



Merenrantaruovikoiden kestävä hyödyntäminen

Taustaselvitys
Rannikoruokohanke
John Nurmisen Säätiö, 2021

Taustaa

Järviruoko (*Phragmites australis*) on monivuotinen heinäkasvi, joka kasvaa meren ja järvien rantavyöhykkeellä, ja voi muodostaa matalille rannoille laajoja tiheitä kasvustoja, etenkin runsasravinteisissa järvissä ja merenlahdissa. Sopivilla kasvupaikoilla järviruoko leviää tehokkaasti sekä juuristonsa että siementen välityksellä. Järviruoko myös talvehtii juurakkonsa avulla ja kasvattaa vuosittain uudet versot.

Rantavesien rehevöityminen on hyödyttänyt järviruokoa, ja etenkin matalat merenlahdet ovat paikoin ruovikoituneet nopeasti. Myös rantaniittyjen laidunnuksen päättyminen on edesauttanut ruovikkojen levittäytymistä entistä laajemmalle.

Suomen rannikkoalueiden satelliittikartoituksiin perustuvissa lähteissä arviot ruovikkojen määrästä vaihtelevat suuresti, 30 000 hehtaarista jopa 100 000 hehtaariin. Tiheään järviruokokasvustoon sitoutuu huomattavia määriä Itämeren rehevöittäviä ravinteita. Yhden hehtaarin ruovikko voi sisältää 10 kg fosforia, 100 kg typpeä ja yli kaksi tonnia hiiltä.

Rantojen ruovikoitumisen vaikutuksista

Ruovikoiden voimakkaan kasvun seurauksena monet rantojen avoimet elinympäristöt ja perinnemaisemat ovat kasvaneet umpeen, ja niille sopeutuneet lajit ovat taantuneet. Entisaikaan rantaniityillä laiduntava karja piti maiseman avoimena ja ruovikon leviämisen kurissa, mutta nykyisin useat rantojen avoimet luontotyytit on luokiteltu uhanalaisiksi. Toisaalta ruovikoiden lisääntyminen on myös hyödyttänyt joitakin ruovikoihin erikoistuneita, Suomessa aiemmin harvinaisia lintulajeja, jotka ovatkin ruovikoitumisen ansiosta runsastuneet.

Matalaan veteen ja vesirajaan kertyvä, maatuva ruokoturve mataloittaa rantoja ja nopeuttaa umpeenkasvua. Kuolleen ruokokasvuston hajoaminen kuluttaa happea rantavedestä, ja mätänevä ruokomassa on myös metaanipäästöjen lähde. Läpitungematon ruokotiheikkö haittaa myös merkittävästi rantojen virkistyskäyttöä ja umpeuttaa aiemmin avoimia rantojen kulttuurimaisemia.

Rantavyöhykkeellä kasvavasta ruovikosta voi kuitenkin olla myös hyötyä. Ruovikko sitoo maata juurillaan, ja on siten tehokas rantojen eroosion torjuja. Järviruoko myös kuljettaa happea juuristossaan syvälle pohjasedimenttiin, pitää sen hyväkuntoisena ja ehkäisee ravinteiden vapautumista sedimentistä takaisin veteen. Jokisuiden ruovikot pidättävät kasvustoihinsa maalta valuvaa kiintoainetta ja ravinteita ja estävät niiden päätymistä rantavyöhykkeeltä ulommas merelle.

Rannikoruokohanke

John Nurmisen Säätiön vuonna 2020 käynnistämän Rannikoruokohankkeen tavoitteena on kierrättää ruokokasvustoon sitoutuneita ravinteita rehevöityneistä rantavesistä hyötykäyttöön. Niittämällä ruovikkoja ja hyödyntämällä kertynyttä ruokomassaa esimerkiksi kasvualustojen, viherlannoitteiden ja kuivikeaineiden valmistuksessa, rantaympäristöistä saadaan kustannustehokkaasti poistettua suuri määrä ravinteita. Samalla hankkeessa tuetaan luonnon monimuotoisuuden suojelua esimerkiksi umpeenkasvun uhkaamilla rantaniityillä. Ruovikoiden niitot suunnitellaan ja toteutetaan yhdessä asiantuntijoiden kanssa siten, että myös ruovikkoympäristöihin erikoistuneille lajeille jää riittävästi elintilaa.

Ruovikoiden merkitys elinympäristönä

Ruovikot eivät ole elinympäristönä yhdenmukaisia, vaan voivat pitää sisällään monia erityyppisiä pienympäristöjä. Monimuotoisin ruovikkoympäristö on rakenteeltaan monipuolinen, ja siellä vaihtelevat ruokosaarekkeet ja avovesilampareet. Monimuotoisessa ruovikossa vesialueet ovat myös vaihtelevan syvyisiä, jolloin ruovikkoon muodostuu lukuisten erilaisten elinympäristöjen mosaiikki.

Monipuoliset ruovikot ovat luonnon monimuotoisuudelle tärkeitä. Rehevät merenlahdet tarjoavat suojaa ja ravintoa linnulle, kaloille, sammakoille ja lepakoille sekä laajalle joukolle selkärangattomia eläimiä. Merenlahtien ruovikoissa voi olla runsas ja monimuotoinen hyönteislajisto, ja ruovikon reuna-alueilla ja lampareissa viihtyvät vesikasvit, jotka tarjoavat suojaa planktoneläimille ja kalanpoikasille.

Tiheässä, umpeenkasvaneessa ruovikossa monimuotoisuus vähenee: muuta kasvillisuutta on ruovikon seassa niukasti ja avovesilampareet ja mosaiikkimaiset pienympäristöt puuttuvat. Laajoissa, yksipuolisissa ruovikoissa lajisto yksipuolistuu ja monet arvokkaat lajit häviävät. Maatuva ruovikko mataloittaa vettä niin, että lintujen pesät eivät enää ole ruovikossa suojassa pienpedoilta. Tiheä ruovikko tarjoaa myös vähemmän ruokailu- ja suojapaikkoja vesilinnuille, vesihyönteisille ja sammakoille.

Linnut

Ruovikot ovat useille linnuille tärkeitä ruokailu- ja pesimäalueita. Linnusto on monipuolisinta erirakenteisessa, mosaiikkimaisessa ruovikossa, josta löytyy monenlaisia pienympäristöjä. Avovesilampareet ja ruovikon reuna-alueet ovat merkittäviä ruokailu- ja suojapaikkoja myös useille maalla pesiville linnuille, mutta laajoissa ja tiheissä ruovikoissakin viihtyviä lajeja on, esimerkiksi viiksitimali, rastas- ja rytikerttunen. Ruovikkojen yhteydessä olevat matalakasvuiset rantaniityt ja lieterannat monipuolistavat linnustoa, sillä ne tarjoavat kahlaajille sopivia elinpaikkoja, ja lisäksi ruovikoissa pesivät vesilinnut voivat käyttää niittyjä ruokailualueinaan. Ruovikon vaikeapääsyisissä osissa pesivien lintujen kannalta on tärkeää, ettei ruovikon pohja mataloidu liikaa, jolloin pesät eivät enää ole turvassa maalla liikkuvilta petoeläimiltä.

Uhanalaisia, ruovikossa pesiviä lintuja on Suomessa vähän (esim. liejukana, naurulokki, rastaskerttunen), mutta EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeissa ruovikkolajeja on useampia. Lintudirektiivin tavoitteena on mm. EU:ssa luonnonvaraisena esiintyvien lintujen ja niiden elinalueiden suojelu, ja liitteessä I määritellään lajit, joiden suojelemiseksi jäsenmaiden on osoitettava erityisiä suojelualueita (Natura 2000). Lintudirektiivin I liitteen ruovikoissa viihtyviä lajeja ovat esimerkiksi kaulushaikara, mustatiira, räyskä, kalatiira, lapintiira, laulu- ja pikkujoutsen, kurki, pikkulokki, sinirinta, uivelo, mustakurkku-uikku, luhtahuitti, liro ja petolinnuista kalasääski sekä rusko- ja niittysuohaukka.

Vaikka rantojen ruovikoituminen on hyödyttänyt joitakin ruovikkolajeja lisäämällä niille sopivia elinalueita, ranta-alueiden laajan umpeenkasvun myötä avoimilla rantaniityillä elävät lajit, kuten monet kahlaajat, ovat harvinaistuneet. Rantojen umpeenkasvu on merkittävä uhanalaistumisen syy useille rantaniittyjen lajeille. Mosaiikkimaiset, monipuoliset ruovikkoympäristöt ja avoimet rantaniityt niiden yhteydessä ylläpitävät monipuolista linnustoa, ja tutkimusten perusteella säännöllisesti niittämällä hoidetuilla ruovikkoalueilla erilaisten kosteikkolintujen määrät pysyvätkin suurempina kuin tiheissä, leikkaamattomissa ruovikoissa. Niittoja ei kuitenkaan tulisi ajoittaa lintujen pesimäaikaan, vaan loppukesälle (elokuusta eteenpäin), kun poikaset ovat lähteneet pesistä.

Hyönteiset ja muut selkärangattomat

Monimuotoinen ruovikko ylläpitää runsasta hyönteislajistoa, joka on myös merkittävä ravinnonlähde lukuisille linnulle, kaloille ja lepakoille. Ruovikoissa viihtyvät esimerkiksi korennot ja vesiperhoset sekä jotkin erikoistuneet yökköslajit. Vesikasvillisuus tarjoavaa suojapaikkoja myös vedessä eläville hyönteistoukille, vesihyönteisille kuten sukeltajakuoriaisille sekä planktoneläimille kuten vesikirpuille. Talviset, pystyyn kuivaneet ruo'ot puolestaan tarjoavat sopivia talvehtimisaikoja ruovikon hyönteisille.

Kalat

Merenlahtien monimuotoiset ruovikot ovat kevätkutuisten kalojen, esimerkiksi hauen, ahvenen ja särkikalajien tärkeitä kutualueita, ja useiden kalalajien poikaset löytävät vesikasvillisuuden seasta suojaa ja ravintoa. Isommatkin petokalot, kuten hauki, saalistavat mielellään ruovikoiden reunoilla. Liian tiheä, yksipuolinen ruovikko ei kuitenkaan hyödytä kaloja, sillä siellä on kaloille vähemmän sopivia ruokailu- ja suojapaikkoja kuin mosaiikkimaisesti vaihtelevassa ruovikkoympäristössä.

Tiukasti suojellut lajit (EU Luontodirektiivi liite IV)

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV määritellyt eliölajit ovat tiukasti suojeltuja, eikä niiden elinalueiden olosuhteita ei saa muuttaa niin, että eläinten lisääntyminen ja ruokailu vaikeutuvat. Myöskään kulkuyhteyksiä elinalueiden välillä saa katkaista. Ruovikoissa viihtyvistä lajeista esimerkiksi viitasammakko ja eräät sudenkorennot ovat EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Nisäkkäistä lepakot ja saukko hyötyvät ruovikkoympäristöistä esimerkiksi saalistus- ja levähdysalueina.

Viitasammakko viihtyy kosteissa ympäristöissä kuten rantaniityillä. Viitasammakot kutevat keväisin järvien, lampien ja murtovesilahtien rehevissä rantavesissä, missä ne myös horrostavat talven yli. Kutualueiden rantavyöhykkeillä raskaalla kalustolla kesäaikaan tehty niitto voi muodostaa riskin poikasille, ja rantaniityillä myös aikuisille yksilöille.

Sudenkorentoja hyödyttää ruovikoissa vaihteleva ympäristö, jossa on sekä ilmaveroista kasvillisuutta että avovesilampareissa kasvavia kelluslehtisiä vesikasveja. Luontodirektiivin sudenkorentolajeista Suomessa esiintyy seitsemän liitteessä IV mainittua lajia.

Vedessä elävistä ruovikkoympäristöjen selkärangattomista esimerkiksi sukeltajakuoriaiset elävät vesikasvillisuuden joukossa, ja mahdollisesti hyötyvät ruovikon reuna-alueita lisäävistä niitoista. tutkimustietoa on kuitenkin verrattain vähän saatavilla.

Perinnemaisemat ja rantabiotoopit

Perinteisessä maataloudessa suojaisten merenlahtien rannoille muodostuneita rantaniittyjä hyödynnettiin rehunlähteenä karjalle. Niitto ja laidunnus pitivät kasvillisuuden matalana ja monipuolisena ja samalla maisema säilyi avoimena. Karjatalouden muututtua rantaniittyjä on nykyään jäljellä enää noin 6000 hehtaaria, kymmenesosa aiemmasta pinta-alasta.

Merenrantaniittyjen säännöllisen niiton ja laidunnuksen vähentymisen ja rantavesien rehevöitymisen seurauksena aiemmin avoimet perinnemaisemat ja rantaniityt ovat monin paikoin kasvaneet umpeen pensaiden ja järviruo'on vallatessa kasvutilaa niityillä. Samalla niityille tyypillinen, vyöhykkeinen kasvillisuus, siitä riippuvaiset hyönteiset ja avoimilla niityillä viihtynyt linnusto ovat menettäneet elintilaa ja useat lajit ovat uhanalaistuneet. Merkittävä osa maamme uhanalaisesta lajistosta onkin matalakasvuisten rantaniittyjen, kетоjen ja perinnemaisemien lajeja. Merenrantojen avoimet niityt kuuluvat uhanalaisimpien luontotyyppiemme joukkoon.

Merenrantaniittyjen avoimia perinnemaisemia voidaan säilyttää ja palauttaa maalla kasvavan ruovikon niitoilla ja estämällä järviruo'on leviäminen avoimelle rantaniitylle. Samalla turvataan uhanalaisten luontotyyppien ja niillä elävien uhanalaisten kasvi- ja eläinlajien säilymistä. Kun niittojäte kerätään pois, niityltä poistuu ravinteita ja niitykasvillisuudella on paremmat mahdollisuuden elpyä.

Merentantojen ruovikoiden kestävä hyödyntäminen

Merentantojen elinympäristöjen kunnostusten ja ruovikoituneiden ranta-alueiden hoidon yhteydessä toteutetuissa niitoissa syntyy suuria määriä monenlaiseen käyttöön soveltuvaa, uusiutuvaa raaka-ainetta, joka kannattaisi kerätä talteen. Niitetylle ruo'olle on useita hyödyntämiskohteita, biokaasusta tai maanparannusaineesta turpeen korvaajaksi kasvualustoissa. Koska raaka-aineelle asetetut vaatimukset riippuvat käyttötarkoituksesta, kustannustehokkaan hyötykäytön mahdollistamiseksi olisi suositeltavaa ottaa myös ruokomassan hyödyntäminen ja jatkokäyttäjät huomioon rantaelin ympäristöjen kunnostamiseksi tehtävissä niitoissa, jo suunnitteluvaiheessa. Vastaavasti myös ensisijaisesti ruo'on hyödyntämiseen tähtäävien niittojen suunnittelussa on otettava huomioon ruovikoissa elävä lajisto sekä ruovikko- ja rantaelin ympäristöjen monimuotoisuus.

Ravinteet

Järviruo'on elävään biomassaan on sitoutunut runsaasti ravinteita (typpeä ja fosforia) ja orgaanista hiiltä. Etenkin vedessä kasvavaa ruovikkoa niittämällä ravinteita voidaan kierrättää pois vesiekosysteemistä. Loppukesään, jolloin biomassaan sitoutuneiden ravinteiden määrä on suurimmillaan, ajoittuvalla niitolla voidaan yhden hehtaarin alalta tiheää ruovikkoa poistaa tutkimusten mukaan keskimäärin 5-10 kg fosforia ja 50-100 kg typpeä. Tiheän ruovikon niittäminen parantaa myös usein veden virtauksia matalissa merenlahdissa ja vähentää lahtiin kertyvää, umpeenkasvua nopeuttavaa orgaanisen aineksen määrää.

Ravinteiden poistamisen kannalta olennaista on, että niitetty ruokomassa kerätään pois vedestä ja ranta-alueelta, jotta ruo'on sisältämät ravinteet eivät ruokomassan hajotessa vapaudu takaisin veteen. Veteen tai rannalle läjitetty niittomassa on hajotessaan myös metaanin lähde. Alkukesällä niitetyn ruovikon juuristosta saattaa myös vesirajan alta leikattujen korsien kautta "pumppautua" veteen juurakkoon varastoituneita ravinteita, minkä välttämiseksi niitto kannattaa sijoittaa kesän lopulle (tai vaihtoehtoisesti leikata ruovikko vedenpinnan yläpuolelta). Matalilla vesialueilla raskaiden niittokoneiden aiheuttama pohjan sotkeentuminen ja pölyäminen saattaa lisäksi aiheuttaa veden samenumista ja ravinteiden vapautumista pohjan sedimentistä veteen.

Niittojen suunnittelu ja toteutus

Rehevöityneiden merenlahtien rantaruovikoita niittämällä voidaan parhaimmillaan parantaa luonnon monimuotoisuutta, poistaa vedestä ravinteita ja mahdollistaa ruo'on hyötykäyttöä esimerkiksi kasvualustojen raaka-aineena korvaamassa turvetta. Ravinteiden poiston ja ruokomassan hyötykäytön kannalta taloudellisesti kannattavinta olisi niittää laaja-alaisia, tiheitä ruovikoita. Ruovikoissa ja rantaniityillä elävän lajiston monimuotoisuuden ylläpitämisen kannalta hoitotoimena toteutettavien niittojen tavoitteena puolestaan voi olla umpeenkasvaneiden rantojen avaaminen, mutta myös ruovikkoympäristön pitäminen mosaiikkimaisena ja riittävän monipuolisena erityyppisiä elinpaikkoja tarvitseville lajeille.

Koneellisista niitoista on aina ilmoitettava ELY-keskukselle etukäteen, ja viranomaisen arvioi luvantarvetta tapauskohtaisesti. Laaja-alaiset, huonosti suunnitellut niitot voivat aiheuttaa haittaa veden laadulle, ruovikossa elävälle lajistolle tai rantojen virkistyskäytölle. Niiton suunnittelussa tulee ottaa huomioon sekä niiton tekniset toteutusmahdollisuudet käytännössä että ruovikkoympäristön monimuotoisuus sekä linnuston ja muiden suojeltavien lajien esiintyminen alueella. Suojelualueille kohdistuvat niitot tulee suunnitella yhdessä viranomaisten kanssa, ja pienten (alle 10 ha), luonnontilaisten fladojen ja kluuvijärvien niittäminen on aina luvanvaraista (luonnontilan vaarantaminen kiellettyä ilman aluehallintoviraston lupaa).

Niittokohteiden alueellinen rajaaminen

1) Tiukasti suojeltujen lajien elinalueet

Ennen ranta-alueille kohdistuvia toimenpiteitä (esim. ruovikon niitto tai ruoppaus) tulee selvittää ELY-keskuksesta, onko suunnitellussa kohteessa tai sen lähiympäristössä tiukasti suojeltavien lajien (EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajit) elinympäristöjä, jotka mahdollisesti asettavat rajoituksia toimenpiteiden toteutukselle.

2) Lintujen pesimäalueet

Ruovikossa pesivien lintujen tärkeimmät pesintäalueet on tarpeen mukaan rajattava pois niittokohteista. Arvokkaissa linnustokohteissa ruovikon liiallista leviämistä voidaan kuitenkin estää ja ruovikkoympäristön säilymistä monimuotoisena ylläpitää niittämällä ruovikkoa hyvin suunnitellusti ja harvakseltaan, noin 5-8 vuoden välein. Ruovikon monimuotoisen rakenteen ylläpitäminen hyödyttää useita lintulajeja (ruovikon lisäksi avovesialueita ja avoimia rantaniittyjä).

3) Jokisuistot ja ojien suut

Jokisuissa kasvavien ruovikkojen pysyvää taannuttamista tiheästi toistuvilla niitoilla tulisi välttää, sillä ruovikot toimivat jokien kuljettaman kiintoaineen ja ravinteiden pidättäjinä. Niittoja suositellaan jokisuistoissa toteutettavaksi harkiten ja harvakseltaan ns. rotaatieleikkuuna 3-5 vuoden välein.

4) Kapeat rantaruovikot

Rantojen pitkien ja kapeiden ruovikkovyöhykkeiden niitto ei useimmiten ole ruokomateriaalin taloudellisen hyödyntämisen näkökulmasta kannattavaa. Kapeiden ruovikoiden niitoilla voidaan kuitenkin avata rantamaisemia ja parantaa rantojen virkistyskäyttömahdollisuuksia.

5) Ruokomassan leikkuu, kuljetus ja varastointi

Leikkuussa käytettävä kalusto on valittava kohteeseen soveltuvasti, jotta vältettäisiin esimerkiksi ravinteiden vapautuminen ranta-alueiden pohjasedimentistä. Leikattu ruoko on kuljetettava pois vedestä ja rannalta. Niiton suunnitteluvaiheessa tulisi ottaa etukäteen huomioon niittokohteen sijainti, sopivan välivarastointipaikan löytyminen lähialueelta ja riittävät kulkuyhteydet ruokomassan poiskuljetusta varten.

Niiton ajankohta

1) Lintujen pesimäaika

Niittoa ei tulisi ajoittaa lintujen pesimäaikaan, vaan ne tulisi toteuttaa pesimäajan ulkopuolella, mieluiten heinäkuun jälkeen, etenkin linnustollisesti arvokkaissa niittokohteissa (selvitettävissä ELY-keskuksesta).

2) Viitasammakon suojeleminen

Viitasammakon elinympäristöissä ruovikon koneellinen niitto vedestä tai rannalta tulisi toteuttaa talvella (jäältä), marras-maaliskuussa (EU:n luontodirektiivin IV liitteen laji).

3) Ravinteiden poisto

Suurimman ravinnepoistuman saavuttamiseksi tehokkainta on niittää vedessä kasvava ruovikko loppukesällä, heinäkuun puolivälistä elokuun puoliväliin, jolloin elävään ruokobiomassaa on sitoutuneena suurin määrä ravinteita. Talvisin valtaosa ruovikon ravinteista on varastoituneena juuristoon, ja kasvukauden alussa toteutettu niitto saattaa aiheuttaa varastoituneiden ravinteiden ”pumppautumista” juuristosta veteen.

4) Ruovikon taantuminen

Alkukesällä toistuvasti toteutettu niitto taannuttaa ruovikon kasvua voimakkaammin kuin niittäminen loppukesällä. Ruovikon pitämiseksi monimuotoisena niitot voi suunnitella toteutettavaksi vuorovuosina ruovikon eri alueille, jolloin kasvimassan määrä vähenee ja umpeenkasvu hidastuu, mutta ruovikko ei taannu kokonaan (esim. linnustokohteet).

5) Niitetyn ruo’on käyttötarkoitus

Ruo’olle tavoiteltu hyötykäyttö voi vaikuttaa niiton toteutuksen suunnitteluun. Kesällä niitetty tuore ruoko soveltuu maanparannusaineeksi tai esimerkiksi kasvualustakäyttöön, jolloin se olisi paras saada silputtua ja kerättyä talteen suoraan niiton yhteydessä. Talvella niitettyllä, pitkällä ruo’olla puolestaan on kysyntää rakennusmateriaaliksi tai silputtuna esimerkiksi kuiviketuotteiden raaka-aineeksi, mutta sääolosuhteet ja kalustopuutteet voivat rajoittaa talviniittojen toteutusta.

Lähteet

T. Ajosenpää: Suunnittelulla ja ruo' on hyötykäytöllä tehokkuutta rantojen hoitoon. Tuloksia ja kokemuksia VELHO-hankkeesta. ELY-keskus, raportteja 55/2014. Varsinais-Suomen ELY-keskus 2014.

I. Ikonen ja E. Hagelberg (toim.): Ruovikot ja merenrantaniityt. Luontoarvot ja hoitokokemuksia Etelä-Suomesta ja Virosta. SUOMEN YMPÄRISTÖ 37 /2007, Lounais-Suomen ympäristökeskus 2007.

I. Ikonen ja E. Hagelberg: Etelä-Suomen ruovikkostrategia. Suomen ympäristö 9/2008, Lounais-Suomen ympäristökeskus 2008.

I. Joensuu: Järviruoko rantojen riesasta hyötykasviksi. Suomen ympäristökeskus 2013.

H. Klemola, K. Härjämäki ja K. Pihlaja: Opas ranta-alueiden monikäyttösuunnitteluun. Maaseutuverkosto 2013.

E. Laukkonen, L. Vesikko, T. Hjerppe, L. Ahopelto, M. Marttunen, K. Kostamo, H. Pitkänen, S. Kuikka ja K. Vesikko: Ruovikoituminen ja vedenlaatu Suomenlahdella: kyselytutkimuksen tulokset. Suomen ympäristö 25/2012. Suomen ympäristökeskus 2012.

T. Myllyviita, T. Mattila, P. Leskinen: Järviruo' on niittäminen ja hyötykäyttö. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 27/2015. Suomen ympäristökeskus 2015.

P. Paavilainen: Järviruo' on hyötykäyttö kosteikoissa haja-asutuksen jätevesien ja maatalouden valumavesien puhdistuksessa, opinnäytetyö. Turun ammattikorkeakoulu 2005.

T. Pitkänen: Missä ruokoa kasvaa? – Järviruokoalueiden satelliittikartoitus Etelä-Suomen ja Viron Väinämeren rannikolla. Turun ammattikorkeakoulu 2006.

M. Priha (Toim): Perinnebiotooppien hoitokortti 8 - Merenrantaniityt. Ruokavirasto 2003.

<https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/oppaat-ja-esitteet/merenrantaniityt.pdf>

K. Saramäki, J. Spoof, T. Tossavainen ja I. Joensuu: Niitto- ja ruoppausopas. Karelia ammattikorkeakoulu (B:27) 2014.

M. Yli-Renko ja E. Hagelberg: Ruovikoiden ravinteet peltoon – maaperän rakenne puhtaasti kuntoon. Ruokopelto-hankkeen loppuraportti, 2018.

Järki-hanke: https://www.bsag.fi/wp-content/uploads/2019/07/jarki_isku_19_j%C3%A4rviruoko.pdf

Ruokopelto-hanke: <https://www.ymparisto.fi/ruokopelto>

<https://www.ymparisto.fi/ruoko>

Lisätietoja

www.rantaparturit.com

www.suomenbiohiili.info

www.biochar-hy.blogspot.fi