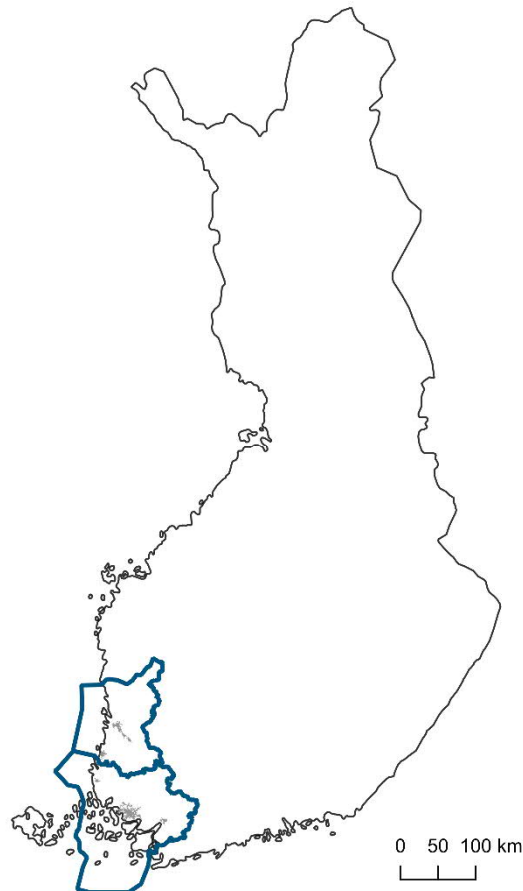


LOUNAIS-SUOMEN RAVINNEKARTTOJEN PÄIVITYS OSANA SUSTAINABLE BIOGAS -HANKETTA

VARSINAIS-SUOMEN ELINKEINO-, LIIKENNE- JA YMPÄRISTÖKESKUS

ENV2289
11.6.2021



11.6.2021

Sisällys

1	Johdanto	3
2	Tarkastelualue.....	3
3	Alueella syntyvät ravinteet.....	5
3.1	Tuotantoeläinten lanta	5
3.2	Yhdyskuntalietteet	6
3.3	Teollisuuden orgaaniset jätteet	6
3.4	Biojäte	8
3.5	Maatalouden kasvijätteet	9
3.6	Suojavyöhykkeiden ja luonnonhoitopeltojen biomassat	9
4	Peltojen fosforin vastaanottopotentiali	10
4.1	VE1: Kasvien fosforitarpeeseen perustuva fosforilannoituksen tarve	10
4.2	VE2: Peltojen vastaanottopotentialiin perustuva fosforilannoituksen tarve	11
5	Yhteenveto.....	11
6	Lähteet:.....	13

Liitteet

Liite 1. Maankäyttömuodot (CORINE 2018)

Liite 2. Ravinnekartat

11.6.2021

1 Johdanto

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) toteuttaa yhdessä muiden toimijoiden kanssa 2,5-vuotista EU:n Interreg Central Baltic -ohjelman rahoittamaa Sustainable biogas -hanketta. Hankkeen tavoitteena on edistää biokaasun tuotannon kestävyttä vesiensuojelun näkökulmasta ja vähentää ravinnepäästöjä sen koko elinkaaren aikana ottaen huomioon raaka-aineet, polttoaineen tuotannon ja ravinnepitoisten sivuvirtojen kierrätyksen ja loppukäytön. Hankkeen päätoteuttaja on John Nurmisen Säätiö. Varsinais-Suomen ELY-keskus vastaa hankkeen toiminnasta Lounais-Suomessa. Muita yhteystyökumppaneita ovat Suomen Biokierto ja Biokaasury, Latvian valtiolliset ympäristöpalvelut sekä Latvian biokaasuyhdistys.

Tässä työssä on kartoitettu Lounais-Suomen (Varsinais-Suomi ja Satakunta) alueella muodostuvien orgaanisten ravinteiden (typpi ja fosfori) määrät ja peltojen fosforin vastaanottopotentialit. Työn tarkoituksena oli tarkastella syntyvien ravinteiden lähteitä ja määrää sekä antaa pohjatietoa erikseen toteutettaville johtopäätöksille ja toimenpideehdotuksille. Ravinnekartoituksia on aikaisemmin tehty Saaristomeren valuma-alueelle vuosina 2013 ja 2017, Selkämerelle Etelä-Selkämeren ravinnekartoituksessa vuosina 2015 ja 2017 sekä Karvianjoen valuma-alueen ravinnekartoituksessa vuonna 2017.

Kartoitus on toteutettu paikkatietomuodossa. Työssä tuotetuilla kartoilla esitetään 5 x 5 km ruutujaolla alueella muodostuvat ravinteet tuotantoeläinten lannasta, yhdyskuntalietteistä, teollisuuden orgaanisista jätteistä (mukaan lukien kalanjalostamot ja -perkaamot) ja lietteestä, kotitalousbiojätteestä (asukasluvun mukaan) sekä maatalouden kasvijätteistä (peltopinta-alan ja kasviryhmän mukaan).

Lounais-Suomen ravinnekarttojen päivityksen ovat Varsinais-Suomen ELY-keskuksen toimeksiantona toteuttaneet Vahanen Environment Oy:ltä FM Petrina Köngäs, DI Jari Ruohonen sekä FT Anne Liljendahl. Työn ohjaamiseen Varsinais-Suomen ELY-keskukselta osallistuivat Sanna Tikander, Pekka Paavilainen, Pekka Parkkila ja Anni Karhunen.

2 Tarkastelualue

Lounais-Suomen ravinnekarttojen päivityksen tarkastelualue kattaa Varsinais-Suomen ja Satakunnan maakuntien alueet (kuva 1). Tarkastelualue on jaettu 5 x 5 km ruutuihin (25 km²). Ruutuja alueella on 2 211 kappaletta kattaen yhteensä 30 275 km² kokoisen alueen.

Suurin osa tarkastelualueesta on maankäytöltään metsää (n. 70 %) ja maatalousalueita (n. 23 %) (Liite 1). Rakennettua aluetta tarkastelualueesta on noin 3 %. Tarkastelualueella asuu yhteensä noin 697 000 asukasta, Satakunnan alueella noin 217 000 ja Varsinais-Suomen alueella noin 480 000 asukasta.

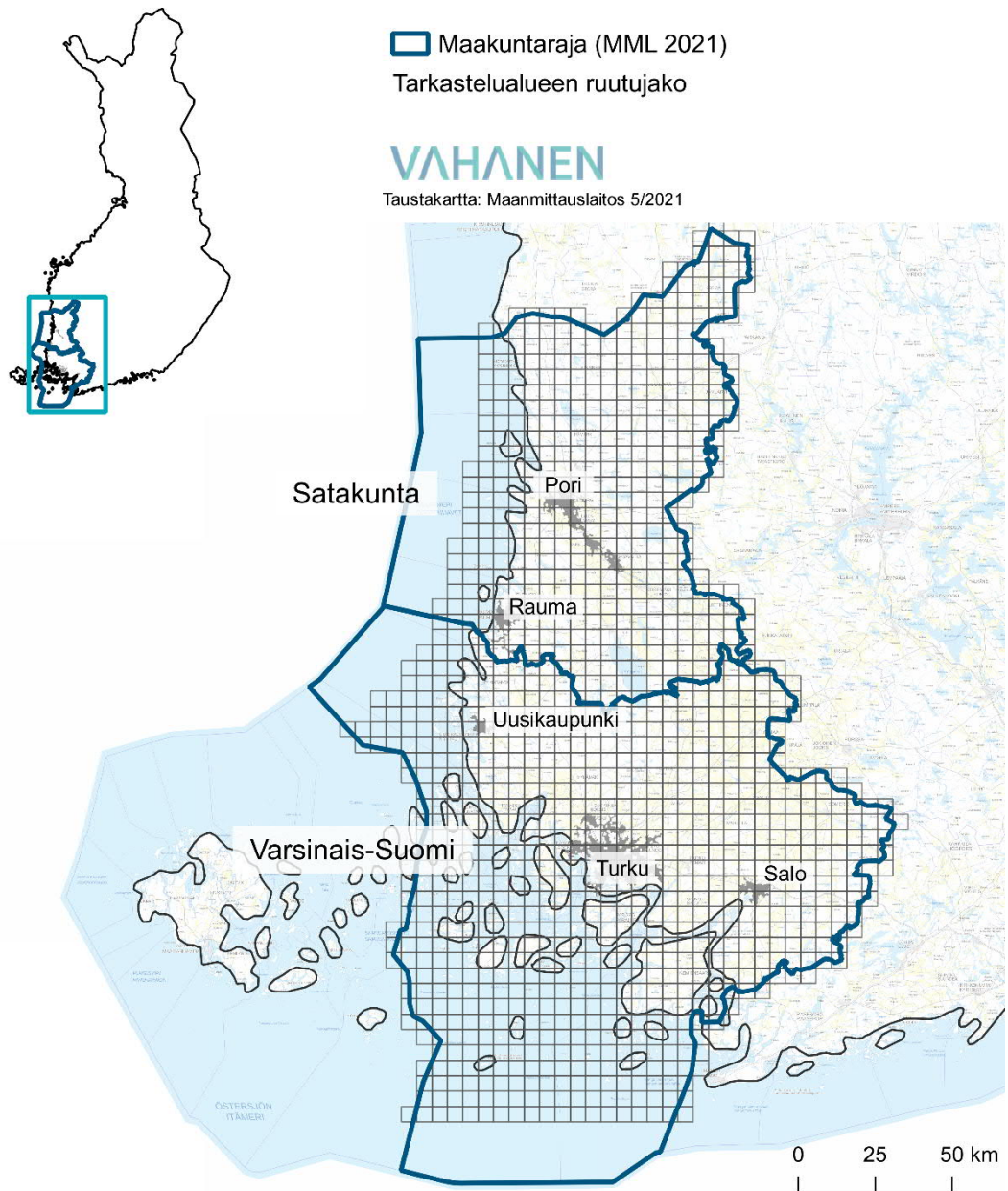
Tarkasteluun otettiin mukaan 19 tiedossa olevaa biokaasu- ja kompostointilaitosta, joista 8 sijaitsevat Satakunnan ja 11 kappaletta Varsinais-Suomen alueella (taulukko 1).

11.6.2021

Taulukko 1. Tarkastelualueella sijaitsevat biokaasulaitokset (lähde: Suomen Biokierto ja Bio-
kaasu ry.)

Satakunta
Apetit Oyj, Säkyä
Emomylly Oy
Gasum Honkajoki
Gasum Huittinen
Luotsinmäen biokaasulaitos, Pori
Porin Jätehuolto (Hangassuon jätekeskus)
Rauman seudun jätehuoltolaitos (Hevossuon jäteasema)
VSS Biopower Oy
Varsinais-Suomi
Ammattiopisto Livia
Biolinja Oy Uusikaupunki
Biopir Oy
Gasum Turku
Gasum Vehmaa
Lounais-Suomen Jätehuolto Oy (Isosuon jätekeskus)
Lounais-Suomen Jätehuolto Oy (Korvenmäen jätekeskus)
Lounais-Suomen Jätehuolto Oy (Topinojan jätekeskus)
Mty Lähteenmäki
Qvidja Gärd
Salon Vesi, Salon keskuspuhdistamo

11.6.2021



Kuva 1. Tarkastelualueen sijainti ja ruutuaineiston kattavuus.

3 Alueella syntyvät ravinteet

3.1 Tuotantoeläinten lanta

Tarkastelualueella sijaitsevilla eläintiloilla on kaikkiaan noin 9 052 800 tuotantoeläintä, joista sikoja on noin 533 800, siipikarjaa noin 8 400 500, nautoja noin 79 500, hevosia noin 11 800, lampaista noin 26 300 ja vuohia noin 800 yksilöä. Satakunnan alueella sijaitsevilla eläintiloilla on näistä yhteensä noin 3 068 400 eläintä, joista sikoja on noin

11.6.2021

136 200, siipikarjaa noin 2 890 600, nautoja noin 34 800, hevosia noin 2 400, lampaita noin 4 200 ja vuohia noin 200. Vastaavasti Varsinais-Suomen alueella sijaitsevilla eläintiloilla on yhteensä noin 5 984 400 tuotantoeläintä, joista sikoja on noin 397 700, siipikarjaa noin 5 509 900, nautoja noin 44 700, hevosia noin 9 400, lampaita noin 22 100 ja vuohia noin 600 yksilöä.

Tuotantoeläinten sijainnit ja lukumäärät on saatu Ruokaviraston toimittamasta aineistosta. Aineisto ei sisältänyt tietoa tuotantoeläimien ikäjakaumasta tai tuotantoeläimen tyypistä. Siipikarjan osalta aineistossa ei ollut eriteltyä mistä lajista on kyse.

Eläinten tuottaman lannan ja lannan sisältämien ravinteiden määrä on arvioitu Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohjeen (Ympäristöministeriö 2010) taulukkoarvojen mukaisesti. Nautaeläimien osalta lukuarvona käytettiin lypsylehmien lannan ravinneriityksen arvoja (121 kg N/vuosi ja 19 kg P/vuosi), sillä lypsylehmien osuus nautojen lukumäärästä on suurin. Hevosten osalta lukuarvona käytettiin ≥ 2 -vuotiaiden hevosten arvoja (65 kg N/vuosi ja 12 kg P/vuosi) ja sikojen osalta lihasikojen lukuarvoa (12,7 kg N/vuosi ja 2,6 kg P/vuosi), sillä niiden osuus lajin kannasta on suurin. Siipikarjan osalta lukuarvona käytettiin munituskanan ja broilerin keskiarvoa (0,47 kg N/vuosi ja 0,13 kg P/vuosi). Lampaiden ja vuohien osalta lukuarvona käytettiin lampaiden lannan ravinneriityksen lukuarvoja (17 kg N/vuosi ja 3,5 kg P/vuosi). Käytetyt lukuarvot yliarvioivat hieman ravinteiden erityksen määrää nautojen ja hevosten osalta ja toisaalta aliarvioivat hieman siipikarjan ja sikojen osalta.

Tarkastelualueen eläinten vuosittain tuottamassa lannassa on yhteensä noin 21 592 tonnia typpeä ja 4 221 tonnia fosforia. Satakunnan alueella tuotantoeläinten lannassa on typpeä noin 7 526 tonnia ja fosforia noin 1 435 tonnia. Varsinais-Suomen alueella tuotantoeläinten lannassa on typpeä noin 14 066 tonnia ja fosforia noin 2 786 tonnia.

3.2 Yhdyskuntalietteet

Yhdyskuntalietteen lähteitä tarkastelualueella ovat kaikki toiminnassa olevat jätevedenpuhdistamot. Alueella on yhteensä 42 toiminnassa olevaa jätevedenpuhdistamoita. Satakunnan alueella näistä sijaitsee 17 kappaletta ja Varsinais-Suomen alueella 25 kappaletta. Osasta puhdistamoista lietteet viedään käsiteltäväksi suurempiin laitoksiin. Jätevedenpuhdistamoiden sijainnit sekä puhdistamokohtaiset lietteen määrät, lietteen kuiva-ainepitoisuus (%) sekä kuiva-aineen sisältämän typen ja fosforin osuudet (%) saatiin Varsinais-Suomen ELY-keskuksen toimittamasta Vahti-rekisteriin tallennetuista tiedoista. Jätevedenpuhdistamoiden lietteiden fosforimäärä on noin 348 tonnia vuodessa ja typpimäärä noin 790 tonnia vuodessa. Satakunnan alueelle tästä sijoittuu 101 tonnia typpeä ja 42 tonnia fosforia sekä Varsinais-Suomen alueelle 689 tonnia typpeä ja 306 tonnia fosforia.

Yhdyskuntalietettä syntyy lisäksi haja-asutusalueella viemäriverkostoon liittymättömiltä vakituisten asutuksen sekä vapaa-ajan asutuksen kiinteistöiltä. Lounais-Suomen alueella arviolta 32 % kaikesta viemäriverkostoon liittymättömillä kiinteistöillä syntyvästä lietteestä kuljetetaan käsiteltäväksi jätevedenpuhdistamoille (LCA Consulting 2018). Haja-asutusalueella syntyvän lietteen määrää, jota ei kuljeteta käsiteltäväksi puhdistamoille, on vaikea arvioida. Tarkastelualueella sijaitsevien haja-asutuksen määrää, tyyppiä tai arviota syntyvän lietteen määrästä ei ollut saatavilla tässä tutkimuksessa.

3.3 Teollisuuden orgaaniset jätteet

Teollisuuden orgaanisten jätteiden osalta huomioitiin sekä kiinteät jätteet sekä ravinnepitoiset jätevedet. Jätevesien osalta laskelmissa huomioitiin ainoastaan

11.6.2021

teollisuuslaitoksella syntyvän lietteen ravinteet, mutta ei laitokselta jätevedenpuhdistamolle johdettavan veden sisältämiä ravinteita. Laitosten ravinnetiedot perustuvat Varsinais-Suomen ELY-keskuksen toimittamaan aineistoon (vuodelta 2016). Teollisuuslaitoksista tarkastelualueella huomioitiin yhteensä 27 kappaletta. Näistä 6 laitosta sijaitsee Satakunnan ja 21 laitosta Varsinais-Suomen alueella.

Ravinnepitoisia jätevesiä tarkastelualueella syntyy Yaran Uudenkaupungin, Apetit Sucrosin, Honkajoki Oy:n ja Finnamylin teollisuuslaitoksilta sekä lietettä edellä mainittujen lisäksi Finnamylin ja HKScan Euran teollisuuslaitoksilta. Finnamylin tehtaalla syntyvät lietteet käytetään paikallisesti peltojen lannoituksessa ja HKScanin lietteet johdetaan Satakierro Oy:lle.

Jätevesien lisäksi tarkastelualueella sijaitsevilla Oy Lunden Ab Jalostajan, Orkla Foodsin, Säkylän teollisuusalueen (Apetit Sucros), Huhtahyvien, Finnamylin, Laitilan Wirvoitusjuomatehtaan, Vihannes-Laitilan, Satamaidon, Kronfågelin, Juures Vakka Oy:n, Matti Halmen ja Paimion Teurastamo Oy:n teollisuuslaitoksilla syntyy kiinteää biojätettä.

Honkajoella sijaitsevan Honkajoki Oy:n osalta huomioitiin ainoastaan ravinnepitoisten jätevesien lietteet, mutta ei kiinteässä muodossa olevaa jätettä. Honkajoki Oy:llä syntyy kiinteää lihaluujauhojätettä vuosittain noin 7 473 tonnia. TSE-riskin takia tätä lihaluujauhojätettä ei voida käyttää mm. peltojen lannoitukseen. TSE-taudeilla tarkoitetaan tarttuvia spongiformisia enkefalopatioita eli rakkulaisia aivosairauksia, kuten hullun lehmän tautia (naudan BSE) ja lampaan ja vuohen scrapia (Ruokavirasto 2020a). TSE-riskiaine on nautaeläinten, lampaiden ja vuohien teurastuksen ja leikkaamisen yhteydessä syntyvää luokan 1 sivutuotetta, jonka katsotaan aiheuttavan TSE-tautien leviämisen riskin. Tämän lisäksi Honkajoki Oy:n tuotannossa syntyy myös TSE-vapaata luokkien 2 ja 3 eläinperäistä sivutuotetta, jota hyödynnetään rehutuotannossa. Tätä hyötykäytettävää lihaluujauhoa ei ole huomioitu tässä selvityksessä. Honkajoki Oy vastaanottaa lisäksi valtakunnallisesti eläinperäisiä sivutuotteita. Finnamylin tuotannosta syntyvä perunajäte, Laitilan Wirvoitusjuomatehtaan syntyvä biojätettä ja Kronfågelin teurasjätettä hyödynnetään rehuna karjatiloihin. Finnamylin tuotannosta syntyvää perunan solunesettä hyödynnetään lisäksi peltojen lannoitteena. Muilla laitoksilla syntyvät kiinteät ravinnepitoiset jätteet ohjataan biojätteenkäsittelylaitoksille tai kompostoitavaksi.

Teollisuuden orgaaniset jätteet sisältävät myös tiedon kalanjalostuksesta. Kalanjalostuksesta on tarkastelualueella huomioitu aktiivisesti toimivat kalanjalostamot ja perkaamot. Osa kalanjalostuksesta syntyvästä orgaanisesta jätteestä käytetään hyödyksi rehuna tai biodieselintuotannossa. Satakunnan alueella ei sijaitse yhtään kalanjalostukseen erikoistunutta teollisuuslaitosta.

Yhteensä tarkastelualueella vuodessa syntyvän teollisuuden orgaanisista jätteistä arvioidaan sisältävän noin 211 tonnia fosforia ja noin 1 014 tonnia typpeä. Satakunnan alueella syntyy 509 tonnia typpeä ja 82 tonnia fosforia sekä Varsinais-Suomen alueella 505 tonnia typpeä ja 129 tonnia fosforia.

Teollisuuslaitosten ravinnepöytäkirjan tieto voi olla osin vanhentunutta, sillä saatavilla oleva aineisto on viiden vuoden takainen, vuodelta 2016.

11.6.2021

Taulukko 1. Teollisuuden orgaanisten jätteiden lähteet tarkastelualueella.

Teollisuuslaitos	Tuotanto	Orgaaninen jäte
Yara Uusi-Kaupunki	Lannoitteet ja typpihappo	Ravinnepitoiset jätevedet ja liete
Finnfeeds	Sokerijuurikas pohjaisista liuoksista eristetty betaiini rehu-, ravitsemus-, kosmetiikka- ja kemianteollisuuden tarpeisiin	Ravinnepitoinen liete
Apetit, Sucros, Hankkija	Sokerijuurikkaan viljelyttäminen ja prosessointi	Ravinnepitoiset jätevedet ja liete
Finnamyl	Tärkkelysperunan prosessointi	Ravinnepitoiset jätevedet ja liete sekä biojäte
HKScan Eura	Broilerintuotantolaitos	Ravinnepitoiset jätevedet ja liete
Honkajoki Oy	Eläinperäisten sivutuotteiden käsittely	Ravinnepitoiset jätevedet ja liete
Oy Lunden Ab Jalostaja	Elintarviketuotanto	Biojäte
Orkla Foods	Elintarviketuotanto, Kalanjalostus	Biojäte
Säkylän teollisuusalue (Apetit Sucros)	Elintarviketuotanto	Biojäte
Huhtahyvät	Elintarviketuotanto	Biojäte
Laitilan Wirvoitusjuomatehdas	Elintarviketuotanto	Biojäte
Vihannes-Laitila	Elintarviketuotanto	Biojäte
Satamaito	Elintarviketuotanto	Biojäte
Juures Vakka Oy	Elintarviketuotanto	Biojäte
Matti Halme	Teurastamo	Teurasjäte
Paimion Teurastamo Oy	Teurastamo	Teurasjäte
Lyckans Fisk	Kalanjalostus- ja perkauslaitos	Biojäte
Heimon kala (Saaristomeren kala Oy, Mossalan perkaamo)	Kalanjalostus- ja perkauslaitos	Biojäte
Haverön Lohi	Kalanjalostus- ja perkauslaitos	Biojäte
Länsi-Rannikon kala	Kalanjalostus- ja perkauslaitos	Biojäte
Salmonfarm, Kasnäs	Kalanjalostus- ja perkauslaitos	Biojäte
Martin Kala Oy	Kalanjalostus- ja perkauslaitos	Biojäte
Lohikunta Oy	Kalanjalostus- ja perkauslaitos	Biojäte

3.4 Biojäte

Biojätteessä oleva ravinteiden määrä on laskettu ruutukohtaisesti kertomalla kunkin ruudun asukasmäärä laskennallisella yhden henkilön tuottamalla biojätelmäärällä. Kunkin ruudun suhteellinen asukasmäärä on arvioitu suhteuttamalla ruudun keskipisteessä olevan kunnan asukasmäärä¹ kunnan maapinta-alaan ja laskemalla sen perustella asukasmäärä kullekin 25 km² ruudulle. Yhden henkilön tuottama kotitalousbiojätteen laskennallinen määrä Lounais-Suomen alueella on noin 83 kg vuodessa (Rasi ym. 2012, Roström & Uggeldahl 2003). Yhteensä tarkastelualueen kotitaluksissa

¹ Kuntaliitto 2021. Kuntajako 1.1.2021. Kunnittaiset väkiluvut: Tilastokeskuksen väestörakennetilasto 2020.

11.6.2021

muodostuu siten vuosittain noin 50 300 tonnia biojätettä. Biojätteen fosforipitoisuudeksi on arvioitu 0,4 % ja typpipitoisuudeksi 2,0 % kuiva-aineesta, jota biojätteessä on noin 27 % (Rasi ym. 2012, Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2014). Näin ollen tarkastelualueen kotitalouksissa muodostuvissa biojätteissä on vuosittain noin 55 tonnia fosforia ja noin 273 tonnia typpeä. Satakunnan alueella syntävässä kotitalouksien biojätteessä on arviolta 77 tonnia typpeä ja 16 tonnia fosforia sekä Varsinais-Suomen alueella 196 tonnia typpeä ja 39 tonnia fosforia.

Edellä mainitun lisäksi biojätettä syntyy julkisissa laitoksissa ja yksityisissä palveluissa, kuten ravintoloissa ja hotelleissa, joita ei näissä laskelmissa ole huomioitu. Julkisissa laitoksissa, kuten oppilaitoksissa, päiväkodeissa ja sairaaloissa, syntyvän biojätteen määrä on riippuvainen laitoksissa työskentelevien ja asioivien henkilöiden lukumäärästä. Yksityisissä laitoksissa syntyvien jätteiden määrä on vastaavasti verrannollinen työntekijöiden määrään (Rasi ym. 2012). Tietoa tarkastelualueella sijaitsevien julkisten ja yksityisten laitosten määristä sekä näissä asioivien ja työskentelevien henkilöiden lukumääristä ei ole työn aikana ollut saatavilla.

3.5 Maatalouden kasvijätteet

Maataloudessa syntyy viljelyssä sivutuotteita (kasvijätteet), kuten vilja- ja öljykasvien olkia, sokerijuurikkaiden naatteja, peruna- ja vihannesjätettä ja kasvihuoneviljelyn jätettä. Syntyvien kasvijätteiden määrä on laskettu viljeltävän kasvilajikkeen ja peltopinta-alan mukaan ja kasvijätteiden sisältämän ravinteiden määrä Rasi ym. (2012) julkaisun tunnuslukujen perusteella. Peltolohkojen pinta-alana on käytetty Ruokaviraston toimittamassa aineistossa ilmoitettuja pinta-aloja, jotka voivat poiketa pelloille paikkatieto-ohjelmassa laskettavista pinta-aloista. Tarkastelualueen reunoilla, maakuntarajoille sijoittuvissa ruuduissa ei ole huomioitu viereisten maakuntien (Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan, Pirkanmaan, Kanta-Hämeen tai Uudenmaan) alueella sijaitsevilla pelloilla syntyvän kasvijätteen määrää, sillä kyseistä aineistoa ei tähän tutkimukseen ollut saatavilla.

Tarkastelualueella syntyy vuosittain arviolta 1 085 000 tonnia kasvijätettä, joka sisältää 803 tonnia fosforia 4 495 tonnia typpeä. Valtaosa tästä on viljakasvien olkia, joihin on sitoutuneena noin 730 tonnia fosforia ja 3 600 tonnia typpeä. Satakunnan alueella maatalouden kasvijäte sisältää vuosittain 1 405 tonnia typpeä ja 252 tonnia fosforia ja Varsinais-Suomen alueella 3 090 tonnia typpeä ja 551 tonnia fosforia.

3.6 Suojavyöhykkeiden ja luonnonhoitopeltojen biomassat

Suojavyöhykkeellä tarkoitetaan pellon tai rakennetun alueen ja vesistön välistä viljelemätöntä, pysyvän kasvillisuuden peittämää kaistaa tai vyöhykettä. Suojavyöhykkeiden tarkoituksena on vähentää eroosio-ongelmia sekä ravinteiden ja torjunta-aineiden kulkeutumista vesiin. Suojavyöhykkeiden hoito vaatii vuosittaista niittoa, josta syntyy orgaanista jätettä. Tarkastelualueen reunoilla, maakuntarajoille sijoittuvissa ruuduissa ei ole huomioitu viereisten maakuntien (Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan, Pirkanmaan, Kanta-Hämeen tai Uudenmaan) alueella mahdollisesti sijaitsevilla suojavyöhykkeiltä ja luonnonhoitopelloilta syntyvän biomassan määrää, sillä kyseistä aineistoa ei tähän tutkimukseen ollut saatavilla.

Ruokaviraston toimittamien peltolohkotietojen mukaan tarkastelualueella on yhteensä 8 174 hehtaaria suojavyöhykenurmia ja 14 850 hehtaaria luonnonhoitopeltoja, joista 78 % oli monivuotisia nurmipeltoja ja 22 % monivuotisuuspeltoja. Koko tarkastelualueella suojavyöhykkeiltä ja luonnonhoitopelloilta syntyy kasvijätteen mukana 101

11.6.2021

tonnia typpeä ja 20 tonnia fosforia. Satakunnan alueella syntyy 23,5 tonnia typpeä ja 4,6 tonnia fosforia ja Varsinais-Suomen alueella 77,5 tonnia typpeä ja 15,4 tonnia fosforia.

Taulukko 2. Tarkastelualueella syntyvät ravinteet (tonnia/vuosi).

	Satakunta		Varsinais-Suomi		Yhteensä	
	N tn/v	P tn/v	N tn/v	P tn/v	N tn/v	P tn/v
Tuotantoeläinten lanta	7 526	1 435	14 067	2 786	21 593	4 221
Yhdyskuntalietteet	101	42	689	306	790	348
Teollisuuden orgaaniset jätteet	509	82	505	129	1 014	211
Biojätteet	77	16	196	39	273	55
Maatalouden kasvijätteet	1 405	252	3 090	551	4 495	803
Suojavyöhykkeet ja luonnonhoitopellot	23,5	4,6	77,5	15,4	101	20
Yhteensä	9 641,5	1 831,6	18 624,5	3 826,4	28 266	5 658

4 Peltojen fosforin vastaanottopotentiali

Tarkastelualueella sijaitsevien peltöjen vastaanottopotentiali määritettiin kahdella tavalla; kasvien fosforitarpeeseen perustuen (VE1) sekä peltöjen keskimääräisten fosforisisällön ja maalajijakauman perusteella määritetyn viljavuuden ja maatalouden ympäristökorvauksen sitomusehtojen mukaisesti laskettuna (VE2).

Tarkastelualueella sijaitsee yhteensä noin 457 900 hehtaaria peltöjä. Vuosittain viljelemätöntä tai muusta syystä lannoittamatonta peltopinta-alaa on yhteensä noin 48 690 hehtaaria eli noin 10,6 % alueen peltopinta-alasta. Lannoittamattomaksi alaksi on oletettu suojavyöhykkeet, luonnonhoitopellot, ympäristösopimusalat sekä perinnebiotoopit. Näille alueelle ei laskelmissa ole oletettu levitettävän fosforilannoitetta.

Tarkastelualueen reunoilla, maakuntarajoille sijoittuvissa ruuduissa ei ole huomioitu viereisten maakuntien (Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan, Pirkanmaan, Kanta-Hämeen tai Uudenmaan) alueella sijaitsevien peltöjen fosforilannoituksen tarvetta kummassakaan vaihtoehdossa. Siten tarkastelualueen rajalla sijaitsevista ruuduista kuvastavat vain joko Satakunnan tai Varsinais-Suomen alueelle sijoittuvien alueiden vastaanottopotentialia.

4.1 VE1: Kasvien fosforitarpeeseen perustuva fosforilannoituksen tarve

Kasvien fosforitarpeeseen perustuvassa tarkastelussa tarkastelualueella sijaitsevat peltolohkot jaettiin Karvianjoen valuma-alueen ravinnetarkastelussa (2017) käytetyn jaottelun mukaisesti kolmeen luokkaan lohkoilla viljellyn kasvilajin mukaan. Pelloille levitettävän fosforin määrä laskettiin viljojen ja nurmien osalta Ylivainion ym. (2014) julkaisussa esitettyjen kuntakohtaisten fosforin peltolevityskertoimien perusteella (kg P/ha/vuodessa). Tarkastelualueen viljelysalasta yhteensä noin 351 400 hehtaaria luokiteltiin tähän kategoriaan.

11.6.2021

Alueella viljellään paljon myös muita kasvilajeja kuin viljoja ja nurmia kuten perunoita, sokerijuurikasta sekä öljy- ja palkokasveja. Muiden kasvien fosforin lannoitustarve on arvioitu TEHO Plus -hankkeen raportissa (Hannukkala ym. 2014) esitettyjen tunnuslukujen perusteella. Satakunnan ja Varsinais-Suomen alueella satovaste perunalle, porkkanalle ja sokerijuurikkaalle saadaan fosforilannoituksella 20 kg/ha/vuosi. Tämän perusteella on Karvianjoen ravinnekartoituksen kanssa yhtenevästi muille lannoitettaville pelloille laskettu levitettäväksi 20 kg P/ha vuodessa.

Viljelemättömälle tai muusta syystä lannoittamattomalle peltoalalle (suojavyöhykkeet, luonnonhoitopellot, ympäristösopimus alat ja perinnebiotoopit) ei laskettu levitettävän fosforilannoitetta.

Kasvien fosforitarpeeseen perustuvan laskentatavan mukaan koko tarkastelualueen pelloille tarvitaan levitettäväksi kasvien tarpeen kannalta yhteensä 2 991 tonnia fosforia. Tästä Satakunnan alueella sijaitsevat peltoalueelle tarvitaan 999 tonnia fosforia ja Varsinais-Suomen alueelle 1 992 tonnia fosforia.

4.2 VE2: Peltojen vastaanottopotentialiin perustuva fosforilannoituksen tarve

Peltojen vastaanottopotentialiin perustuva laskenta toteutettiin noudattaen Ympäristökorvauksen sitoutumisehtojen (Ruokavirasto 2020b) mukaisia kasviryhmä- ja viljavuusluokkakohtaisia fosforilannoituksen enimmäismääriä. Laskennassa on käytetty lantapoikkeusta, sillä tarkastelualueella syntyvästä fosforista 83 % on peräisin lannasta. Ympäristökorvauksen sitoutumisehtojen lantapoikkeus sallii viljoille, öljy- ja palkokasveille sekä yksi- ja monivuotisille rehunurmille tietyissä viljavuusluokissa suuremman fosforilannoituksen, mikäli lannoitetaan pelkällä lannalla. Tämä laskentatapa hieinan yliarvioi peltojen fosforitarpeeseen perustuvaa fosforilannoituksen tarvetta, sillä lantaa ei aina levitetä pelloille ainoana lannoitteena.

Peltojen viljavuusluokka määritettiin Suomen peltojen maalajit, multavuus ja fosforipitoisuus -julkaisun (Lemola ym. 2018) julkaisun mukaisesti kuntakohtaisesti. Viljavuusluokkana käytettiin sitä luokkaa, johon suurin prosentuaalinen osa kunnan maaperästä kuului.

Viljelemättömälle tai muusta syystä lannoittamattomalle peltoalalle (suojavyöhykkeet, luonnonhoitopellot, ympäristösopimus alat ja perinnebiotoopit) ei laskettu levitettävän fosforilannoitetta.

Peltojen vastaanottopotentialiin perustuvan laskentatavan perusteella koko tarkastelualueen pelloille voidaan levittää yhteensä 7 080 tonnia fosforia. Tästä Satakunnan alueella sijaitseville peltoalueille voidaan levittää 2 538 tonnia ja Varsinais-Suomen peltoalueille 4 542 tonnia fosforia vuodessa.

Ympäristökorvauksen sitoutumisehdot sallivat Satakunnan alueella noin 1 539 tonnia enemmän fosforia vuodessa eli 250 % suuremman fosforilannoituksen määrän. Varsinais-Suomen alueella vastaavasti Ympäristökorvauksen sitoutumisehdot sallivat noin 2 532 tonnia enemmän fosforia vuodessa eli 220 % suuremman fosforilannoituksen määrän.

5 Yhteenveto

Tarkastelualueella syntyy yhteensä 5 658 tonnia fosforia vuosittain, tästä Satakunnan alueella syntyy 1 831,6 tonnia ja Varsinais-Suomen alueella 3 826,4 tonnia. Merkittävin ravinteiden lähde koko tarkastelualueella on tuotantoeläinten lanta. Lannan sisältämät

11.6.2021

ravinteet muodostavat 74,6 % kaikesta syntyvästä fosforista ja noin 76 % syntyvästä tyypestä. Maatalouden kasvijätteistä syntyy 14 %, yhdyskuntalietteistä 6 %, teollisuuden orgaanisista jätteistä 4 %, kotitalouksien biojätteistä 1 % ja suojaväyhykkeiltä ja luonnonhoitopelloilta 0,4 % tarkastelualueelta syntyvästä fosforista. Tarkastelualueella muodostuvasta tyypestä muodostuu 16 % maatalouden kasvijätteistä, 3 % yhdyskuntalietteistä, 3,5 % teollisuuden orgaanisista jätteistä, 1 % kotitalouksien biojätteistä ja 0,4 % suojaväyhykkeiltä ja luonnonhoitopelloilta.

Varsinais-Suomen alueella syntyvästä fosforista 72,8 % on peräisin tuotantoeläinten lannasta, 14,4 % maatalouden kasvijätteistä, 8 % yhdyskuntalietteistä, 3,4 % teollisuuden orgaanisista jätteistä, 1 % kotitalouksien biojätteistä ja 0,4 % suojaväyhykkeiltä ja luonnonhoitopelloilta. Satakunnan alueella vastaavasti 78,3 % fosforista muodostuu tuotantoeläinten lannasta, 13,8 % maatalouden kasvijätteistä, 4,5 % teollisuuden orgaanisista jätteistä, 2,3 % yhdyskuntalietteistä, 0,9 % kotitalouksien biojätteistä ja 0,3 % suojaväyhykkeiltä ja luonnonhoitopelloilta.

Koko tarkastelualueelle syntyy kasvien fosforitarpeeseen perustuvan laskentatavan (VE1) mukaan noin 2 539 tonnia enemmän fosforia kuin peltojen lannoitukseen tarvitaan. Tästä Satakunnan alueella syntyy noin 831 tonnia ja Varsinais-Suomen alueella 1 708 tonnia enemmän fosforia kuin kyseisen maakunnan alueen pelloille on tarve levittää.

Peltojen vastaanottopotentialiin perustuvan laskentatavan (VE2) mukaan koko tarkastelualueella syntyy noin 1 550 tonnia vähemmän fosforia kuin Ympäristökorvauksen sitoutumisehtojen mukaisesti olisi pelloille mahdollista levittää. Tästä Satakunnan alueelle voisi levittää 707 tonnia ja Varsinais-Suomen alueelle 843 tonnia enemmän fosforia, kun alueella syntyy.

Satakunnan alueella sijaitsevista 431 ruuduista kasvien fosforitarpeeseen perustuvan (VE1) laskentatavan mukaan 165 ruudussa fosforia syntyy enemmän kuin sitä pystytään käyttämään lannoituksessa. Peltojen vastaanottopotentialiin perustuvan laskentatavan (VE2) mukaan vastaavasti 77 ruudun alueella fosforia syntyy käyttötarvetta enemmän. Satakunnan alueella yhteensä 63 ruudulla ei sijaitse peltoja. Suurimmat fosforin ylijäämä alueet keskittyvät suurten yhdyskuntajätevesipuhdistamoiden tai teollisuuslaitosten läheisyyteen sekä alueille, joilla sijaitsee paljon tuotantoeläimiä. Fosforin vajetta esiintyy eniten alueilla, joilla peltojen osuus maankäyttömuodoista on suurinta.

Varsinais-Suomen alueella sijaitsevasta 780 ruudusta vastaavasti 213 ruudun alueella vaihtoehdon 1 (VE1) mukaan ja 98 ruudun alueella vaihtoehdon 2 (VE2) mukaan fosforia syntyy enemmän kuin sitä voidaan hyödyntää peltojen fosforilannoituksessa. Yhteensä 251 ruutua sijaitsevat alueilla, joilla ei sijaitse peltoja. Suurimmat fosforin ylijäämä alueet keskittyvät suurten yhdyskuntajätevesipuhdistamoiden tai teollisuuslaitosten läheisyyteen sekä alueille, joilla sijaitsee paljon tuotantoeläimiä. Varsinais-Suomen alueella sijaitsevat myös koko tarkastelualueen suurimmat fosforin ylijäämäalueet eli alueet, joilla yhden 25 km² ruudun sisällä fosforia syntyy yli 50 tonnia enemmän, kuin sitä on alueen pelloille mahdollista levittää. Suurin fosforin ylijäämä, 224 tonnia vaihtoehdon 1 mukaisesti laskettuna sekä 223 tonnia vaihtoehdon 2 mukaisesti laskettuna, syntyy Turun kaupungin alueella, jossa sijaitsee Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo. Fosforin vajetta esiintyy eniten alueilla, joilla peltojen osuus maankäyttömuodoista on suurinta.

11.6.2021

6 Lähteet:

Hannukkala, A., Salo, T. ja Heikkinen, J. (2014). Perunan, porkkanan ja sokerijuurikkaan viljelykiertojen vaikutukset kasvintuhojiin ja ravinnetaseisiin. TEHO Plus -hankkeen julkaisu 7/2014.

LCA Consulting (2018). Sako- ja umpikaivolietteen keräys ja käsittely Lounais-Suomen jätehuolt Oy:n toimialueella.

Lemola, R., Uusitalo, R., Hyväluoma, J., Sarvi, M. & Turtola, E. (2018). Suomen peltojen maalajit, multavuus ja fosforipitoisuus – Vuodet 1996–ja 2005–2009. Luonnonvarakeskus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 17/2018.

Rasi, S., Lehtonen, E., Aro-Heinilä, E., Höhn, J., Ojanen, H., Havukainen, J., Uusitalo, V., Manninen, K., Heino, E., Teerinoja, N., Anderson, R., Pyykkönen, V., Ahonen, S., Marttinen, S., Pitkänen, S., Hellstedt, M. & Rintala, J. (2012). From Waste to Traffic Fuel -projects – Final report. MTT Raportti: 50.

Roström, H. & Uggeldahl, P. (2003). MO9 Kotitalouksien ja vähittäiskaupan jätteiden koostumuksen muutos Turussa 197–2002. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 9/2003.

Ruokavirasto (2020a). TSE-toimenpiteet laitoksissa. Ohje 5690/04.02.00.01/2020/6.

Ruokavirasto (2020b). Ympäristökorvauksen sitoutumisehdot 2020.

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (2017). Karvianjoen valuma-alueen ravinnekartoitus. Sweco Oy.

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (2014). Raviteiden käytön yleissuunnitelma Saaristomeren valuma-alueelle. Sweco Oy ja Turun ammattikorkeakoulu. Raportteja 39/2014.

Ylivainio, K., Sarvi, M., Lemola, R., Uusitalo, R. & Turtola, E. (2014). Regional P stocks in soil and in animal manure as compared to P requirement of plants in Finland. MTT Report 124.

Ympäristöministeriö (2010). Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje. Ympäristöhallinnon ohjeita I/2010.



Petrina Köngäs

Ympäristösuunnittelija



Anne Liljendahl

Johtava asiantuntija

LIITE 1

Maankäyttömuodot (CORINE2018) tarkaste- lualueella

Satakunta

Varsinais-Suomi

0 10 20 km

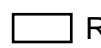
Maankäyttömuodot (CORINE 2018, SYKE)

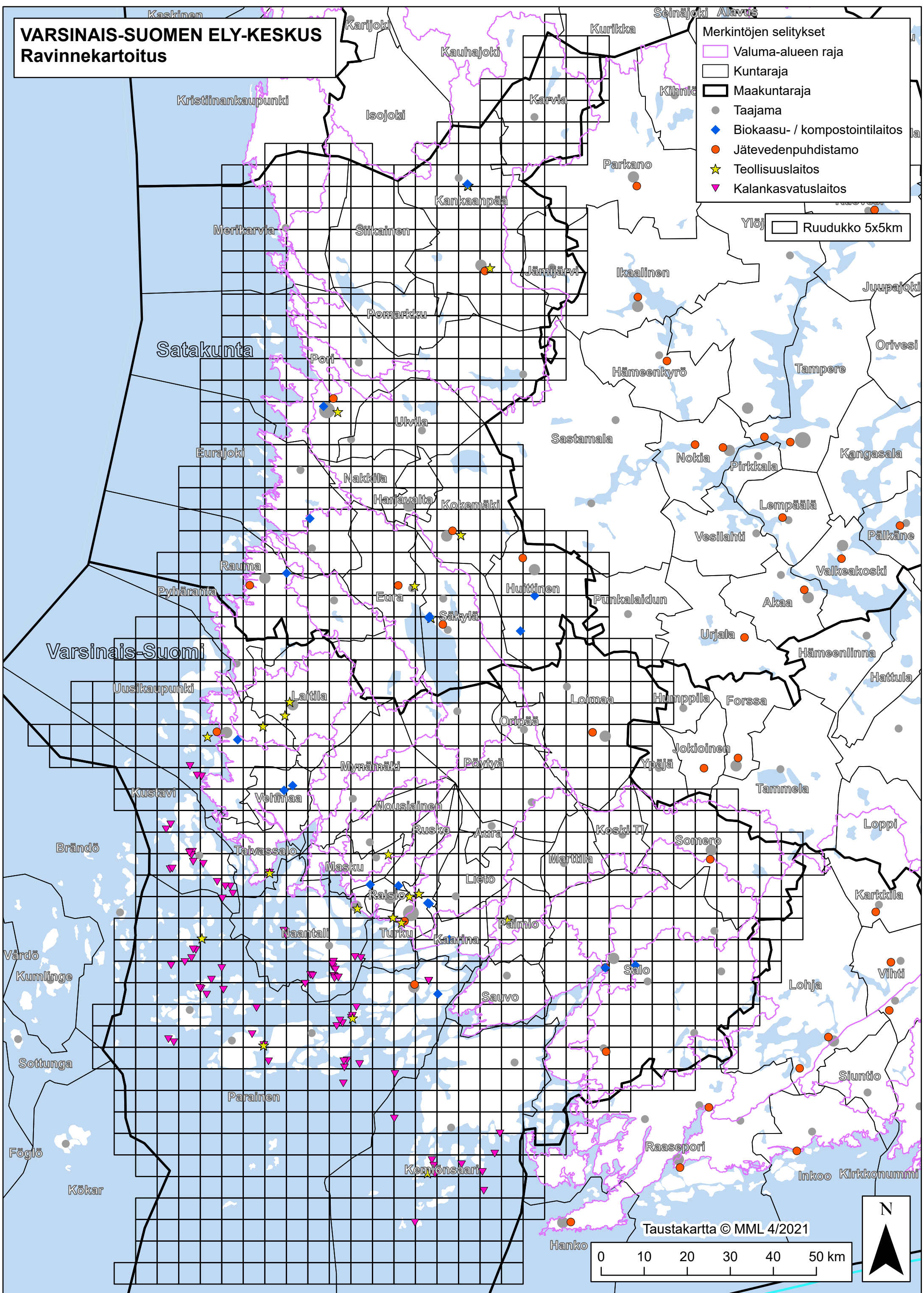
- | | |
|--|--|
|  Asuinalueet |  Puu- ja pensasviljelmät |
|  Avoimet kankaat ja kalliomaat |  Rannikon kosteikot |
|  Harvapuustoiset metsät ja pensastot |  Sisämaan kosteikot ja avosuot |
|  Heterogeeniset maatalousvaltaiset alueet |  Sisävedet |
|  Laidunmaat |  Sulkeutuneet metsät |
|  Maa-aineisten ottoalueet, kaatopaikat ja rakennustyöalueet |  Teollisuuden, palveluiden ja liikenteen alueet |
|  Peltomaat |  Virkistys- ja vapaa-ajan toiminta-alueet |

LIITE 2 Ravinnekartat

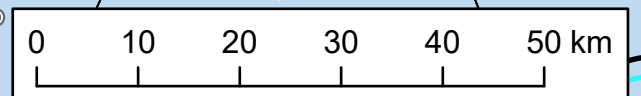
VARSINAIS-SUOMEN ELY-KESKUS Ravinnekarttoitus

- Merkintöjen selitykset
-  Valuma-alueen raja
 -  Kuntaraja
 -  Maakuntaraja
 -  Taajama
 -  Biokaasu- / kompostointilaitos
 -  Jätevedenpuhdistamo
 -  Teollisuuslaitos
 -  Kalankasvatuslaitos

 Ruudukko 5x5km

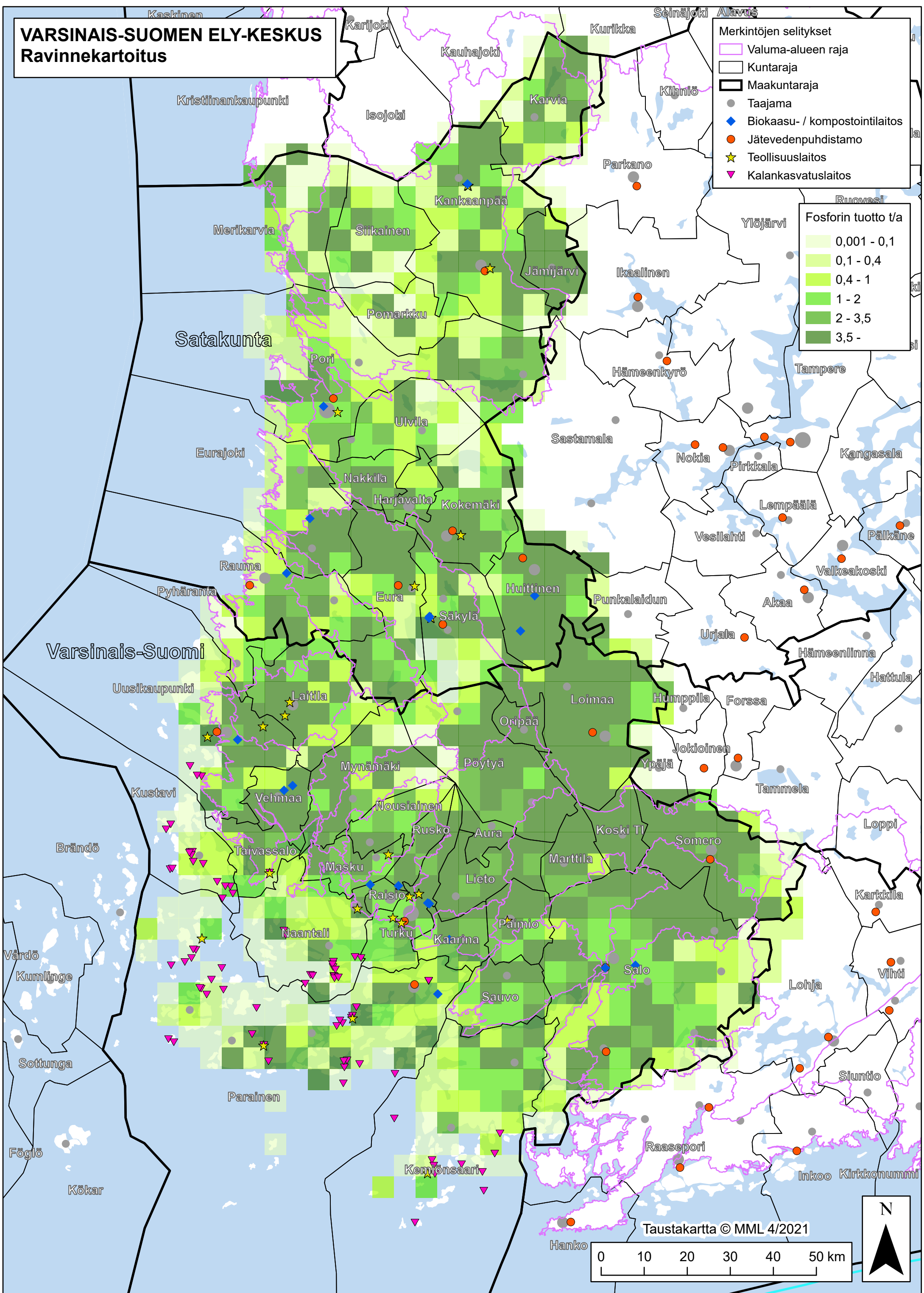
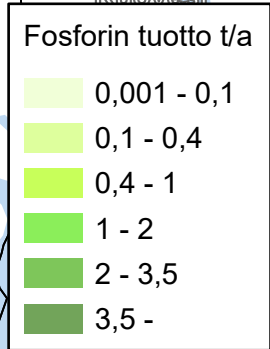


Taustakartta © MML 4/2021

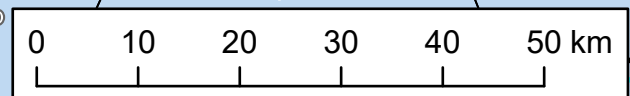


VARSINAIS-SUOMEN ELY-KESKUS Ravinnekarttoitus

- Merkintöjen selitykset**
- Valuma-alueen raja
 - Kuntaraja
 - Maakuntaraja
 - Taajama
 - ◆ Biokaasu- / kompostointilaitos
 - Jätevedenpuhdistamo
 - ★ Teollisuuslaitos
 - ▼ Kalankasvatuslaitos

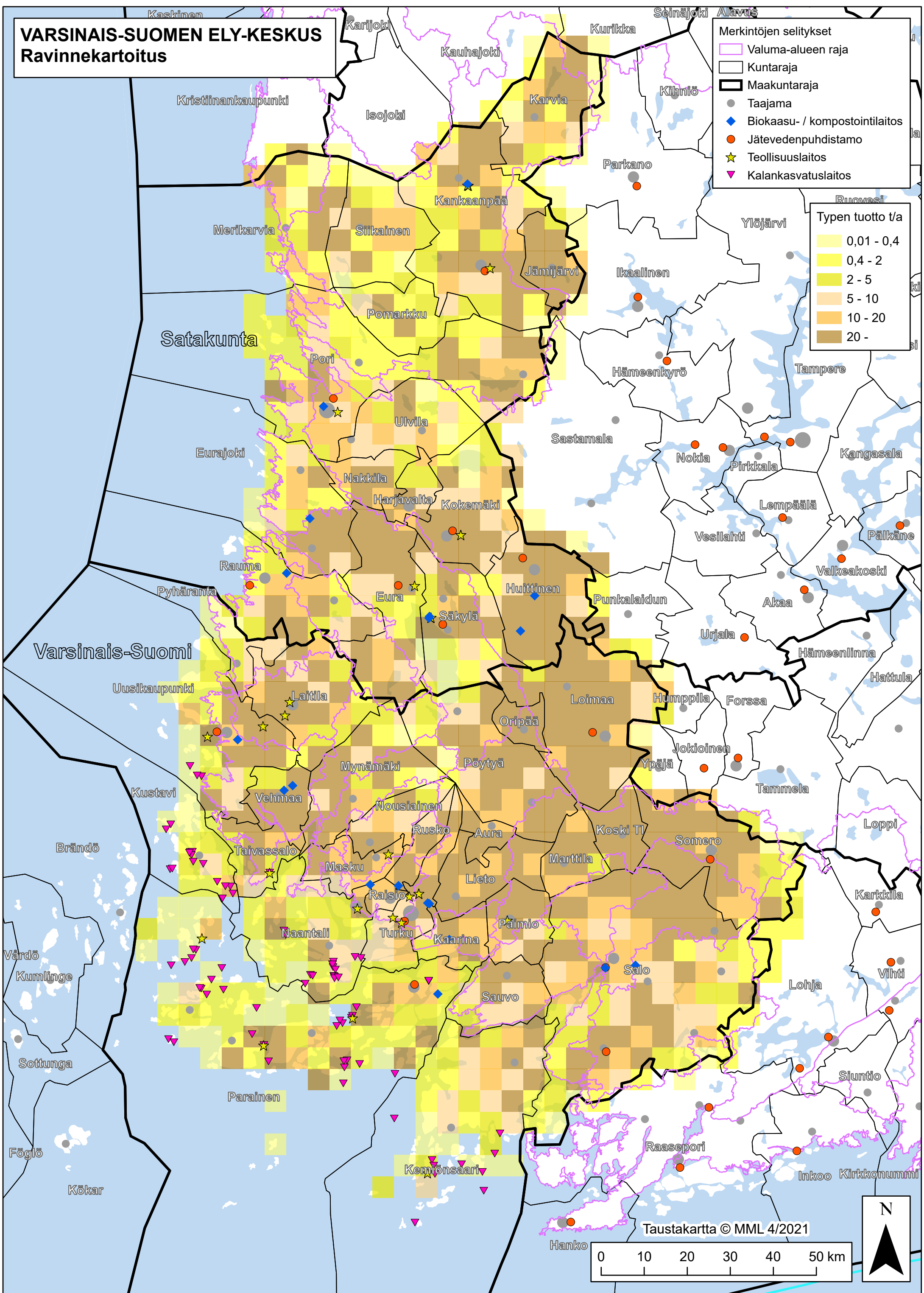


Taustakartta © MML 4/2021

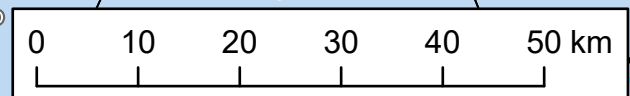


VARSINAIS-SUOMEN ELY-KESKUS Ravinnekarttoitus









- Merkintöjen selitykset**
- Valuma-alueen raja
 - Kuntaraja
 - Maakuntaraja
 - Taajama
 - ◆ Biokaasu- / kompostointilaitos
 - Jätevedenpuhdistamo
 - ★ Teollisuuslaitos
 - ▼ Kalankasvatuslaitos









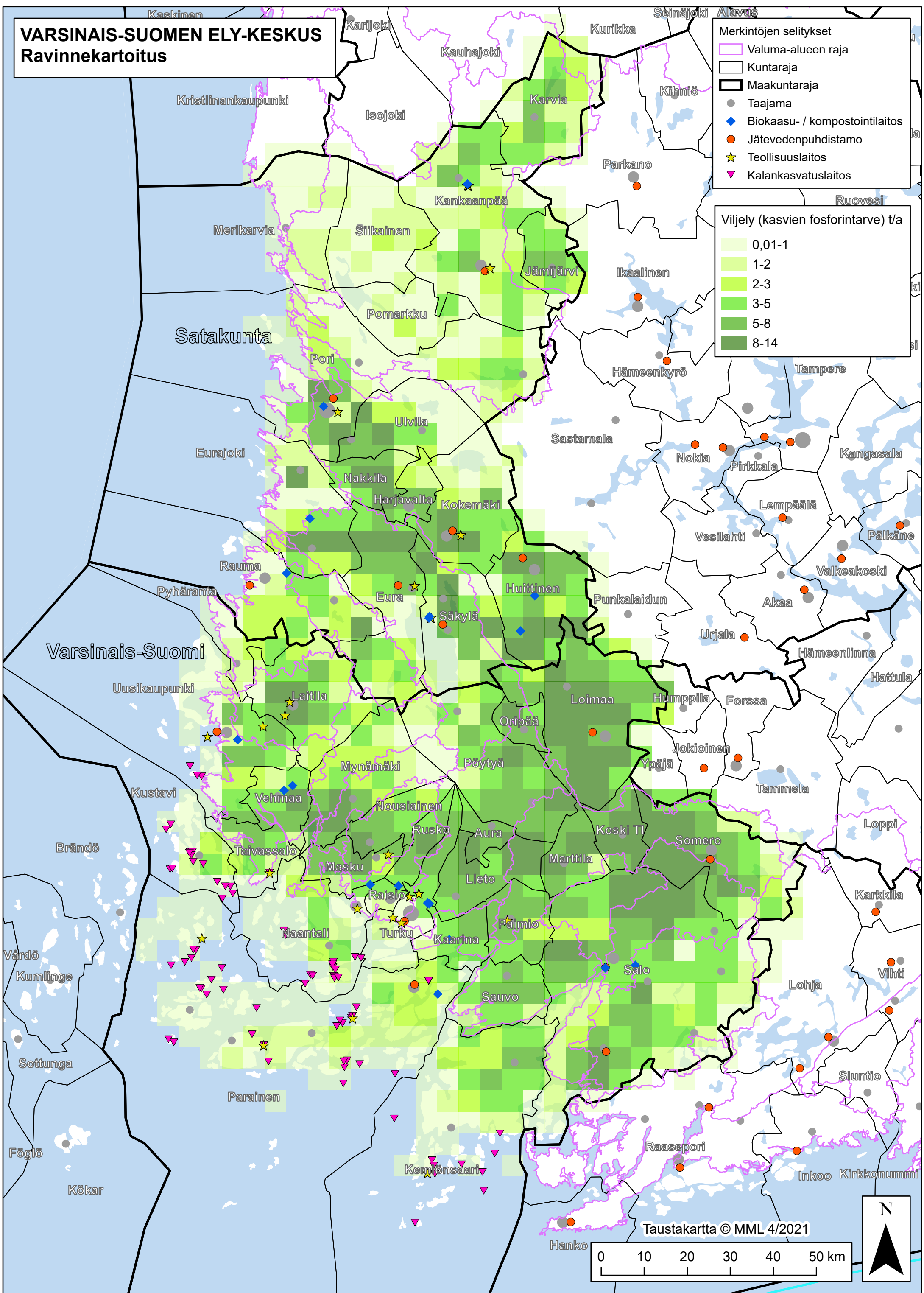
Taustakartta © MML 4/2021



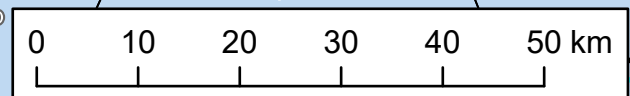
VARSINAIS-SUOMEN ELY-KESKUS Ravinnekartoitus

- Merkintöjen selitykset**
-  Valuma-alueen raja
 -  Kuntaraja
 -  Maakuntaraja
 -  Taajama
 -  Biokaasu- / kompostointilaitos
 -  Jätevedenpuhdistamo
 -  Teollisuuslaitos
 -  Kalankasvatuslaitos

- Viljely (kasvien fosforintarve) t/a**
-  0,01-1
 -  1-2
 -  2-3
 -  3-5
 -  5-8
 -  8-14



Taustakartta © MML 4/2021



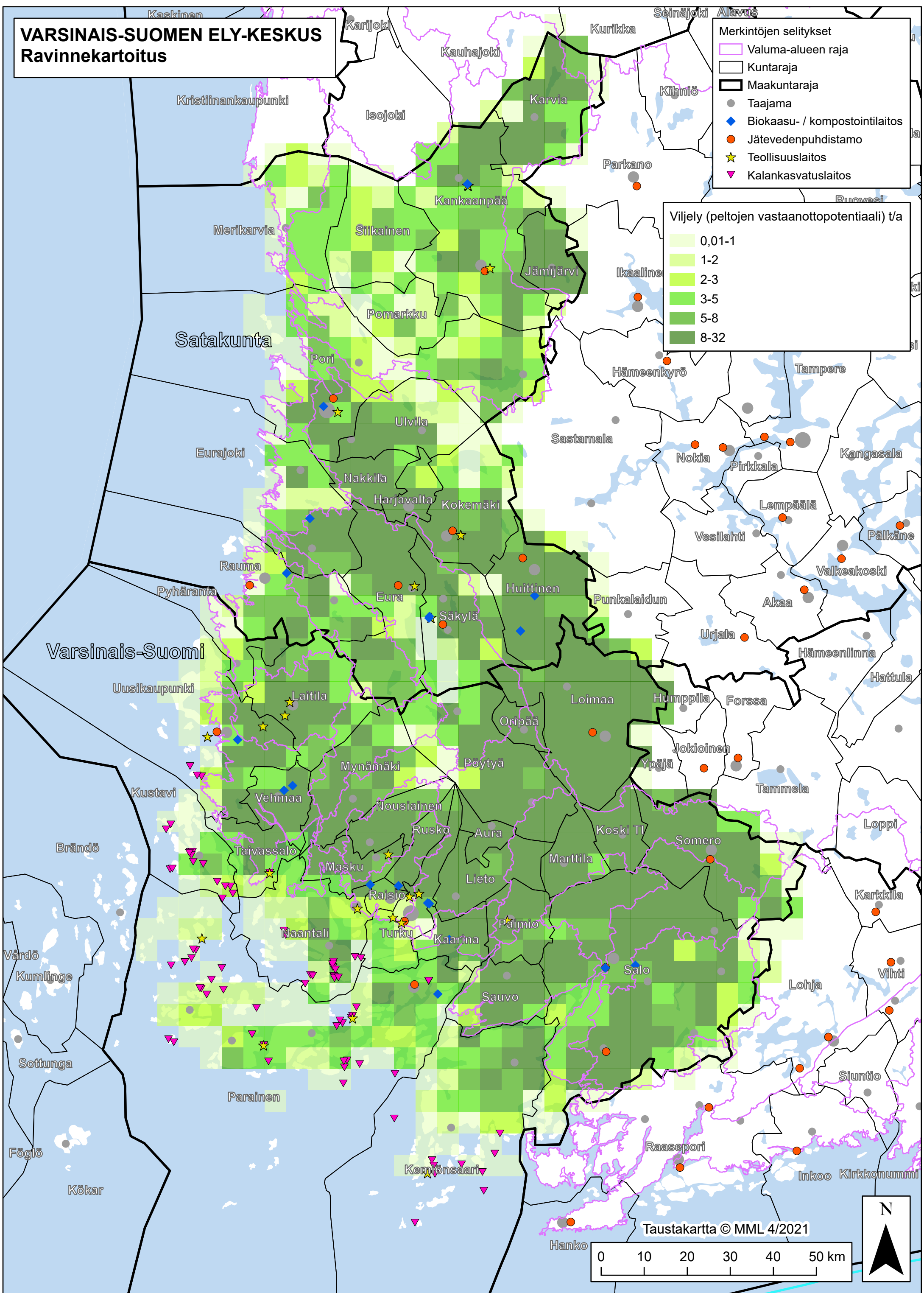
VARSINAIS-SUOMEN ELY-KESKUS Ravinnekartoitus

Merkintöjen selitykset

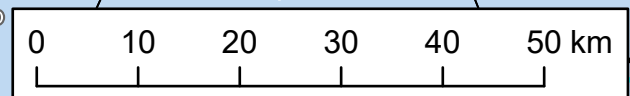
- Valuma-alueen raja
- Kuntaraja
- Maakuntaraja
- Taajama
- Biokaasu- / kompostointilaitos
- Jätevedenpuhdistamo
- Teollisuuslaitos
- Kalankasvatuslaitos

Viljely (peltojen vastaanottopotentiali) t/a









0,01-1
1-2
2-3
3-5
5-8
8-32











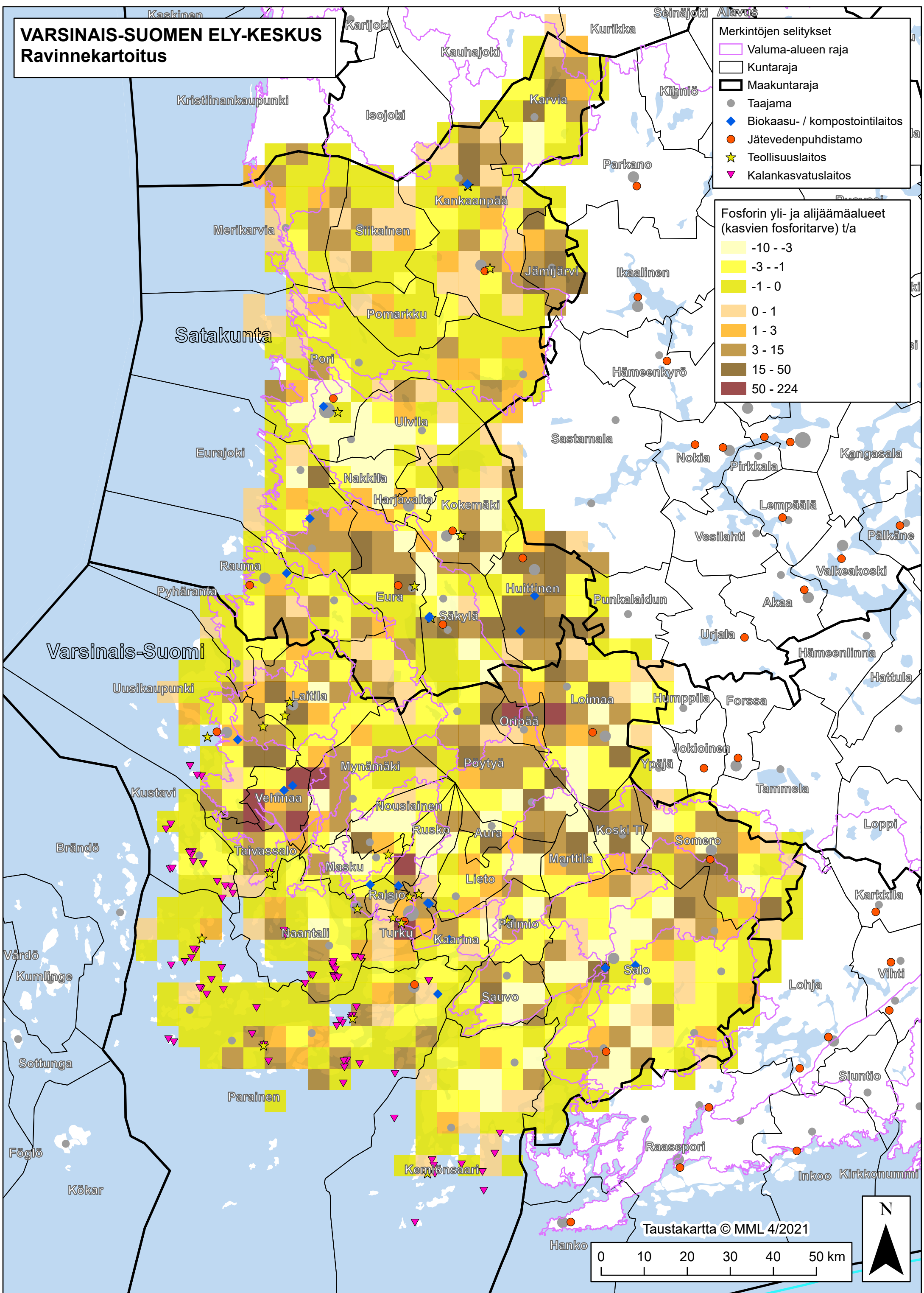
Taustakartta © MML 4/2021



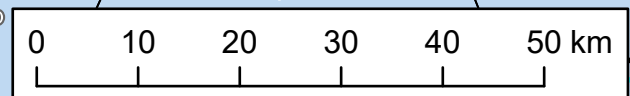
VARSINAIS-SUOMEN ELY-KESKUS Ravinnekartoitus

- Merkintöjen selitykset**
-  Valuma-alueen raja
 -  Kuntaraja
 -  Maakuntaraja
 -  Taajama
 -  Biokaasu- / kompostointilaitos
 -  Jätevedenpuhdistamo
 -  Teollisuuslaitos
 -  Kalankasvatuslaitos

- Fosforin yli- ja alijäämäalueet
(kasvien fosforitarve) t/a**
-  -10 - -3
 -  -3 - -1
 -  -1 - 0
 -  0 - 1
 -  1 - 3
 -  3 - 15
 -  15 - 50
 -  50 - 224



Taustakartta © MML 4/2021



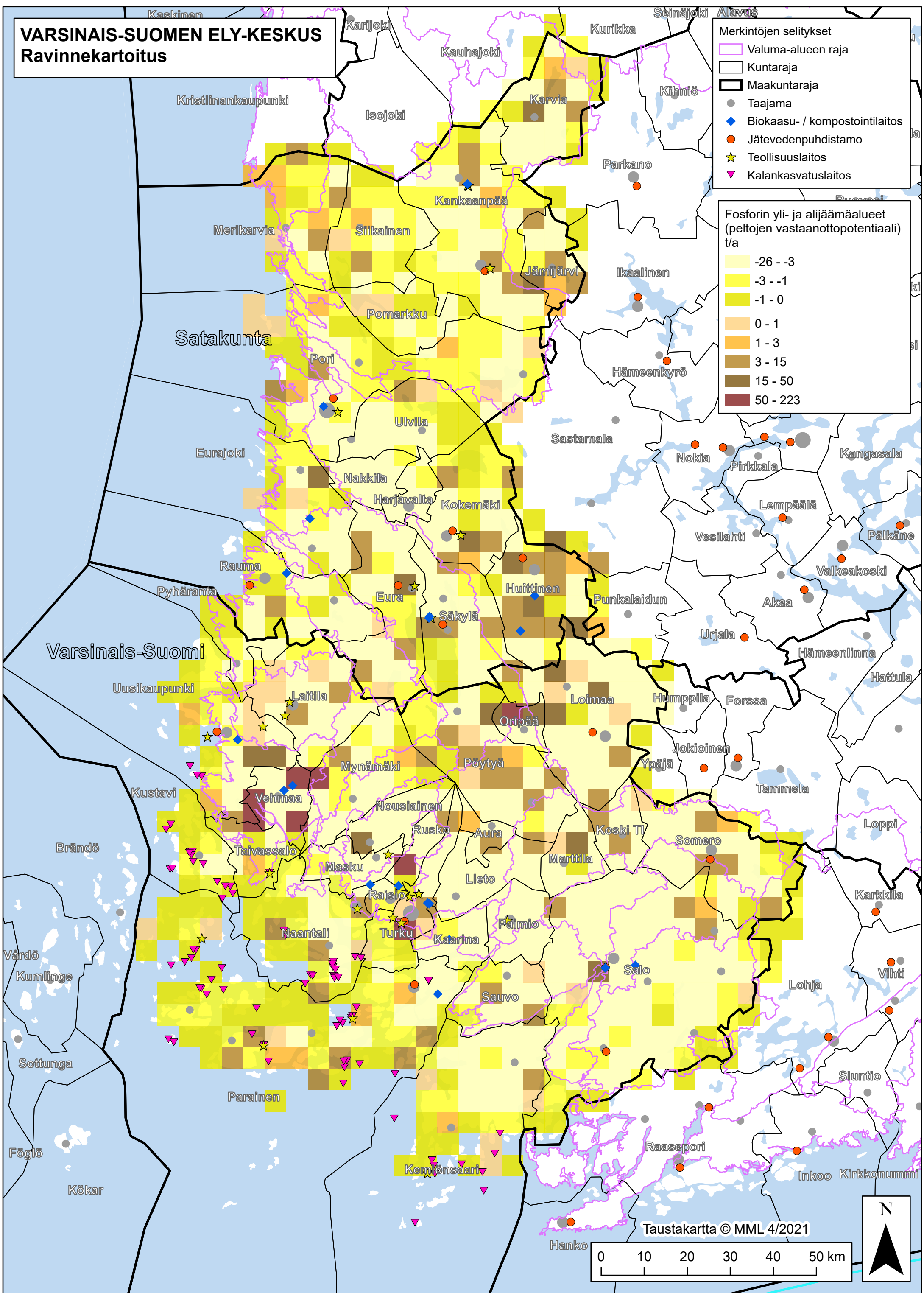
VARSINAIS-SUOMEN ELY-KESKUS Ravinnekartoitus

Merkintöjen selitykset

- Valuma-alueen raja
- Kuntaraja
- Maakuntaraja
- Taajama
- ◆ Biokaasu- / kompostointilaitos
- Jätevedenpuhdistamo
- ★ Teollisuuslaitos
- ▼ Kalankasvatuslaitos

**Fosforin yli- ja alijäämäalueet
(peltojen vastaanottopotentiali)
t/a**

-26 - -3
-3 - -1
-1 - 0
0 - 1
1 - 3
3 - 15
15 - 50
50 - 223



Taustakartta © MML 4/2021

