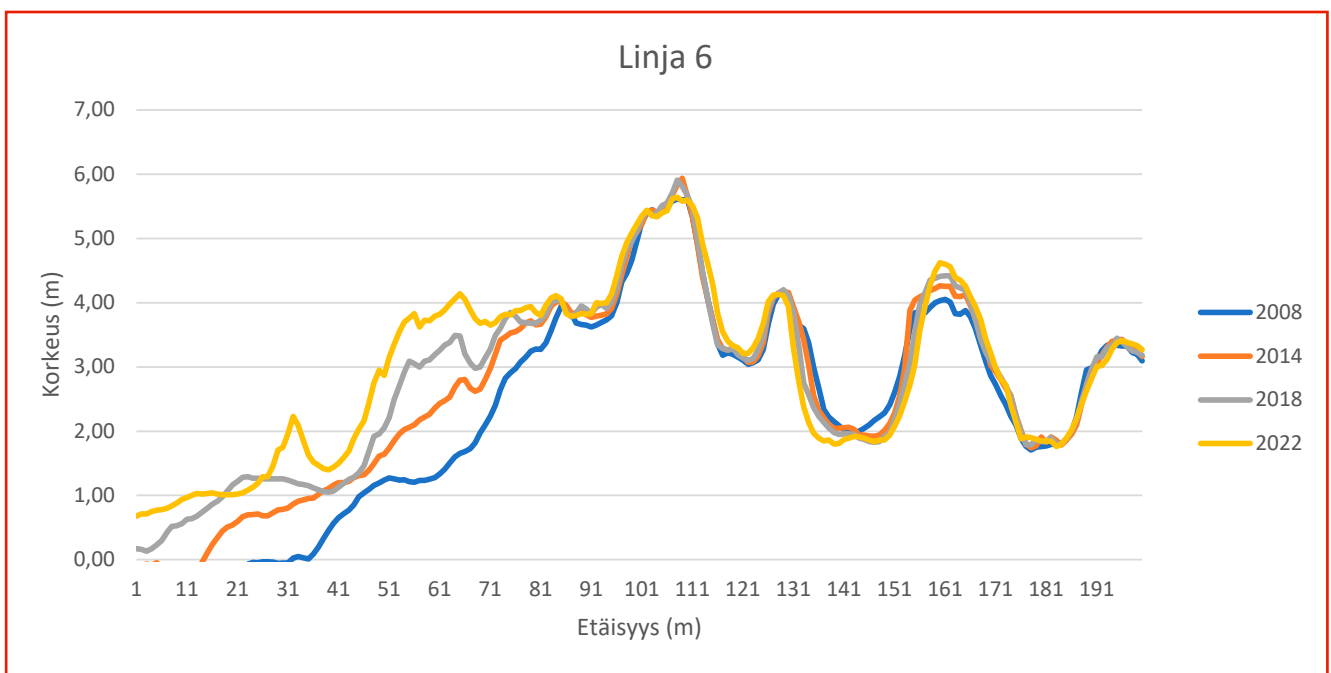
Kuva 7. Linjan kohdalle on syntynyt uusi dyynivalli vuosien 2018–2022 välillä. Myös taaempi dyyni on jatkanut edelleen kasvua. Linjan sijainti on esitetty kuvassa 2.



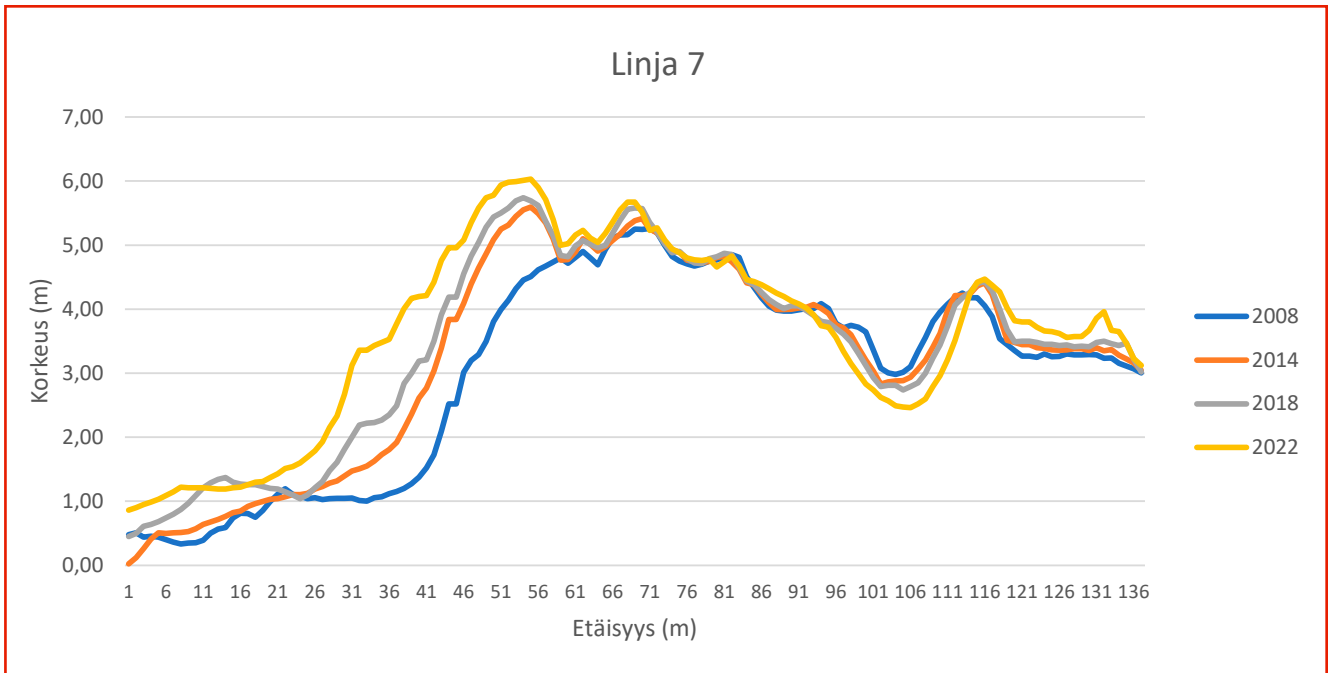
Kuva 8. Linjan kohdalla esidyyni on kasvanut merkittävästi kokoa vuosien 2018–2022 välillä. Dyynikehitys on ollut ajanjaksolla merkittävän nopeaa, jos sitä vertaa vuosien 2014–2018 väliseen ajanjaksoon. Linjan sijainti on esitetty kuvassa 2.



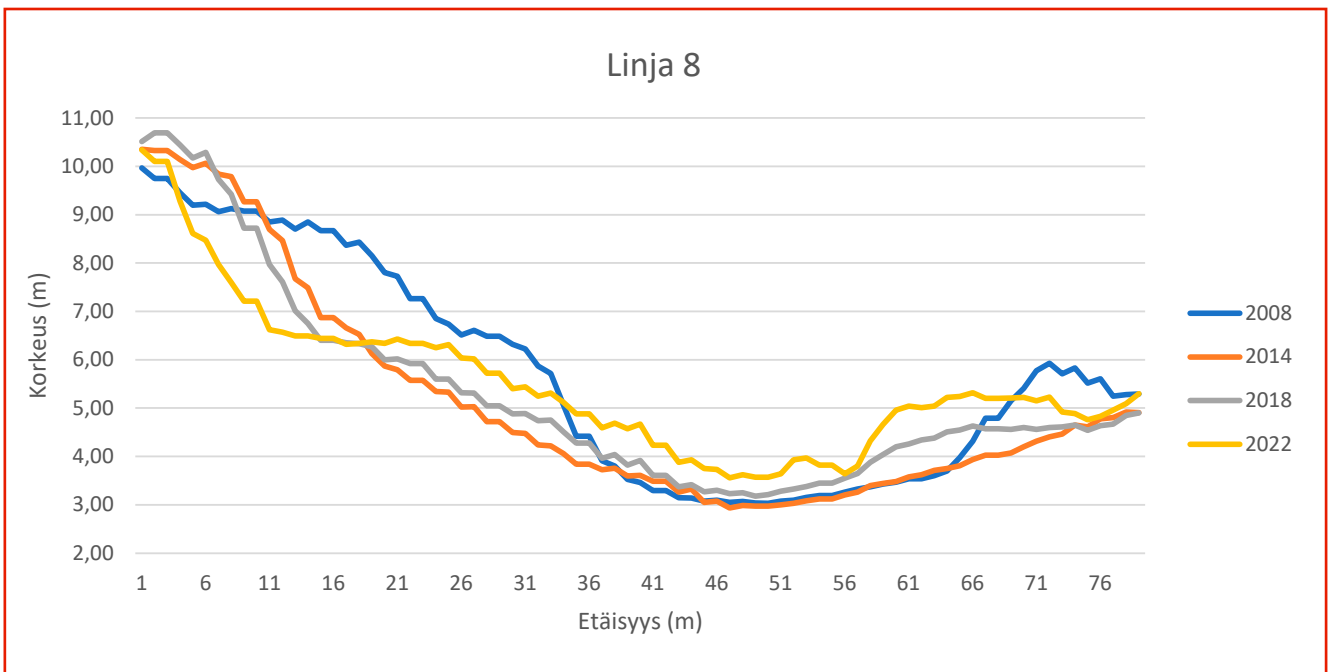
Kuva 9. Yyterin lomakylästä rannalle kulkeva reitti on laajentunut eroosion seurauksena noin 20 metriä vuosien 2008 ja 2018 välillä. Laajentuminen on jatkunut edelleen vuosien 2018–2022 välillä. Linjan sijainti on esitetty kuvassa 2.



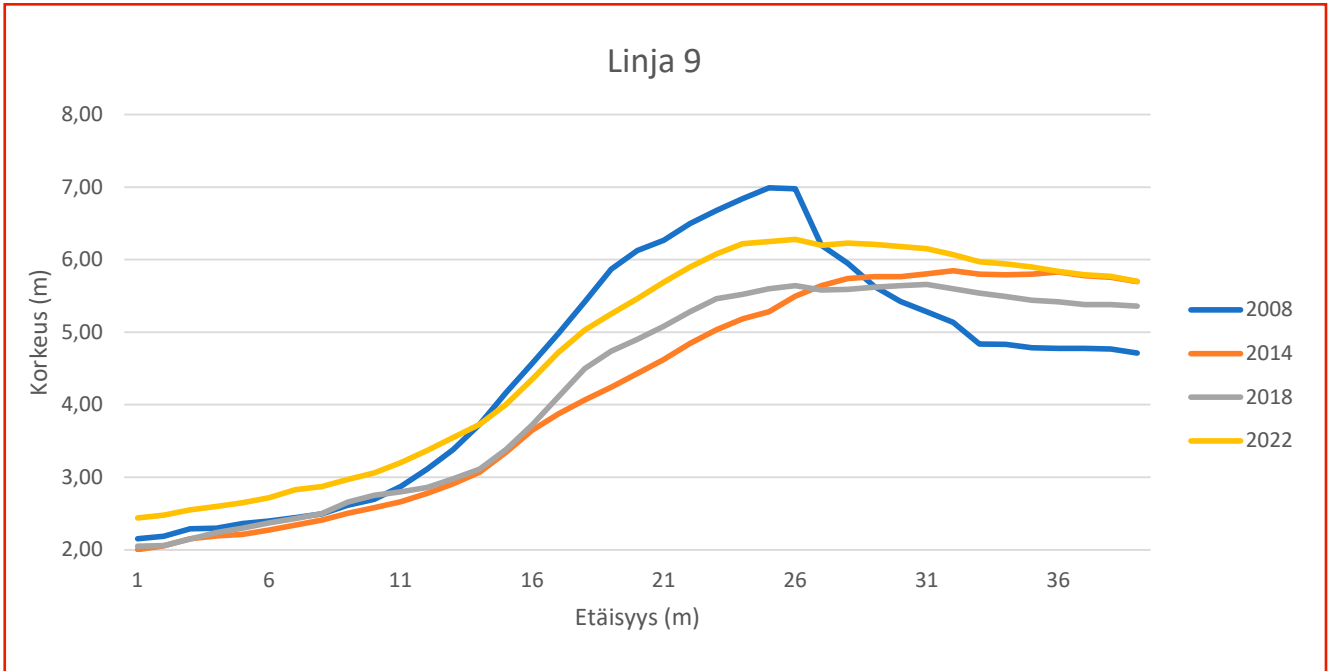
Kuva 10. Linjan kohdalle on syntynyt uusi dyyni vuosien 2018–2022 välillä. Myös taaempi dyyni on kasvanut merkittävästi. Linjan sijainti on esitetty kuvassa 2.



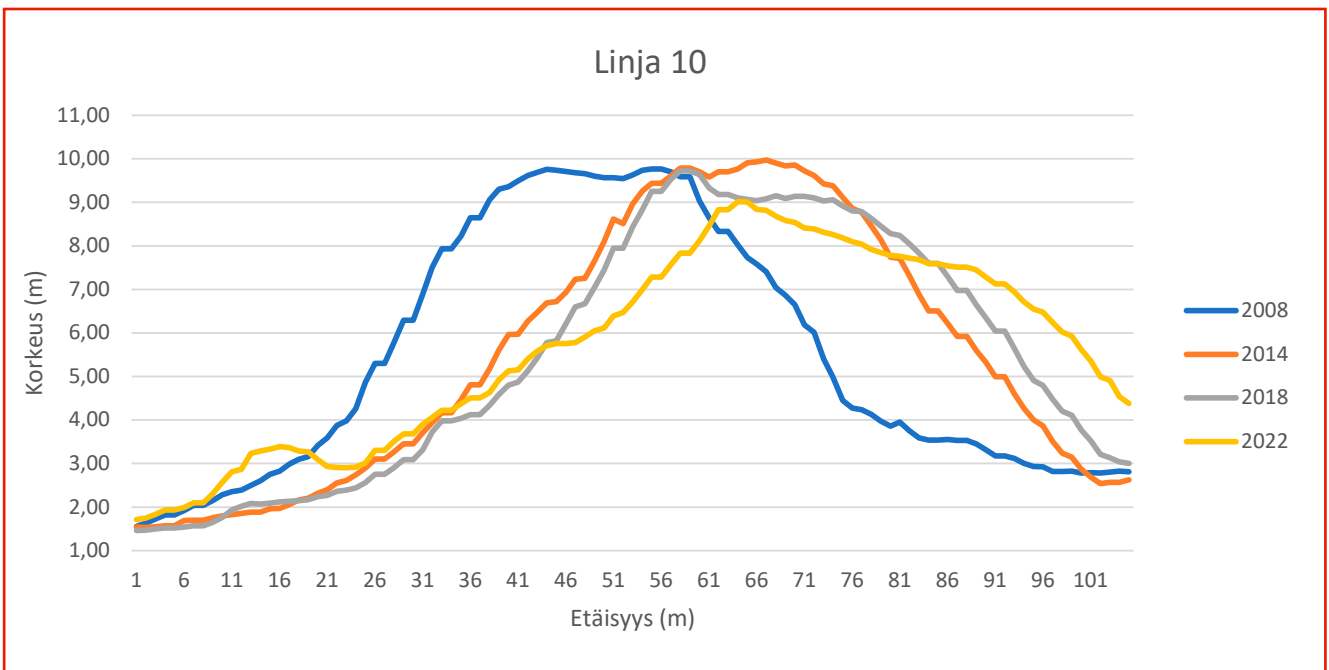
Kuva 11. Akkumulaatio on ollut runsasta esidyyniin, joka on kasvanut korkeutta sekä laajentunut vastasivultaan edelleen vuosien 2018 ja 2022 välillä. Linjan sijainti on esitetty kuvassa 3.



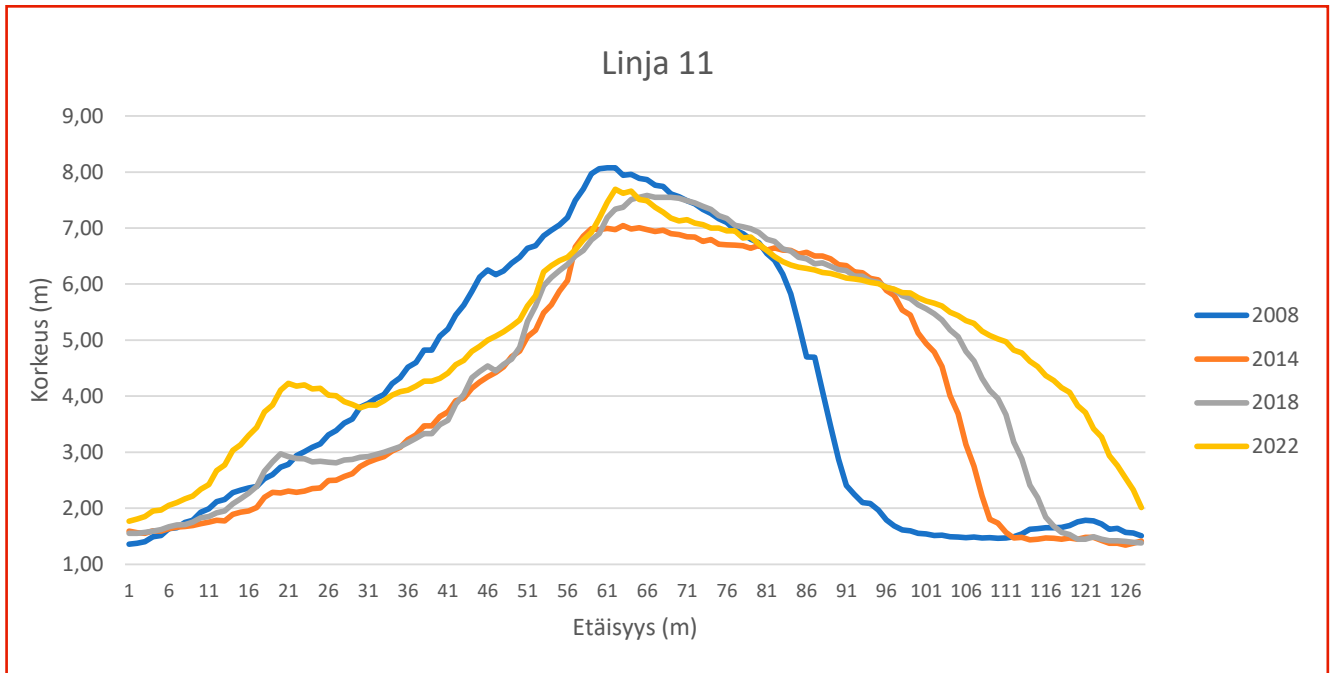
Kuva 12. Esidyynissä oleva aukko on laajentunut merkittävästi vuoden 2008 tasosta. Tuulialdoilla ja rantavehjän istutuksilla on saatu eroosio pysähtymään ja dyyniä kasvatettua sitten vuoden 2014, jolloin ensimmäiset aidat asennettiin. Eroosio on jatkunut voimakkaana profiilin alkupäässä. Profiilin eteläpää on kuvaajassa oikealla. Linjan sijainti on esitetty kuvassa 3.



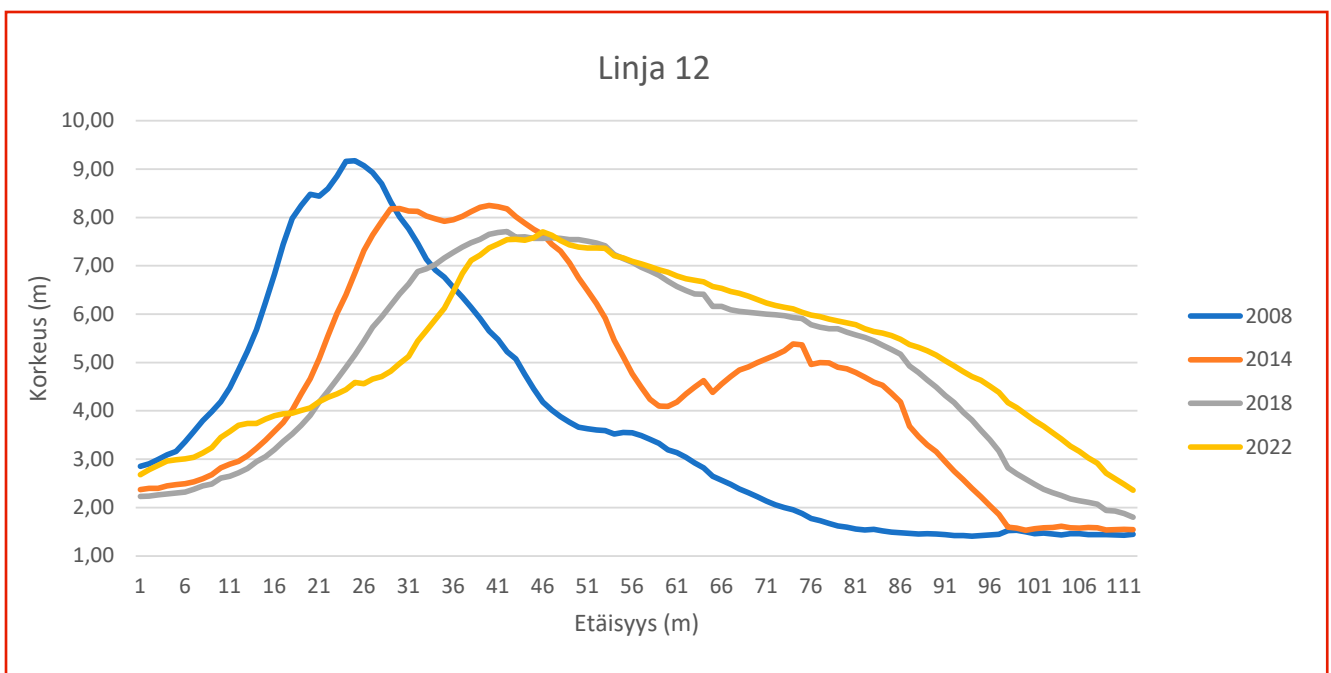
Kuva 13. Linjan kohdalla dyynin profiili on madaltunut ja loiventunut vastasivultaan merkittävästi sitten vuoden 2008. Tuulilaitojen vaikutus näkyy kohonneena dyynin profiilina vuosien 2014 ja 2018 välillä linjan keskivaiheilla. Seurantajaksolla 2020–2022 dyyni on kasvanut tuulilaitojen ja rantavehnan ansiosta merkittävästi, jopa lähellä vuoden 2008 tasoa. Linjan sijainti on esitetty kuvassa 3.



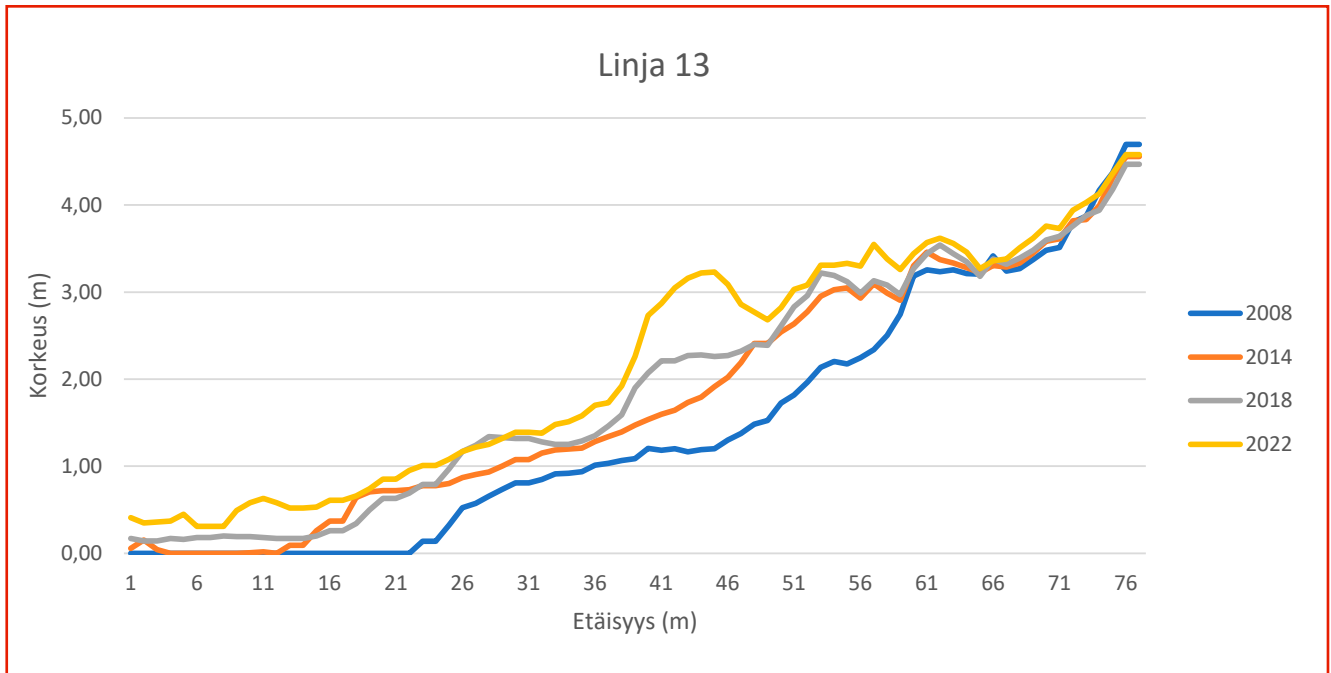
Kuva 14. Eroosio on linjan kohdalla ollut dyynin vastasivulla suurta. Eroditun hiekka on kasaantunut dyynin suojasivulle. Enimmillään hiekkaa on lähtenyt liikkeelle yli 5 metrin paksuudelta. Alkiodyynivyöhykkeeseen tehdyt rantavehnäistutukset näkyvät linjan alussa noin 10 metrin kohdalla dyyniprofiilin merkittävänä kasvuna. Linjan sijainti on esitetty kuvassa 3.



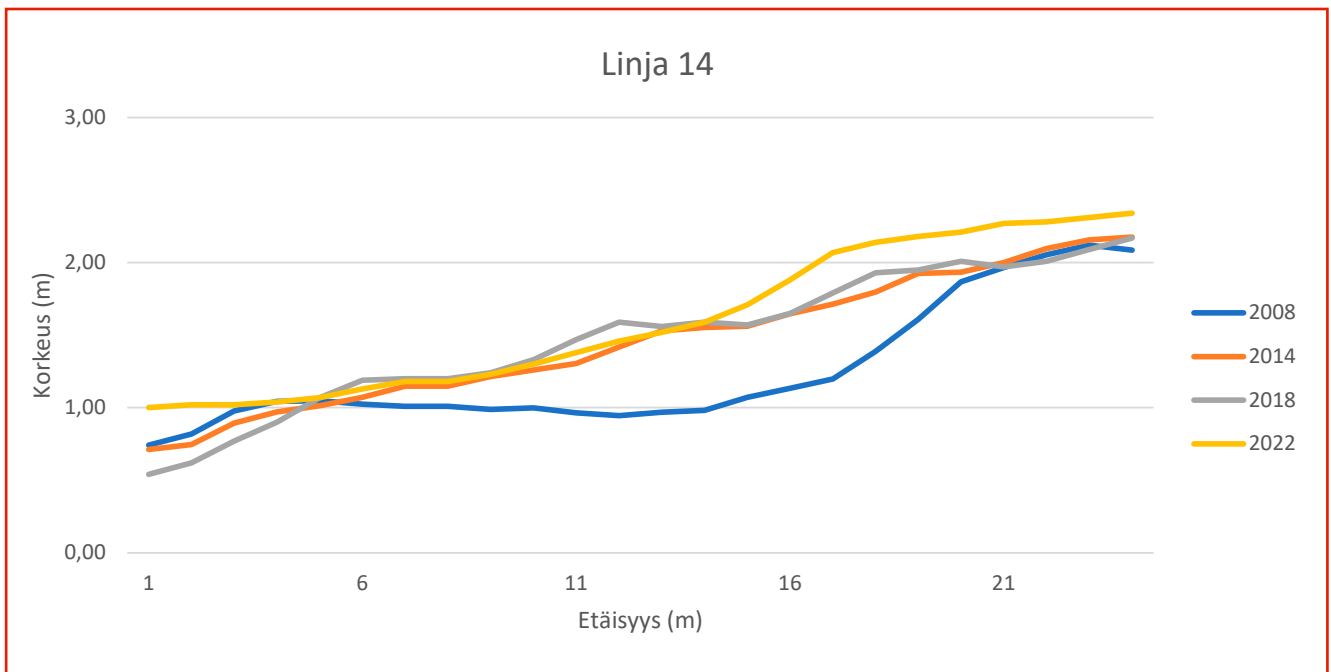
Kuva 15. Eroosio on ollut voimakasta dyynin vastasivulla vuoden 2008 jälkeen. Luonnonhoitotoimenpiteet näkyvät hiekan akkumulaationa profileissa alkiodyynivyöhykkeessä noin 20 metrin kohdalla sekä dyynin vastasivulla ja laella, joissa lähestytään jo vuoden 2008 tasoa. Linjan sijainti on esitetty kuvassa 3.



Kuva 16. Linjan kohdalle kohdistettiin ensimmäiset hoitotoimenpiteet vasta vuonna 2019. Dyynin laella oli säilynyt kohtalaisen hyvä kasvipeite tähän asti ja hoitotarpeet oli kohdennettu muille akuutimmin hoitotoimenpiteitä tarvitseville alueille. Eroosio oli kuitenkin alkuun päästyään maastohavaintojen perusteella todella nopeaa. Hoitotoimenpiteiden vaikutus on alkanut näkyä profiilin alkupäässä, vaikka eroosio dyynin laella on edelleen nopeaa. Linjan sijainti on esitetty kuvassa 3.



Kuva 17. Linjan kohdalla akkumulaatiota on tapahtunut koko seuranta-ajan ja alueen dyynit ovat kasvaneet korkeutta. Linjan sijainti on esitetty kuvassa 4.



Kuva 18. Aivan santojen pohjoisosassa dyynikentän kehittyminen on hyvin hidasta ja siihen vaikuttavat suuresti muun muassa vedenkorkeus ja syysmyrskyt, sillä rannanpohja on erityisen matala ja rantavyöhyke hyvin kapea. Linjan sijainti on esitetty kuvassa 4.

## 3.2 MUUTOKSET KASVILLISUUDESSA

Yyterin santojen lentohiekka-alueen dyyniluontotyypit on määritetty vuosina 2009 (Nylén 2009) ja 2019 (Mäkelä 2019). Dyyniluontotyyppien sijainnissa oli tässä ajassa tapahtunut merkittäviä muutoksia. Santojen eteläosissa, jossa muutos oli ollut kaikkein nopeinta, akkumulaatio ja uusien dyynivallien syntyminen oli ollut niin runsasta, että ne olivat sitoneet rannalta tulleen hiekan siten, että aiempi valkoisten dyynien alue oli muuttunut kartoitusten välisenä kymmenen vuoden ajanjaksona harmaiden dyynien alueeksi. Dyyniluontotyyppikartoitus kannattaa uusia vasta kymmenen vuoden kuluttua, mutta koska muutokset olivat kuitenkin olleet verrattain nopeita, laajennettiin kasvillisuusseuranta vuonna 2020 vuosittain seurattaviin kasvirituuteihin. Kasviruutujen avulla seurataan dyynityyppien kehitystä pitkällä aikavälillä luontotyyppiä tarkemmalla mittakaavalla ja sitä täydentäen. Seurattavia kasvirituuteja on yhteensä kuusi kappaletta ja ovat kooltaan 2 x 2 metriä. Ruutujen sijainti on esitetty kuvassa 19 ja taulukossa 2. Ruuduilta merkataan kaikkien putkilokasvilajien peittävyys prosentin tarkkuudella. Kaikki ruudut sijaitsevat avoimella rantatasanteella tai alkiodyynivyöhykkeellä.

Kasviruutuseuranta on tähän mennessä toteutettu vuosina 2020–2022 eli kolmena vuotena. Muutokset tässä ajassa eivät ole olleet merkittäviä. Merkille pantavaa kuitenkin on, että rantavehnan prosentiosuus on

kasvanut kaikissa ruuduissa, joissa sitä ylipäättään on esiintynyt (taulukko 2). Muiden kasvilajien osalta selkeää trendiä ei toistaiseksi ole näkyvissä. Jos dyynikehitys kuitenkin jatkuu samalla tavoin kuin viime vuosina, antaa seuranta todennäköisesti mielenkiintoista tietoa esimerkiksi harmaiden dyynien kasvillisuuden kehityksestä. Lisäksi tulee huomioida, että neljän eteläisimmän seurantaritudun alueelta on hoitotoimenpiteinä poistettu järviruokoa ja hietakastikkaa luontotyyppiin kuulumattomina kasveina.

*Taulukko 2. Kasviruutuseurannan tulokset vuosilta 2020–2022. Lyhyen seurannan aikana ei ole nähtävissä suuria muutoksia esimerkiksi kasvisuhteissa tai niiden peittävyysssä. Dyynikentän kehittyessä on odotettavissa laajempia muutoksia esimerkiksi rantavehnan peitteisyysssä tai myöhemmin mahdollisten harmaiden dyynien kasvillisuuden ilmestymisenä.*

Taulukko 1. Kasviruutujen keskipisteet, ETRS GK22.

Ruudun numero	Northing	Easting
1	6828274,967	22474629,29
2	6828277,874	22474640,92
3	6827535,088	22474761,95
4	6827536,354	22474777,83
5	6827183,284	22474735,58
6	6827184,112	22474755,69

Ruutu 1	2020	2021	2022
Rantavehna	1,25	1,5	2
Järviruoko	0,25	-	-
Ruutu 2	2020	2021	2022
Rantavehna	1	1,75	3,75
Ruutu 3	2020	2021	2022
Rantavehna	-	-	0,5
Suola-arho	13	4,5	1,75
Ruutu 4	2020	2021	2022
Rantavehna	7	14,75	13,25
Ruutu 5	2020	2021	2022
Rantavehna	-	-	0,75
Järviruoko	0,75	-	1
Ruokohelpi	-	-	0,5
Isomaltsa	3,25	-	-
Punasavikka	0,25	-	-
Rannikki	0,5	-	-
Ruutu 6	2020	2021	2022
Rantavehna	-	2,75	5,5
Suola-arho	-	0,75	0,25
Merisinappi	-	-	0,25
Järviruoko	-	-	0,25
Hietakastikka	-	0,25	-





Kuva 19. Kasvillisuusseurantaruutujen sijainti Yyterissä. Taustan ilmakuva: Maanmittauslaitos.

# 4. VAURIOITUNEEN DYNYIALUEEN LUONNONHOITOTOIMENPITEET JA SEURANTA

## 4.1 LUONNONHOITOTOIMENPITEET VUOSINA 2020-2022

Yterin santon keskiosan vaurioituneella dyynialueella on tehty hoitotoimenpiteitä tarkastelujaksona vuosittain. Hoitotoimenpiteitä ovat olleet tuuliaitojen asennus ja rantavehnan istutus. Tuuliaitoja asennettiin tarkastelujaksona 2020–2022 yhteensä 950 metriä. Vuosina 2017–2019 aitaa asennettiin 500 metriä, joten aidan määrä lähes kaksinkertaistui raportointikausien välillä. Vuonna 2020 aitaa asennettiin 460 metriä, 270 metriä vuonna 2021 ja 220 metriä vuonna 2022 (kuva 20).

Rantavehnan lisäämisessä on luovuttu siirtoistutuksista, joita tehtiin viimeksi kesällä 2019. Siirtoistutuksissa rantavehniä siirrettiin vaurioalueelle dyynin takana sijaitsevan täytetyn uimakuopan kohdalta sekä entisen tanssilavan läheisyydestä.

tanssilavan alueelta rantavehniä kerätessä huomioitiin, että miltään yksittäiseltä kohdalta ei poistettu kasvillisuutta niin paljoa, että se alkaisi vaikuttaa heikentävästi luontotyyppiin. Vaurioituneella dyynialueella oli kuitenkin tarve lisätä istutettavan rantavehnan määrää, mutta sitä ei olisi voitu tehdä ilman, että siirtoistutukset alkaisivat vaikuttaa negatiivisesti luontotyyppiin alueella, josta ne poistetaan. Tästä syystä vuodesta 2020 eteenpäin istutukset on tehty siemenistä purkkeihin kasvatetuista taimista.

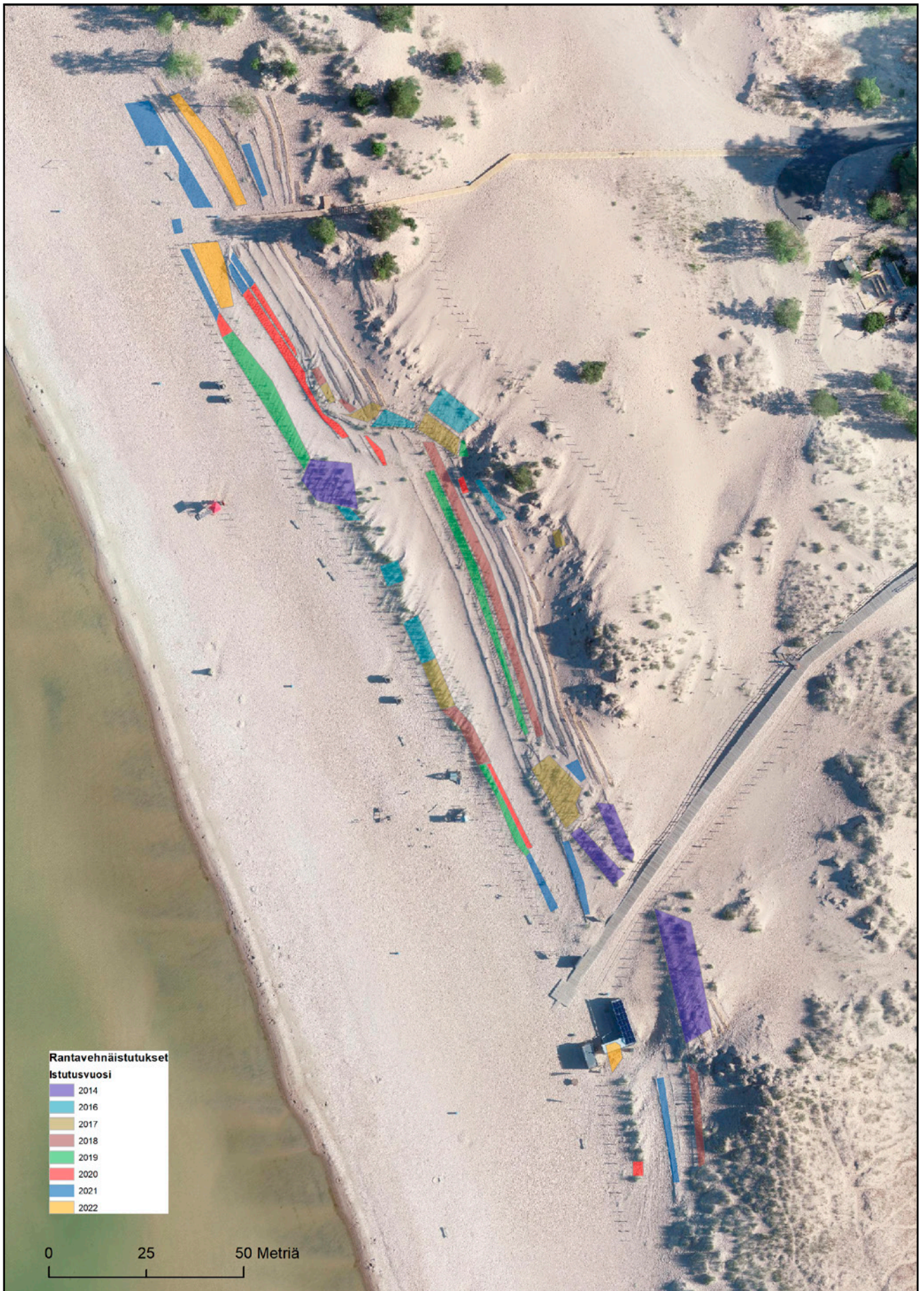
Rantavehnan kasvatusta varten on kerätty syksyisin siemeniä, jotka on kasvatettu Porin kaupungin puisto-tyksikön tiloissa Kirjurinluodossa. Istutettujen ruukku-

jen määrä vuonna 2020 oli 168 ruukkua, vuonna 2021 noin 300 ruukkua ja vuonna 2022 noin 800 ruukkua (kuva 22). Yksittäisessä ruukussa on useita rantavehnan taimia. Istutettu pinta-ala on ollut moninkertainen verrattuna alaan, joka saatiin siirtoistutuksilla. Rantavehnet on kasvatettu syviin ruukkuihin ja käytetty seosta, jossa on puolet multaa ja puolet hiekkaa. Paras lopputulos on saatu sekoittamalla multa ja hiekka betonimyllyssä. Aiempien kokeilujen perusteella täysin mullassa kasvatetut taimet kasvavat nopeammin, mutta niiden istutus maastoon on haasteellista; tuuli erodoi hiekan juurien sitoman multapaakun ympäriltä, jolloin juurtuminen epäonnistuu ja kasvi kuolee.

Hoitotoimenpiteet raportointikaudella on kohdistettu merkittävässä määrin vaurioalueen pohjoisosaan toisen uimarannalle johtavan kulkureitin läheisyyteen. Aiemmin hoitotoimenpiteet ovat kohdistuneet ensin eteläisemmän kulkureitin ympäristöön, jossa hoitotoimenpiteillä on saatu pysäytettyä esidyyniin syntyneen aukon laajentuminen sekä myöhemmin vuosina 2017–2019 pitkälle matkalle eteläisemmän kulkureitin ja aiemman laajan tuulipurron välille, jossa dyyni on jatkuvasti erodoitunut sekä laelta että vastasivulta. Hoitotoimenpiteet ulottuvat nyt koko vaurioituneelle dyynialueelle. Lisäksi vuosina 2020–2022 on keskitytty alkiodyynivyöhykkeen kasvattamiseen rantavehniäistutuksin (kuva 21).



Kuva 20. Vuosina 2017–2022 asennetut tuuliaidat. Tuuliaitojen määrää on lisätty selvästi vuoden 2018 jälkeen.



Kuva 21. Rantaveh্নän istutukset vuosina 2014–2022. Vuosien 2020–2022 rantaveh্নäistutukset ovat kohdistuneet suurelta osin hoitoalueen pohjoisosaan sekä alkiodyynivyöhykkeeseen.



*Kuva 22. Rantavehnän taimet odottavat istutusta. 14.6.2021.*



*Kuva 23. Rannalle istutettuja rantavehnän taimia. 17.6.2021.*



*Kuva 24. Perättäin asennettuja tuuliaitoja, joiden väleihin on vuonna 2022 istutettu rantavehettä. 16.8.2021.*



*Kuva 25. Porin ympäristökasvatusviikolla koululaisten istuttamia rantavehänn taimia vuonna 2022. 18.8.2022.*



Kuva 26. Vuonna 2017 asennettiin ensimmäinen pitkä tuuliaita esidyynin edustalle. Dyyнин vastasivu oli täysin paljas kasvillisuudesta. Kuva 16.6.2017.



Kuva 27. Hoitotoimenpiteet ovat laajentuneet koko vaurioalueen matkalle, ja kasvillisuus on lisääntynyt selvästi vuoden 2017 tasosta (kuva 26). Kuva 18.7.2022.



Kuva 28. Viime vuosina hoitotoimenpiteitä on kohdistettu merkittävässä määrin pohjoisemman rannalle johtavan kulkuväylän ympäristöön. Kuva 18.8.2022.

## 4.2 MUUTOKSET TOPOGRAFIASSA VUOSINA 2008-2022

Maanmittauslaitoksen Yyterin alueelle osuvat laserkeilausaineistot vuosilta 2008, 2014, 2018 ja 2022 tarjoavat mahdollisuuden tarkastella luonnonhoitotoimenpiteiden vaikutusta vaurioituneen dyynialueen topografiaan, sillä vuoden 2014 keilaus osuu juuri ajankohtaan, jolloin hoitotoimenpiteet alueella aloitettiin. Aineistoja tarkasteltaessa tulee ottaa huomioon, että ne osoittavat muutokset ainoastaan keilausajankoh- tien välillä. Esimerkiksi tarkastelemalla vuosien 2008 ja 2022 välistä muutokarttaa (kuva 29) vaikuttaisi siltä, että dyynin keskiosan harjalla olisi alue, jossa ei olisi tapahtunut muutoksia. Tosiasiassa on käynyt niin, että dyyni on ensin erodoitunut ja sen jälkeen ennallistunut hoitotoimenpiteiden seurauksena. Hiekan akkumulaatio alueelle näkyy tarkasteltaessa esimerkiksi muutokarttaa vuosien 2014 ja 2022 välillä. Aiempia muutoksia hoitoalueella on käsitelty tarkasti vuoden 2019 raportissa (Mäkelä 2019). Tässä keskitytään tar-

kastelemaan muutoksia seurantakaudella sekä verrataan hoitotoimenpiteiden avulla saavutettuja tuloksia vuoden 2008 tasoon.

Tarkastelemalla vuosien 2008 ja 2022 laserkeilausaineistoja hoitotoimenpiteiden alueella ja vertaamalla sitä samaiseen aineistoon koko Yyterin santon alueella huomataan, että samaan aikaan kun lähes koko muulla rannan alueella on käynnissä uusien dyynien muodostuminen ja dyynien kasvaminen hiekan akkumulaation seurauksena, on eroosio uimarannan kohdalla ollut todella voimakasta. Dyynistä erodoitunut hiekka on kasautunut voimakkaasti dyynin taakse. Hoitotoimenpiteiden vaikutus näkyy ainoastaan alkiodyynivyöhykkeessä ja eteläisemmän rannalle kulkevan reitin ympäristössä, jossa dyyninpinta on siis nykyisellään korkeampi kuin vuonna 2008.

Paikoitellen hiekkaa on lähtenyt liikkeelle esidyynin vastasivulta yli 5 metrin paksuudelta. Vastaavasti ero-



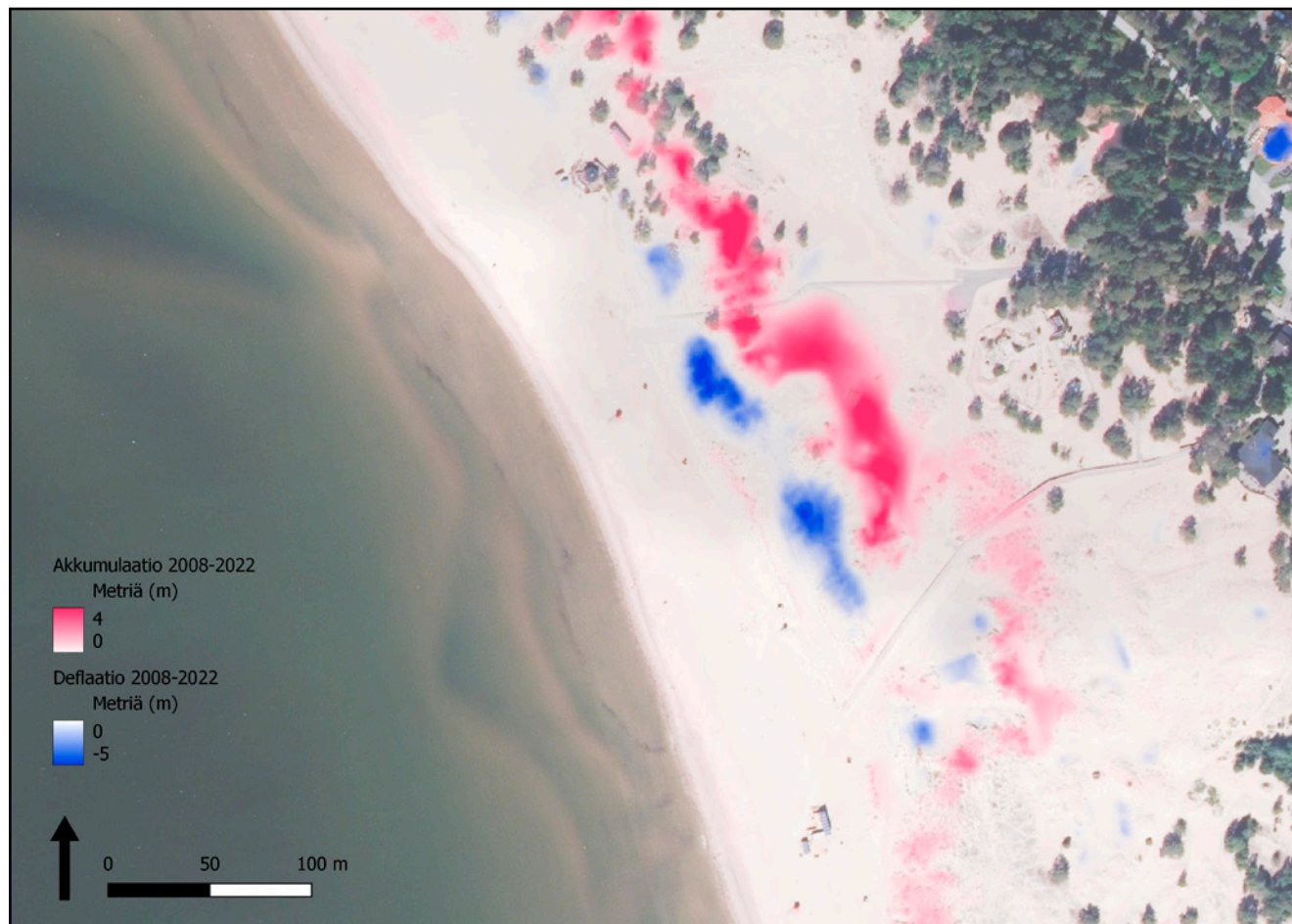
doitunut hiekka sekä avoimelta rantatasanteelta tullut uusi hiekka on akkumuloitunut dyynin taakse. Eroosio on ollut niin voimakasta, että hoitotoimenpiteiden vaikutus vuoden 2008 tilanteeseen näkyy ainoastaan alkiodyynivyöhykkeessä sekä rannalle johtavan eteläisemmän kulkureitin molemmilla puolilla.

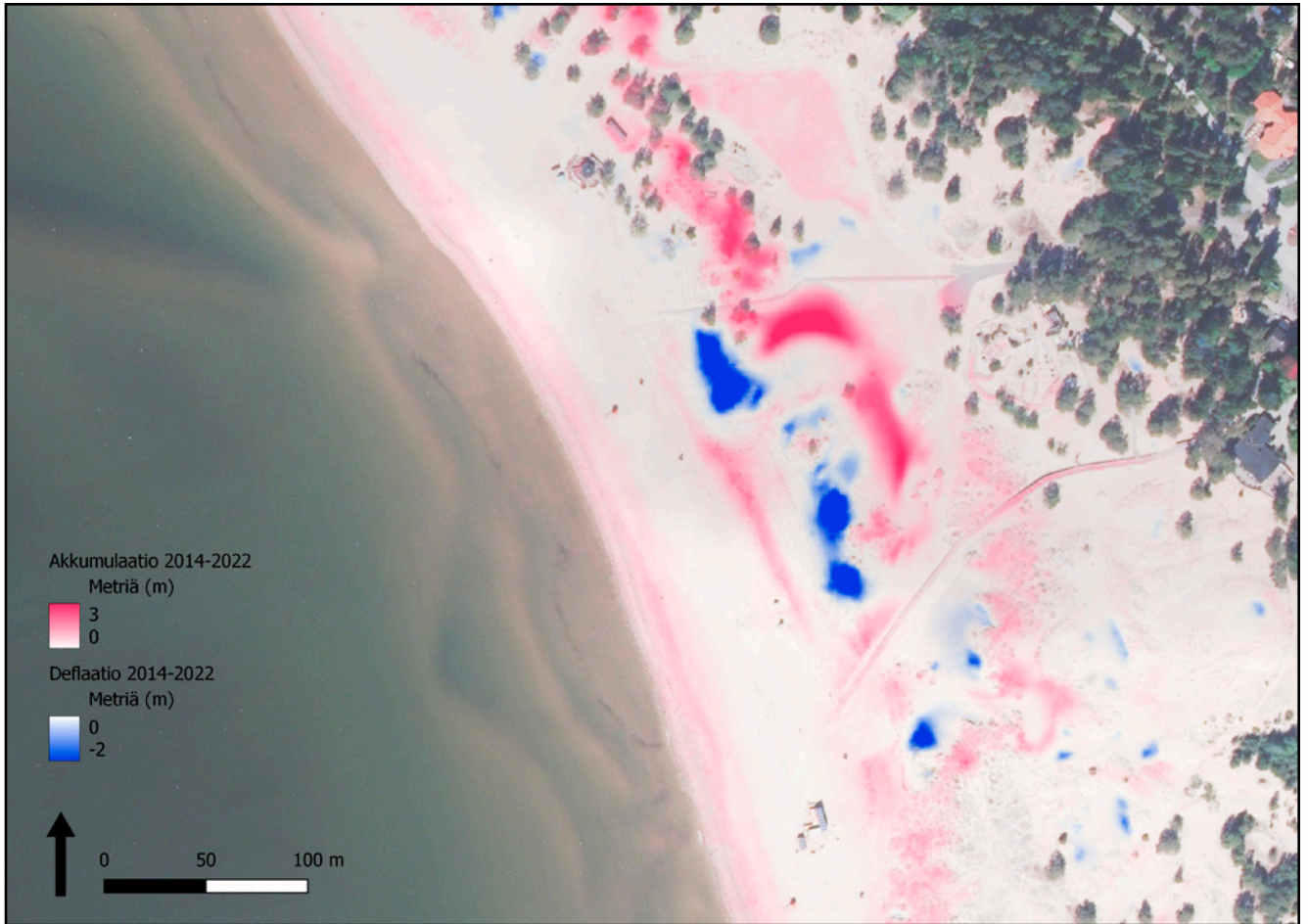
Vuosien 2014 ja 2022 välisellä ajanjaksolla eli ajalla hoitotoimenpiteiden aloituksen ja nykyhetken välillä näkyy hoitotoimenpiteiden vaikutus erityisesti alkiodyynivyöhykkeessä sekä eteläisemmän kulkureitin läheisyydessä. Lisäksi dyynialueen keskiosan laaja tuulipurto on saatu ennallistettua aiempaan korkeuteensa. Ajanjaksoa 2014–2022 tarkasteltaessa tulee muistaa, että hoitotoimenpiteitä ei ole alusta asti kyetty resursseista kohdistamaan koko vaurioalueelle. Näin ollen monin paikoin on tilanteita ja alueita, joissa ajanjakson

alussa on tapahtunut eroosiota, joka on myöhempiä vuosina ennallistettu hoitotoimenpiteiden avulla.

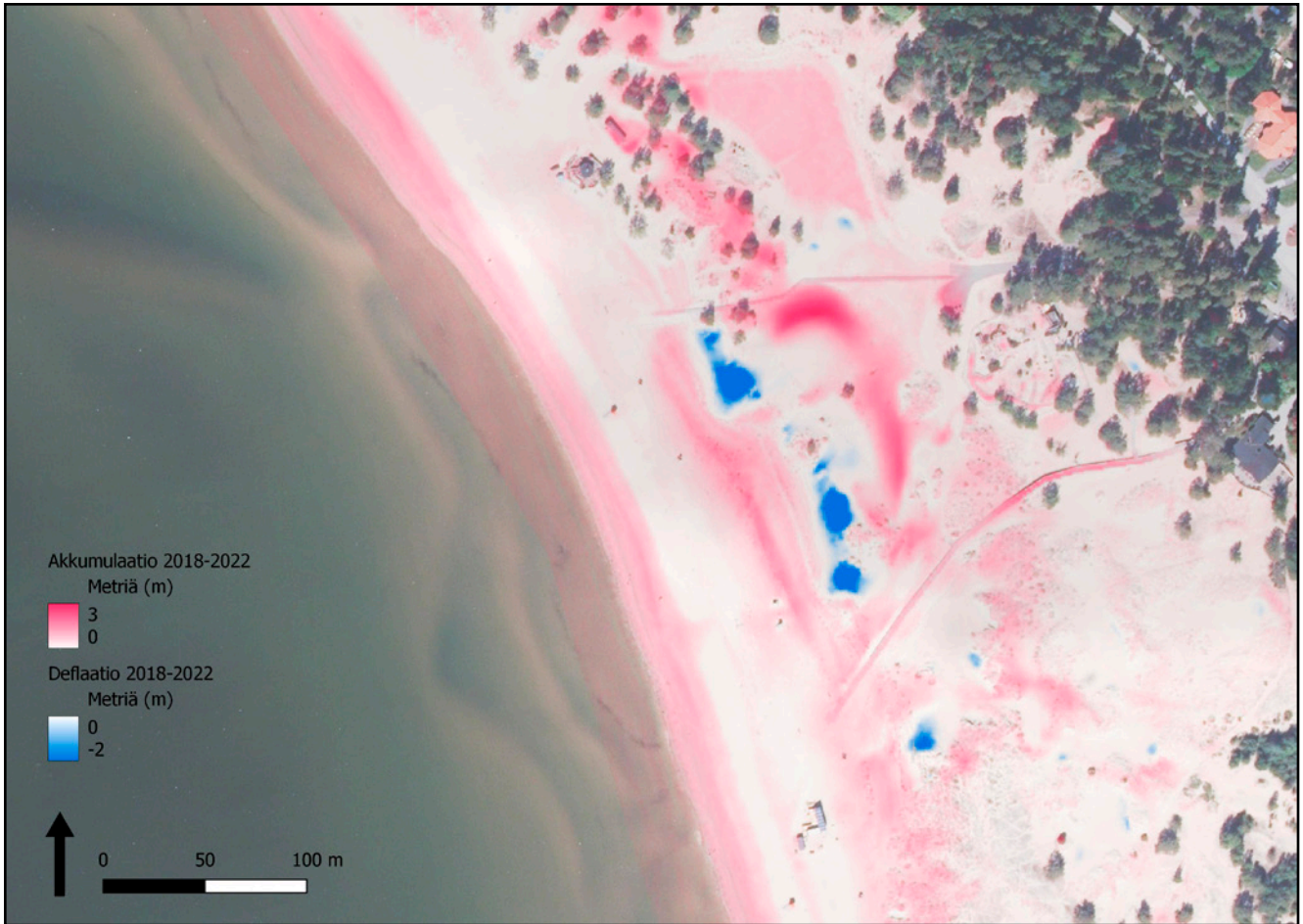
Tarkasteltaessa muutokarttaa vuosien 2018 ja 2022 välillä nähdään selkeästi tehostettujen hoitotoimenpiteiden vaikutus ja ulottuminen koko vaurioituneelle dyynialueelle. Erityisesti alkiodyynivyöhyke on kasvanut merkittävästi ennallistettavan dyynin etupuolella. Lisäksi hoitotoimenpiteiden vaikutus näkyy merkittävässä määrin molempien kulkureittien kohdalla sekä koko pitkällä matkalla näiden välillä (kuva 31). Eroosio on kuitenkin jatkunut dyynin lakiosissa, joiden ennallistaminen esimerkiksi tuuliaitojen avulla on hyvin vaikeaa. Eroosio aivan hoitoalueen eteläosassa dyynin laella on huolestuttavaa, sillä sen laajenemisen estäminen tuuliaidoilla on haasteellista.

Kuva 29. Muutokset rannan topografiassa vuosien 2008 ja 2022 välillä. Eroosio on ollut runsasta esidyynin vastasivulla, josta irronnut hiekka on kasautunut dyynin suojapuolelle. Eroosio on ollut alkuvaiheessa niin nopeaa ja runsasta, että hoitotoimenpiteiden vaikutus näkyy ainoastaan eteläisemmän rannalle johtavan reitin läheisyydessä sekä alkiodyynivyöhykkeessä.





Kuva 30. Muutokset rannan topografiassa vuosien 2014 ja 2022 välillä, eli hoitotoimenpiteiden aloittamisen ja nykyhetken välillä. Hoitotoimenpiteillä on saatu hiekkaa kertymään alkiodynivöhykkeeseen sekä ennallistettua eteläisemmän rannalle johtavan kulkureitin ympäristöä. Eroosio on edelleen ollut voimakasta dyynin vastasisivulla ja laella.



Kuva 31. Muutokset rannan topografiassa vuosien 2018 ja 2022 välillä. Viime vuosien aiempaa intensiivisempien hoitotoimenpiteiden vaikutukset näkyvät vaurioalueella merenpuoleisilla osilla laajasti. Eroosio on kuitenkin ollut edelleen runsasta dyynin vastasivulla sekä lakiosissa.

### 4.3 MUUTOKSET KASVIPEITTEESSÄ

Seuranta-alueella esidyynin rantavehnästä koostuva kasvipeite on rantavehnäistutuksista huolimatta edelleen pienempi kuin mitä se oli verrokkitalanteessa vuonna 2005 (taulukko 3, kuva 32). Erityisesti dyynin harjanteen kasvipeite on vähentynyt merkittävästi ja jäljellä on enää pieni osa alkuperäisestä kasvillisuudesta. Myös kasvipeitteen tiheydessä on suuri ero aiempaan. Toisaalta kasvipeitettä on hoitotoimenpiteiden avulla saatu kasvatettua merkittävästi sitten hoitotoimenpiteiden aloituksen.

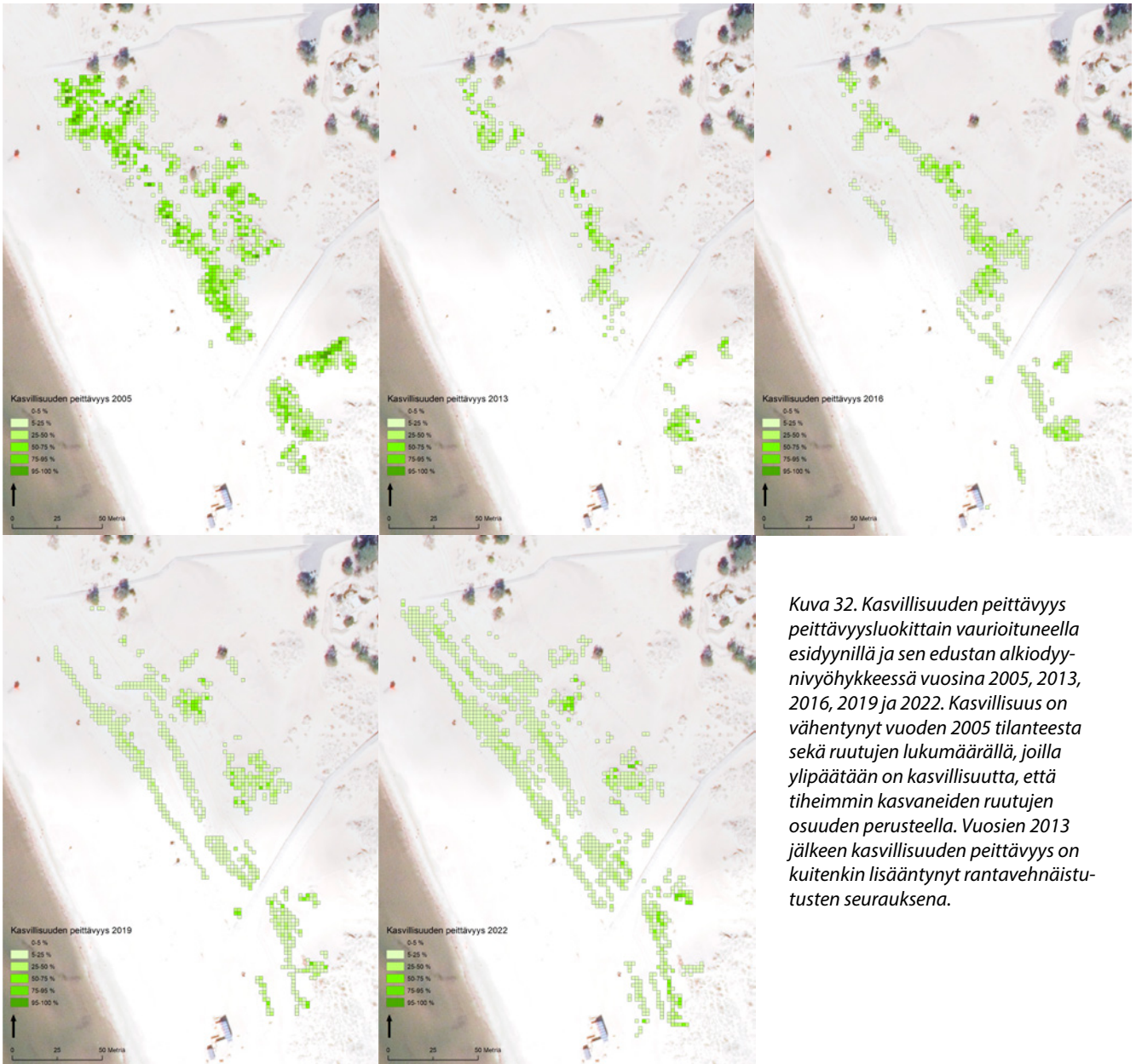
Vuonna 2005 kasvillisuusruutujen, joiden kasvipeite oli vähintään viisi prosenttia, yhteenlaskettu pinta-ala oli 4 780 m<sup>2</sup>. Pienimmillään kasvipeite oli hoitotoimenpiteiden aloittamisen aikaan vuonna 2013, jolloin samalla tavalla tarkasteltuna kasvipeitteinen pinta-ala oli vähentynyt alle kolmasosaan (1 492 m<sup>2</sup>). Vuonna 2022 samalla tavalla tarkasteltu pinta-ala oli 4 664 m<sup>2</sup>, eli lähes saman verran kuin verrokkivuonna 2005. Eroa

on kuitenkin selvästi, kun tarkastellaan kasvillisuusruutuja, joissa kasvipeite on ollut yli 50 %. Vuonna 2005 tällaisia kasvillisuusruutuja oli yhteensä 1 376 m<sup>2</sup> ja vuonna 2022 140 m<sup>2</sup>.

Rantavehnäistutuksilla on kuitenkin saatu merkittävä kasvu alueen kasvipeitteisyyteen, ja ne ovat välttämättömiä alueen ennallistamisessa. Kasvillisuusruutujen, joilla kasvipeite on vähintään 5 % määrä on saatu hoitotoimenpiteiden seurauksena kasvatettua yli kolminkertaiseksi. Kasvipeitteen tiheys lisääntyy ajan saatossa kun kasvit kasvavat kokoa. Istutukset näkyvät pienimmän peittävyysluokan ruutuina erityisesti alkiodyynivyöhykkeessä sekä dyynin alaosassa. Tällä hetkellä selvä valtaosa alueen rantavehneistä on istutettuja, sillä dyynien laella vielä 2013 sijainnut kasvipeite on edelleen jatkuvasti pienentynyt eroosion seurauksena.

Taulukko 3. Kasvillisuuden peittävyiden muutokset luokittain vuosina 2005, 2013, 2016, 2019 ja 2022. Kasvillisuutta on tarkasteltu 2 m x 2 m ruuduilta. Taulukossa on ilmoitettu ruutujen lukumäärä sekä niistä yhteenlaskettu pinta-ala kunkin kasvillisuusluokan kohdalla. Kasvillisuus on vähentynyt merkittävästi vuodesta 2005, mutta vuoden 2013 jälkeen kasvipeite on lisääntynyt rantavehneistutusten seurauksena.

Vuosi	5–25 %		25–50 %		50–75 %		75–95 %		95–100 %		Yhteensä	
	lkm	m <sup>2</sup>	lkm	m <sup>2</sup>	lkm	m <sup>2</sup>	lkm	m <sup>2</sup>	lkm	m <sup>2</sup>	lkm	m <sup>2</sup>
2005	567	2 268	284	1 136	220	880	103	412	21	84	1 195	4 780
2013	238	952	85	340	43	172	7	28	0	0	373	492
2016	431	1 724	153	612	35	140	4	16	0	0	623	2 492
2019	655	2 620	99	396	25	100	2	8	0	0	781	3 124
2022	992	3 968	139	556	30	120	5	20	0	0	1 166	4 664



*Kuva 32. Kasvillisuuden peittävyys peittävyysluokittain vaurioituneella esidyynillä ja sen edustan alkiodyynivyöhykkeessä vuosina 2005, 2013, 2016, 2019 ja 2022. Kasvillisuus on vähentynyt vuoden 2005 tilanteesta sekä ruutujen lukumäärällä, joilla ylipäättään on kasvillisuutta, että tiheimmin kasvaneiden ruutujen osuuden perusteella. Vuosien 2013 jälkeen kasvillisuuden peittävyys on kuitenkin lisääntynyt rantavehnäistusten seurauksena.*



Kuva 33. Suuri osa hoitoalueen rantavehnistä on nykyisellään istutettuja. Kuva 14.6.2021.



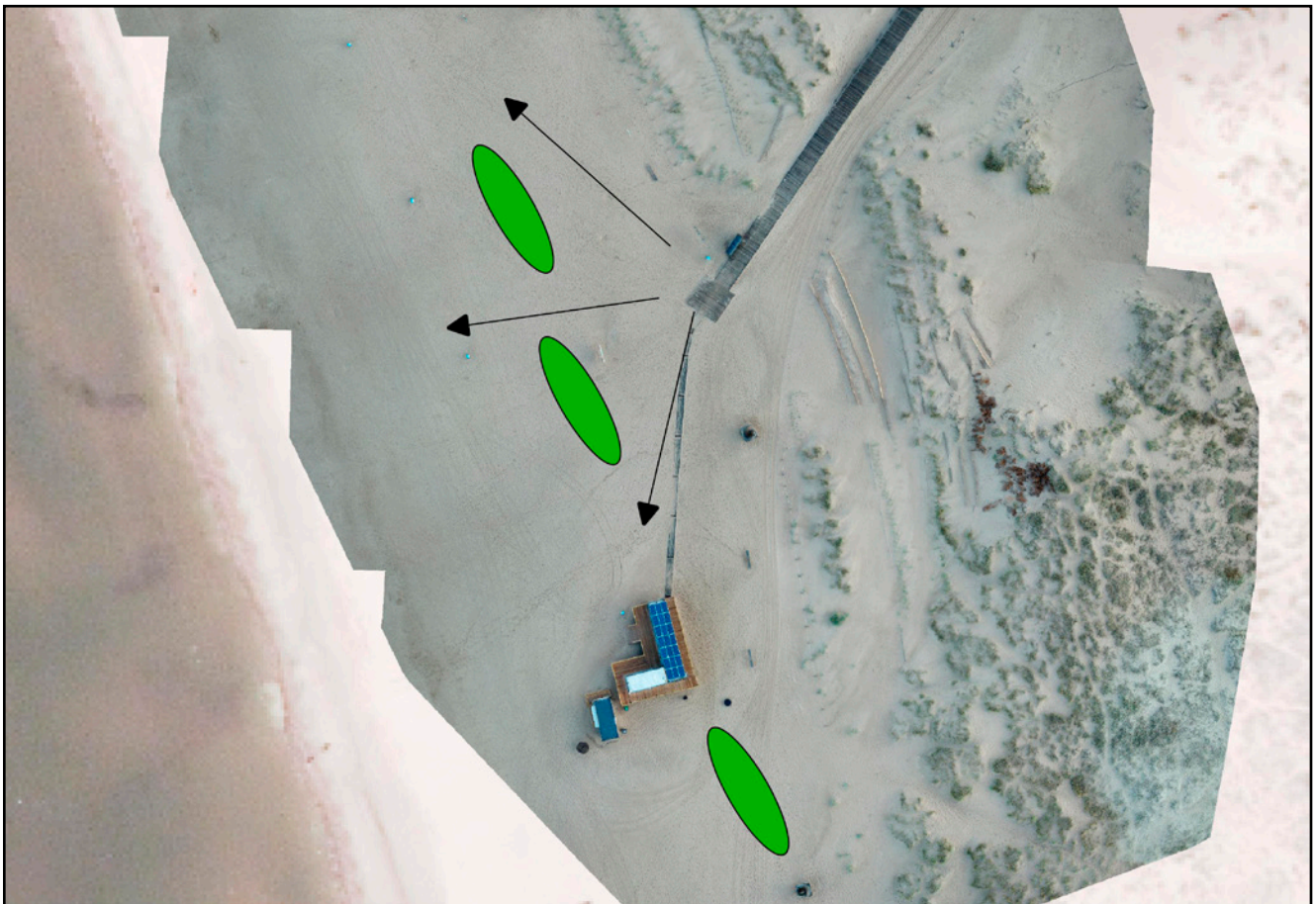
Kuva 34. Kasvipeitettä on saatu kasvatettua istutuksin alkiodynivöhykkeessä ja dyynin alaosissa. Dyynin lakiosat sen sijaan kuluvat ja kasvipeite vähenee edelleen. Kasvien istuttaminen suoraan dyynin rinteeseen tai laelle ei onnistu, vaan istutus täytyy tehdä tuuliaitojen taakse niiden stabiloitua dyynin pinnan. Kuva 18.8.2022.

## 5. HOITO- JA SEURANTATOIMEN- PITEET VUOSINA 2023-2025

Hoitotoimenpiteiden määrän lisääminen vuosien 2020–2022 aikana on tuottanut hyviä tuloksia. Rantavehneistutusten kapasiteetti tulee pyrkiä pitämään noin 800 ruukussa vuosittain. Lisäksi tulee selvittää ja arvioida mahdollisuuksia kasvattaa taimia ruukkuihin kahdesti kasvukauden aikana. Vuosittain asennettavan tuuliaidan tarve tulee jatkossa todennäköisesti vähenemään. Tulevalla toimenpide- ja seuranjaksolla vuosien 2023–2025 aikana rantavehneistutukset kannattaa kohdistaa jo asennettujen tuuliaitojen taakse sekä edelleen alkiodyynivyöhykkeeseen erityisesti kulkureittien edustalle. Näin saadaan vähennettyä kulkureiteille tuulen mukana kulkeutuvan hiekan määrää ja näin ollen vähennettyä sen hoitotarvetta. Kulku rannalle tulee ohjata istutettavien rantavehnealueiden väleistä (kuva 35).

Lisäksi tulee selvittää erilaisia mahdollisuuksia pyrkiä hillitsemään hoitoalueen eteläosan dyyninlaen erodotumista ja aukon laajentumista kohti etelää. Tuuliaitojen asentaminen tai rantavehneen istuttaminen suoraan jyrkkään rinteeseen ei ole mahdollista. Yksi mahdollinen keino on asentaa alueelle männynoksia ja pyrkiä istuttamaan rantavehneen taimia niiden suojaan.

Seuranta tulee jatkaa samoin menetelmin ja ajan-  
kohdin kuin tähän asti. Hoitoalueen kasvillisuuden peittävyttä ja topografiamuutoksia kolmen vuoden välein sekä Yyterin santon eteläosan kasvirituseuranta vuosittain. Seuraavan Maanmittauslaitoksen laserkeilausajankohta ei ole raporttia kirjoitettaessa tiedossa.



Kuva 35. Ilmakuvan vihreät alueet kuvaavat istutettavia rantavehnealueita, joihin ajan kuluessa syntyy dyynikummut. Kulku rannalle tapahtuu dyynikumpujen välistä. Dyynit keräävät hiekkaa ja vähentävät näin kulkureitin kunnossapitoon tarvittavaa työtä.

# LÄHTEET

**Bonham, C. D., Mergen, C. E. & Montoya, S. 2004:**

Plant Cover Estimation: A Contiguous Daubenmire Frame. *Rangelands*, 26, 17–22.

**Hellemaa, P. 1999:**

The Development of Coastal Dunes and their Vegetation in Finland. University of Helsinki, Faculty of Science, Department of Geography.

**Mäkelä, A. 2016:**

Yyterin santojen luonnonhoitosuunnitelma. Raportti, Porin kaupungin ympäristövirasto 2/2016.

**Mäkelä, A. 2016 b:**

Yyterin Santojen luonnonhoitotoimenpiteiden seurantaraportti 2016. Raportti, Porin kaupungin ympäristövirasto 3/2016

**Mäkelä, A 2019:**

Yyterin santojen luonnonhoitotoimenpiteiden seurantaraportti 2019. Raportti, Porin kaupungin ympäristö- ja lupapalvelut 2019.

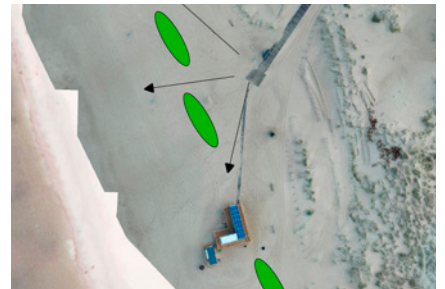
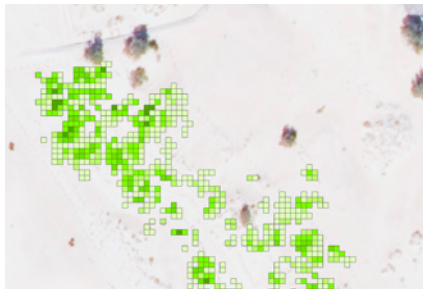
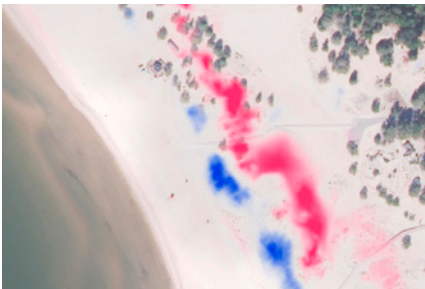
**Nylén, T. 2009:**

Yyterin Natura-luontotyytit. Dyyniluonnon tila ja hoitotarpeet. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 6.





**YTERIN SANNAT ON ETELÄ-SUOMEN LAAJIN YHTENÄINEN JA AKTIIVINEN DYNNIALUE. DYNNIALUEEN LUONNON ARVOKKUUTTA LISÄÄ ERILAISTEN DYNNITYYPPIEN ESIINTYMINEN JA NIIDEN VYÖHYKKEINEN ILMENTYMINEN. LISÄKSI YTERIN RANNAN MUOTO JA SEDIMENTIN RANNANSUUNTAINEEN KULKEUTUMINEN ON JOHTANUT HYVIN ERI TYYPPISEEN DYNNIKEHITYKSEEN RANNAN ERI OSISSA. NÄMÄ SEIKAT MUODOSTAVAT YTERISTÄ LUONNONSUOJELULLISESTI JA MAISEMALLISESTI ERITYISEN ARVOKKAAN KOHTEEN. YTERIN SANTOJEN KESKIOSISSA SIJAITSEVAN UIMARANNAN ALUEEN DYNNIT OVAT ERITTÄIN KULUNEITA SIELLÄ AIEMMIN JÄRJESTETTYJEN SUURTAHAHTUMIEN SEURAUKSENA. VAIKKA TAHAHTUMIEN JÄRJESTÄMINEN ON ALUEELLA LOPPUNUT, JATKUU EROOSIO DYNNIILLÄ EDELLEEN KASVIPEITTEEN HÄVIÄMISEN SEURAUKSENA. PORIN KAUPUNGIN ELINVOIMA- JA YMPÄRISTÖTOIMIALAN SUUNNITTELU- JA KEHITTÄMISYKSIKKÖ ON TEHNYT ALUEELLA LUONNONHOITOTOIMENPITEITÄ VUODESTA 2013 ALKAEN.**



ELINYMPÄRISTÖOHJELMA  
LIVSMILJÖPROGRAM