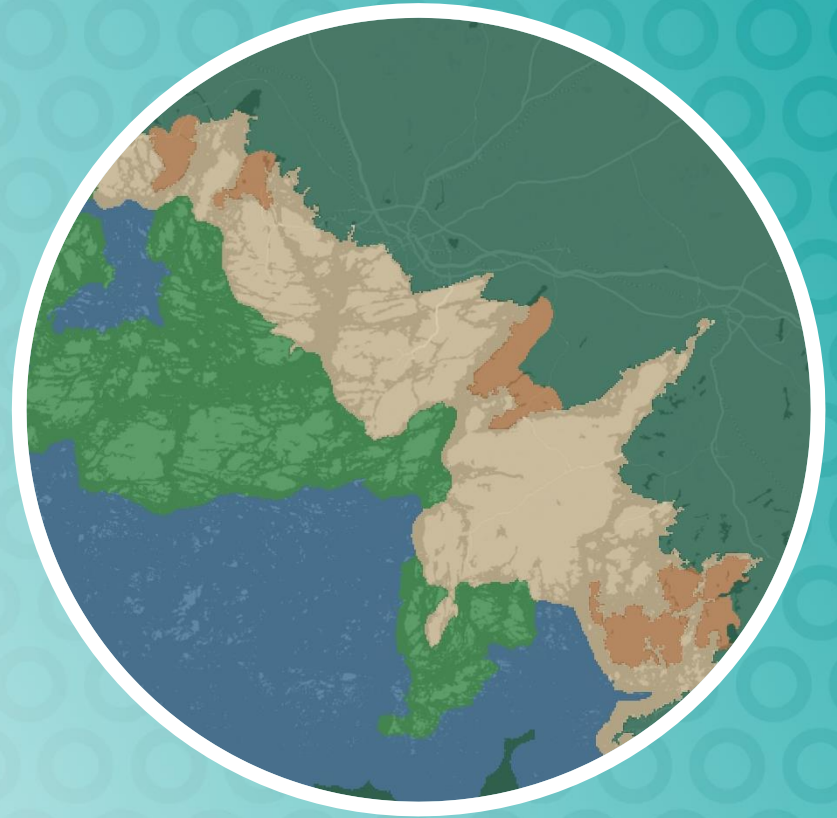


Saaristoluokitus

Saaristoalueiden kriteerit ja paikkatietopohjainen alueluokitus

Kimmo Nurmio ja Joni Laurila

Suomen ympäristökeskus



Taustaa saaristoluokituksen kehitystyöstä

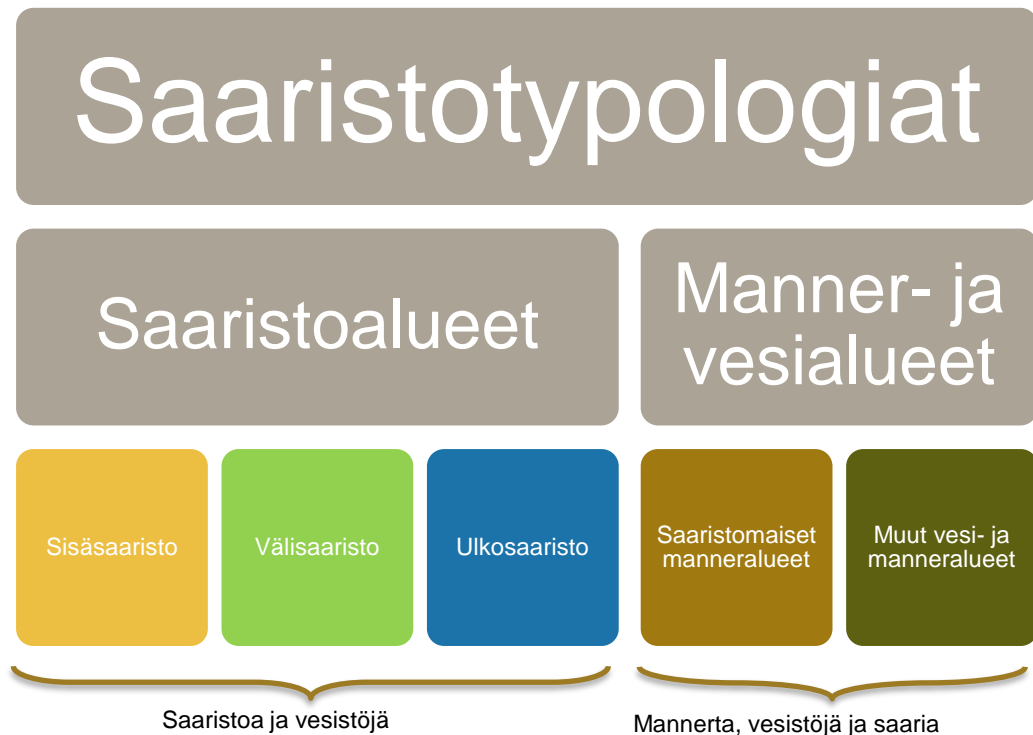
- Muodostaminen kahdessa MMM rahoittamassa hankkeessa.
- Saaristoluokituksen menetelmä ja lähtöaineistot perustuvat useassa hankkeessa tehtyyn kehitystyöhön.
- Luokitusmenetelmä ja alueluokkien kriteerit pohjautuvat osaltaan Ubigu Oy:n aiempaan menetelmä- ja aineistokehitykseen.
- Päättävänä jatkokehitystyössä oli pyrkiä vastaamaan muun muassa kunnilta ja maakuntien liitoilta aiempaan versioon saatuihin kommentteihin. Keskeisiksi kehittämiskohteiksi tunnistettiin seuraavat:
 - Kriteerien muuttaminen pääsääntöisesti pinta-ala perusteisiksi
 - Huomioida järviolueiden erityisluonne paremmin
 - Parantaa luokittelun tarkkuutta esimerkiksi yksittäisten saarten näkökulmasta

Luokitteluperiaatteita

- Pysyvyys:
 - Tavoitteena että muutokset luokituksessa olisivat hitaita tai hyvin hitaita. Pieni muutos ei aiheuta suuria muutoksia luokitukseen tai pienet määritelmäerot eivät muuttaisi luokitusta merkittävästi.
- Läpinäkyvyys ja toistettavuus:
 - Menetelmä on mahdollisimman läpinäkyvä sekä avoin ja aineistot mahdollisimman avoimia. Kriteerien määrä ja moninaisuus pyritään minimoimaan.
- Tyhjentävyys:
 - Yksi alueyksikkö (250m ruutu) kuuluu vain yhteen luokkaan. Luokituksen tulkinta saariston osalta mahdollisimman yksiselitteistä, jolloin yksi saari kuuluu pääsääntöisesti vain yhteen luokkaan silloin kun luokituksen resoluutio sen mahdollistaa. Kaikki alueet luokitellaan.
- Mittakaava:
 - Luokitus kuvaa luonnonmaantieteellisiä ja toiminnallisia aluetyyppejä. Ensisijaisesti saaristolukitus kuvaa alueiden välisiä eroja aluerakenteen tasolla. Luokitus ei kuvaa niinkään yksittäisen paikan ominaisuuksia vaan luonnehtii aluekokonaisuuksia. Alueluokkien rajat on yleistetty siten, että luokitus toimii parhaiten laajempien alueiden tarkasteluissa pyrkien kuitenkin säilyttämään saariston ja mantereen luonnonmaantieteellinen ero mahdollisimman tarkasti luokituksen 250m resoluution puitteissa.



Saaristotypologia ja saaristoluokitus



Saaristotypologia tunnistaa luokat, joihin saaristo- ja manneralueet on jaettu.

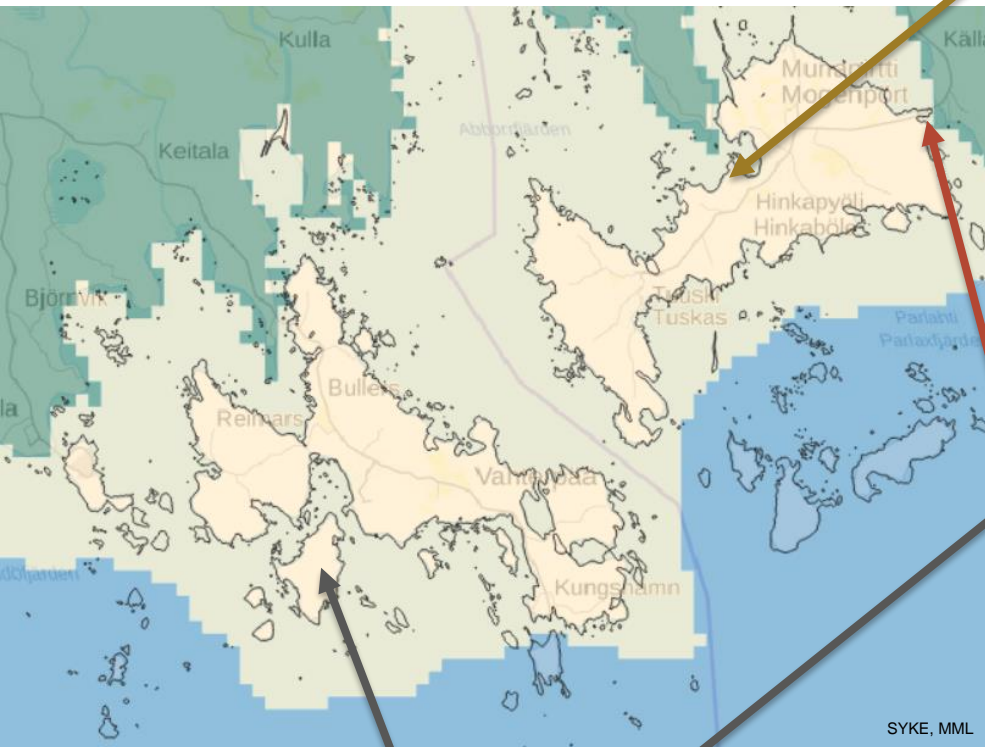
Saaristoluokitus on näiden luokkien paikkatietopohjainen tulkinta käyttäen soveltuvia aineistoja ja menetelmiä.

Sisäsaaristo

- Sisäsaaristo on yhtenäinen saaristoa sisältävä aluetyyppi lähellä manneralueita (ml. Ahvenanmaa). Sisäsaaristoon kuuluvat **2km** etäisyydellä mantereesta olevat saaristoalueet sekä siihen yhteydessä olevat muut saaristoalueet, missä maapinta-alaa on pääsääntöisesti enemmän kuin vesipinta-alaa tai saareen on **kiinteä tieyhteys** mantereelta. Sisäsaaristosta rajautuu pois alueita, jotka eivät ole yhteydessä yhtenäiseen rannikolta alkavaan sisäsaaristoon. Lisäksi sisäsaaristosta rajautuu pois rannikon läheiset alueet, missä saaristoa on hyvin vähän tai ei ollenkaan. Nämä alueet eivät kuulu saaristoalueisiin mutta voivat kuulua muihin luokkiin.
- Sisäsaaristoon kuuluvat myös sitä ympäröivät yhtenäiset vesialueet, mikäli ympäröivän **5km** alueelta laskettuna sisäsaariston saaria on saaristoalasta vähintään **50%**. Vesialueista rajautuu pois mantereella rakennuksia ja väestöä sisältävät ruudut.
- Yksittäisen sisäsaariston saaristoalueen muodostavat yli **30km²** kokoiset alueet mutta myös **15 – 30km²** kokoiset alueet ovat osa sisäsaaristoa, jos **samalla vesialueella** tai **enintään 5km etäisyydellä** on muita sisäsaariston saaristoalueita.
- Sisäsaaristoa luonnehtii mantereen läheisyys sekä maapinta-alan suuri määrä. Sisäsaaristo on suurelta osin kiinteän tieyhteyden päässä ja siten yhteydet mantereelle ovat hyvät. Mantereen lähellä sisäsaaristoon kuuluu myös alueita, joissa vesipinta-alaa on merkittävästi.

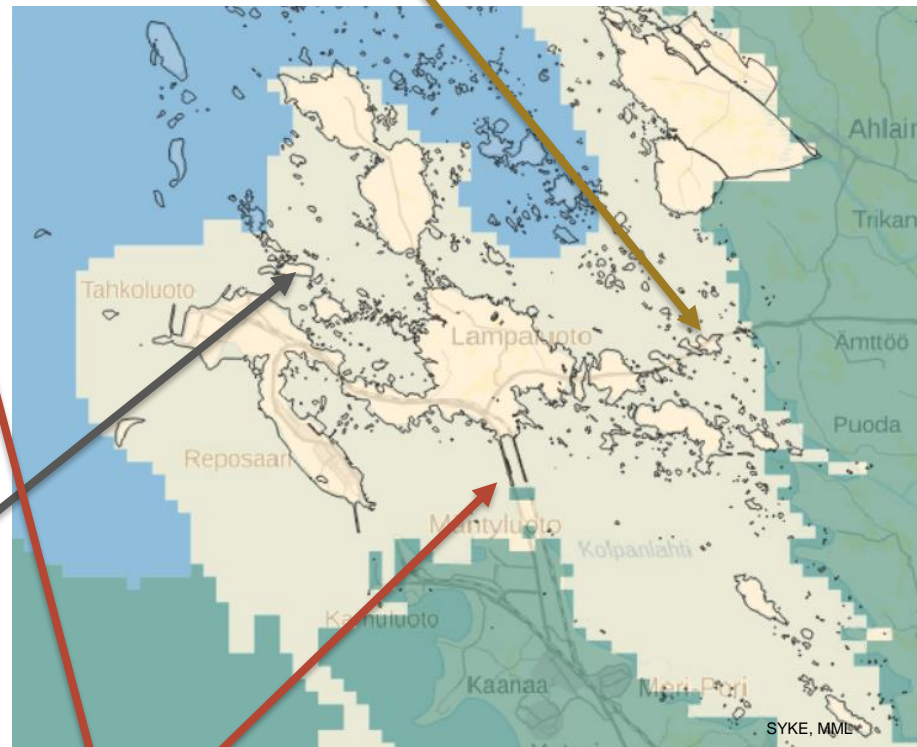


Sisäsaaristoa



Paljon saarialaa

Lähellä mannerta, laaja yhtenäinen alue



Tieyhteys

Välisaaristo

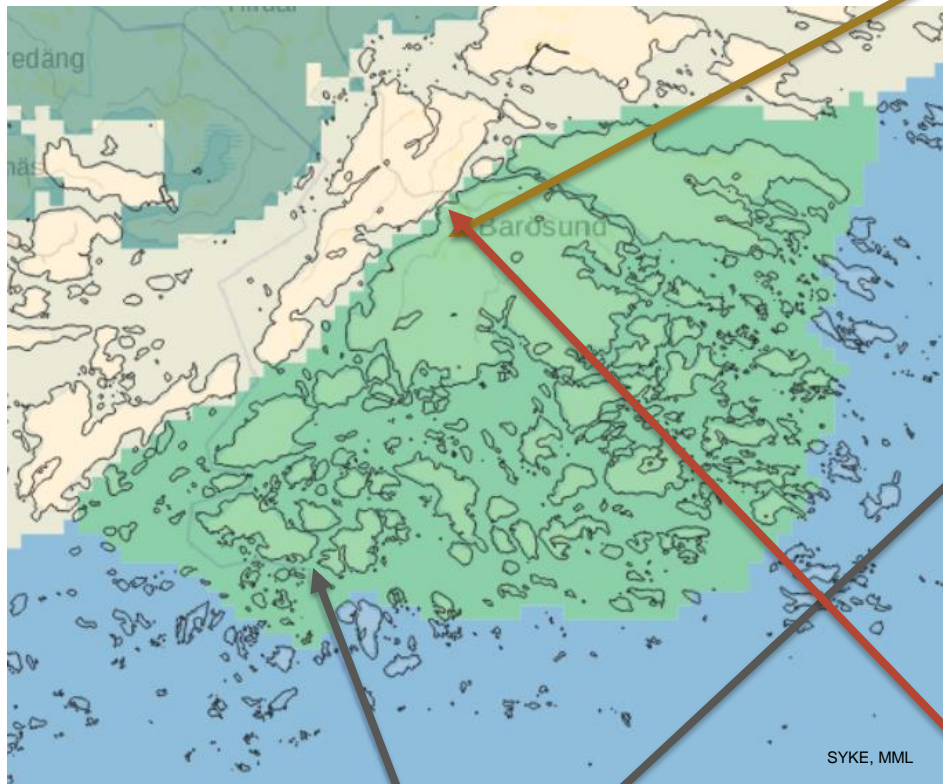
- Välisaaristo on sisäsaariston ulkopuolelle muodostuva yhtenäinen saaristoa sisältävä aluetyyppi. Välisaaristoon kuuluvat mantereesta vähintään **2km** etäisyydellä olevat **sisäsaaristoon yhteydessä** olevat saaristoalueet missä **saarialaa on vähintään 20%** tai saareen on **lauttayhteys**.
- Välisaaristoon kuuluvat myös sellaiset kiinteän tieyhteyden saaristoalueet jotka eivät muuten täytä sisäsaariston kriteerejä ja sääntöjä.
- Välisaaristoon kuuluvat myös sitä ympäröivät vesialueet, mikäli ympäröivän **5km** alueelta laskettuna välisaariston saaria on saaristoalasta vähintään **50%**.
- Yksittäisen välisaariston saaristoalueen muodostavat yli **30km²** kokoiset alueet.
- Välisaaristoa luonnehtii usein runsas saarten määrä ja melko lyhyet etäisyydet muihin saariin. Välisaaristoa muodostuu herkästi alueille, missä saaristoalueet ovat laajoja ja melko tiheitä sekä vaihettuvat vähitellen ulkosaaristoksi. Välisaaristosta merkittävä osa on saavutettavissa mantereelta saaristoliikennetyhteyksillä (lautta- yhteysalus, lossi). Välisaaristoon on hyvin harvoin kiinteä tieyhteys mantereelta.



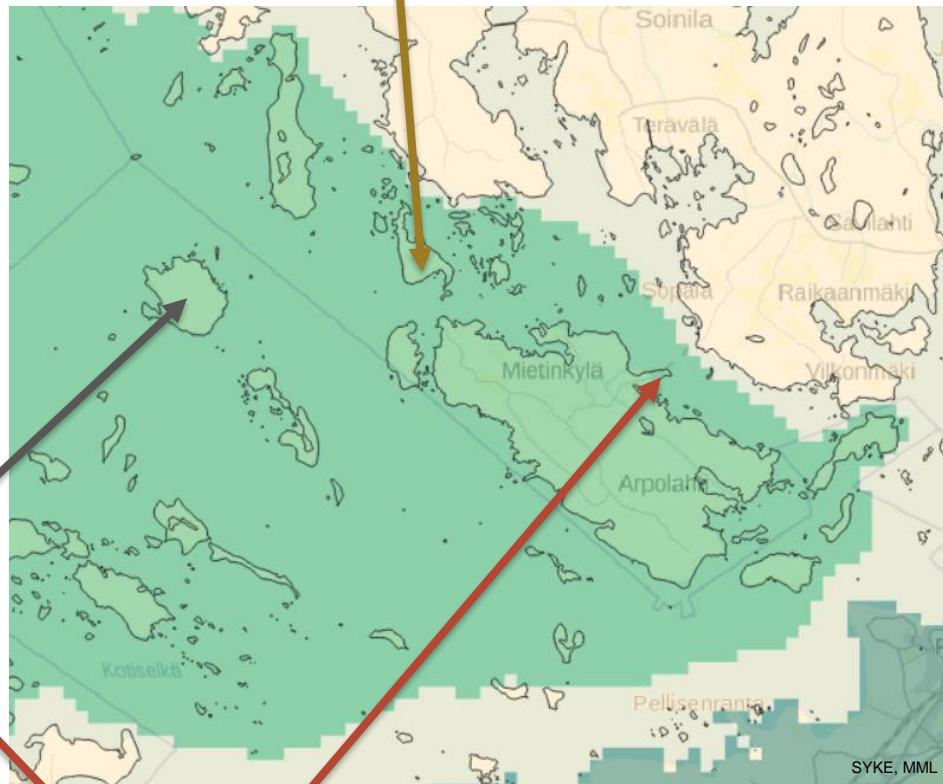


Välisaaristoa

Jatkumoa sisäsaaristolle, laaja yhtenäinen alue



Paljon tai melko paljon saarialaa

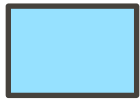


Saaristoliikenneyhteys

Ulkosaaristo

- Ulkosaaristo on saaristoa sisältävä aluetyyppi sisä- ja välisaariston ulkopuolella. Ulkosaaristoon kuuluvat mantereesta vähintään **2km** etäisyydellä olevat usein vesistöjen hallitsemat saaristoalueet. Ulkosaaristoa ei esiinny järviolueilla. Ulkosaaristoon ei ole kiinteää tieyhteyttä.
- Ulkosaaristoon kuuluvat myös sitä ympäröivät vesialueet, jos ympäröivän **5km** alueelta laskettuna ulkosaariston saaria on saaristoalasta vähintään **50%**.
- Ulkosaaristoa luonnehtii laajat vesialueet ja usein pitkät välimatkat muihin saariin. Ulkosaaristoon voi kuulua myös laajojen vesialueiden ympäröimiä tiheitäkin saaristoalueita. Ulkosaariston saaria on saavutettavissa mantereelta saaristoliikenneyhteisillä.

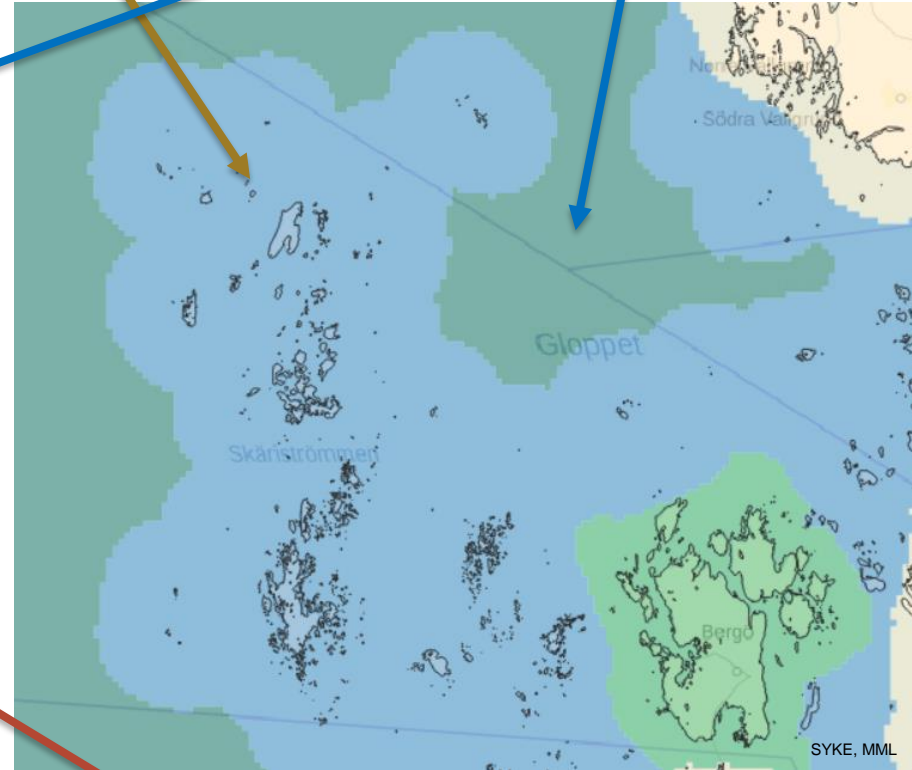
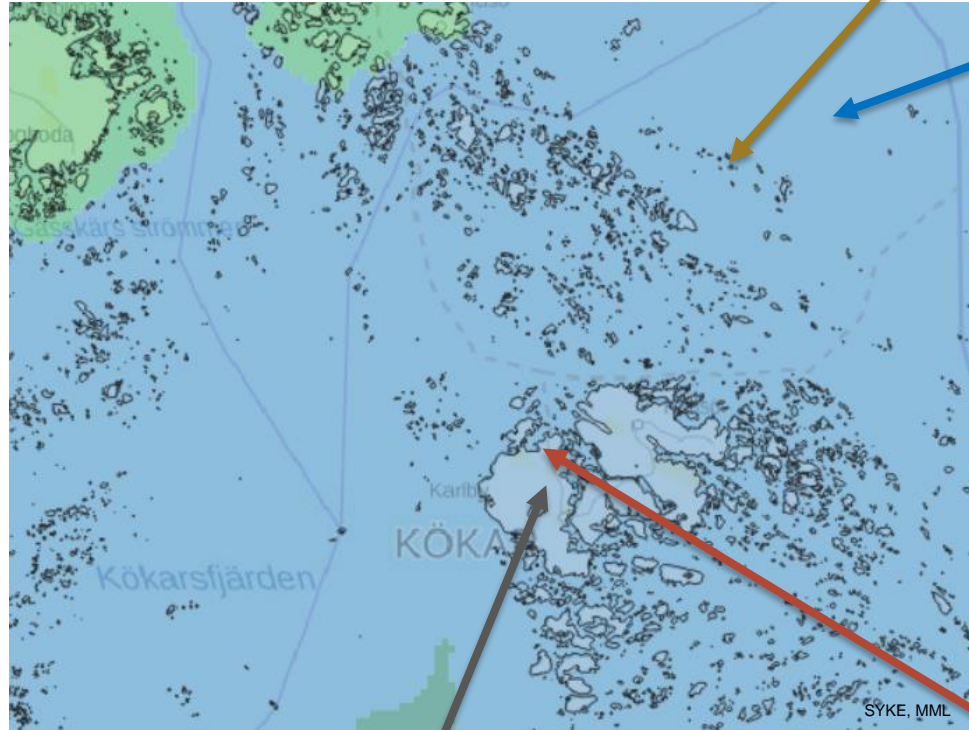




Ulkosaaristoa

Vähän saarialaa.

Laajoja vesialueita



Melko paljon saarialaa, etäällä muista saaristoalueista

Saaristoliikenneyhteys

Saaristomaiset manneralueet

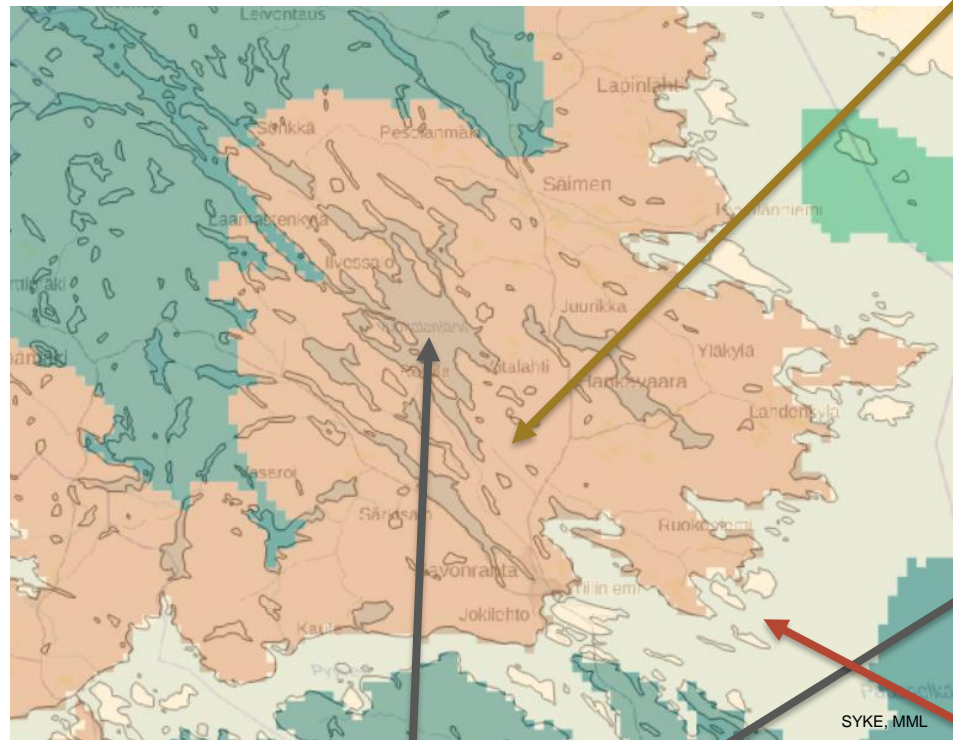
- Saaristoalueet, etenkin sisäsaaristo, pitää sisällään olosuhteiltaan hyvin erityyppisiä alueita. Monille saaristoalueille on kuitenkin yhteistä vesistöjen merkittävä läsnäolo, niiden aiheuttama rikkonaisuus sekä vesistöjen aiheuttama estevaikutus muun muassa saavutettavuuden näkökulmasta. Kuten saaristoalueet, myös saaristoa olosuhteiltaan muistuttavat manneralueet (saaristomaiset manneralueet) tunnistetaan luonnonmaantieteellisten sekä toiminnallisten tekijöiden perusteella.
- Saaristomaisiin manneralueisiin kuuluvat maa-alueet ja niihin välittömästi kuuluvat vesialueet, joiden saavutettavuushaitta vastaa saaristoalueiden tyyppillistä haittaa, joka on noin **51%** sekä alueiden ympäristöstä 5km alueelta laskettuna vesistöjä pitää olla vähintään **20-prosenttia** pinta-alasta, mikä vastaa myös tunnistettujen saaristoalueiden vesialan minimiä.
- Yksittäisen saaristoa muistuttavan alueen muodostavat yli **30km²** kokoiset alueet mutta myös **15 – 30km²** kokoiset alueet ovat osa tätä aluetyppiä, jos alue on **yhteydessä saaristoalueisiin ja enintään 5km etäisyydellä** on muita saaristoa olosuhteiltaan muistuttavia alueita.
- Saaristoa muistuttavia alueita muodostuu etenkin voimakkaasti vesistöjen rikkomille sisämaan järviolueille. Lisäksi aluetyppiä muodostuu herkästi suurten vesistöjen ympäristöön, missä laajat vesialueet aiheuttavat merkittäviä paikallisia ja seudullisia estevaikutuksia esimerkiksi lähimpiin väestökeskittyymiin. Vesistöisyyskriteerin johdosta alueet rajautuvat merkittävien vesistöjen läheisyyteen. Pieniä saaristoa olosuhteiltaan muistuttavia alueita on myös paljon paikallisesti ja ne koostuvat usein yksittäisistä niemenkärjistä tai kapealaisista rikkonaisista rannikkoalueista mutta eivät muodosta laajempia aluekokonaisuuksia eivätkä näin ollen nouse mukaan luokitukseen. Menetelmä hieman korostaa suurempien kaupunkien läheisiä alueita, joihin vesistöt aiheuttavat merkittävän esteen verraten pienempien väestökeskittymien läheisyyteen tai alueisiin, joissa väestö on hajautunut voimakkaasti eri puolille.





Saaristomaiset määnteralueet

Pitkät etäisyydet, rikkonaisuutta



Paljon vesistöjä



Jatkumoa saaristoalueille

Aineistot

- Maastotietokantapohjainen saariaineisto (Ubiq 2020)
- Corine maankäyttö- ja maanpeiterasteri, 20x20m resoluutio (2018)
- Joet, järvet, meri (Ranta10 –aineisto)
- Digiroad 2020
- YKR-väestöaineisto 2021
- Rakennus- ja huoneistorekisteri (RHR) 2020

Työkalut

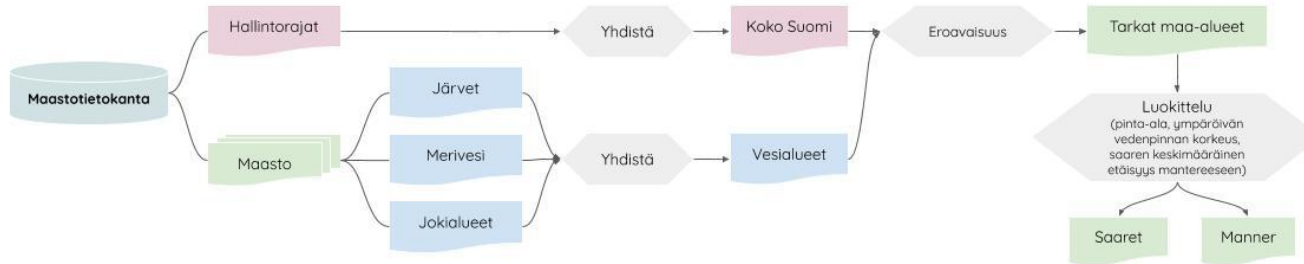
- Luokitusmenetelmän vaatimat analyysit ja laskennat on toteutettu avoimilla työkaluilla
- Pääosa menetelmästä on toteutettu R-ohjelmistolla hyödyntäen useita R-ohjelmiston liitännäispaketteja
- Lisäksi etenkin lähtöaineistojen prosessoinnissa ja visualisoinnissa on hyödynnetty Qgis-ohjelmistoa

Saariaineisto

- Polygon-muotoinen saaria kuvaava aineisto
 - Pohjana Maanmittauslaitoksen maastotietokanta.
 - Saarta ympäröivä vedenpinta lähes samalla korkeudella saaren rantaviivaan nähden
 - FME-prosessointi



Saaridata (Ubigu Oy)
Taustakartta OpenStreet Map

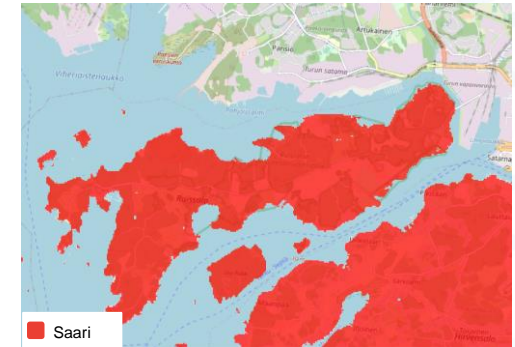


Maa, saaret ja manner

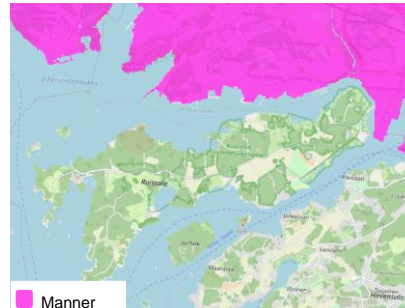
- Maata kuvaava rasteri (20x20m) muodostettiin Corine maanpeiteaineistosta, josta poistettiin vesialueita kuvaavat luokat.
 - Luonnollisesti kaikki muu kuin maa ovat vettä.
- Saaria kuvaava rasteri (20x20m) muodostettiin saariaineiston pohjalta.
- Manneralueita kuvaava rasteri (20x20m) muodostettiin Corine maanpeiteaineistosta tehdyn maa-rasterin sekä saaria kuvaavan rasterin perusteella.
 - Mantereeseen kuuluvat solut, jotka ovat maata, mutta eivät ole saarta.



Maata kuvaava rasteri 20x20m.
Taustakartta: OpenStreetMap



Saaria kuvaava rasteri 20x20m.
Taustakartta: OpenStreetMap



Mannerta kuvaava rasteri 20x20m.
Taustakartta: OpenStreetMap

Luokittelumenetelmä tiivistetysti

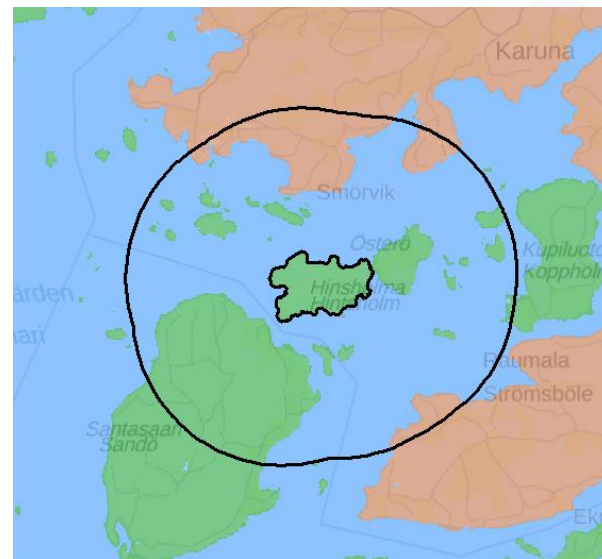
1. Lasketaan saariin ympäröivän 2km alueelta manner- vesi ja saariala ja määritellään pinta-alaperusteiset kriteerit.
2. Tunnistetaan erilaiset yhteydet saaristoon (tie/lautta).
3. Luokitellaan saaret pinta-alojen ja yhteyksien perusteella kriteerien ja sääntöjen mukaan.
4. Muutetaan luokitellut saaret 250m ruudukkoon, joka toimii luokituksen lopullisena resoluutiona.
5. Luokitellaan saaristoa ympäröivät vesialueet luokiteltujen saarien perusteella määriteltyjen sääntöjen mukaan.
6. Varmistetaan että yksi saari kuuluu pääsääntöisesti yhteen luokkaan ja muodostetaan alustavat luokat 250 metrin ruudukossa.
7. Yleistetään luokitusta vastaamaan luokkien sääntöjä
 1. Alueiden minimikoko ja yhtenäisyys
8. Tunnistetaan saaristoa olosuhteiltaan muistuttavat manneralueet sekä luokitellaan muut alueet

Menetelmässä saaristoluokkien rajat eivät määräydy täysin yksittäisten saarten tai tarkasti manneralueen mukaan, vaan ympäröivän alueen vallitsevan aluetyypin mukaan. Tällöin esitetyt luokkien kriteerit ja luokkarajat ovat etenkin aluetyypin vaihtumisvyöhykkeellä hieman joustavia eivätkä siis täysin eksakteja.

Pinta-alalaskenta

- Luokitellaan saaria laskemalla saarelle manner-, saari- ja vesiosuus 2km etäisyydeltä. Tunnistetaan saarta ympäröivän lähialueen luonne (mantereisuus – vesistöisyys - saaristoisuus)

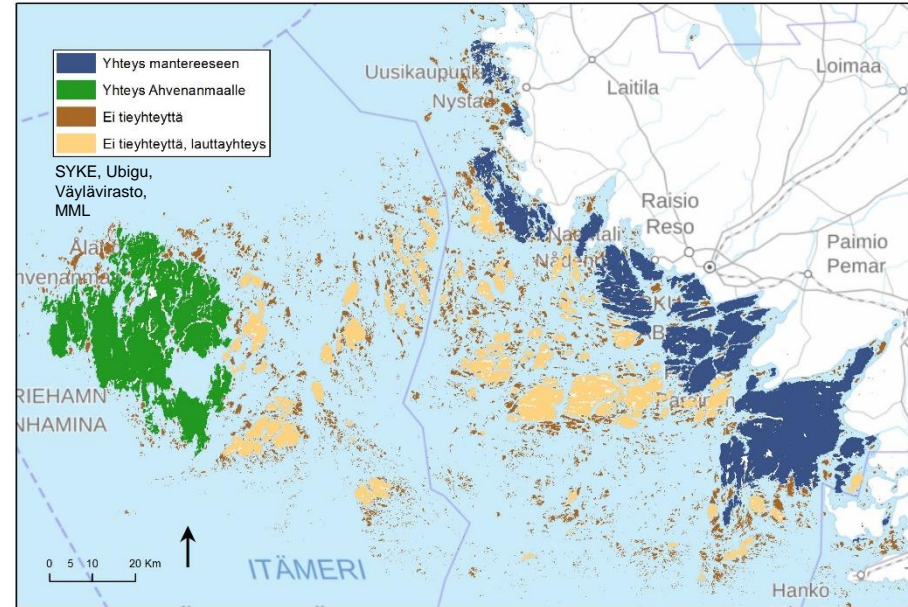
Mannerosuus = 0.0%
Saariosuus = 28.4%
Vesiosuus = 71,6%



Mannerosuus = 10.2%
Saariosuus = 27%
Vesiosuus = 62,8%

Saarien yhteyksien tunnistaminen

- Saarien yhteyksien tunnistaminen perustuu **Digiroad-tieverkkoaineistoon**. Aineistolle tehtiin topologisia tarkistuksia ja korjauksia.
- Tunnistetaan saaret, jotka eivät ole kiinteässä tieyhteydessä (silta, pengertie) mantereeseen tai Ahvenanmaalle. Samalla tunnistetaan saaret, joihin on vain lautta- tai lossiyhteys.



	Saarten lukumäärä	Saarten pinta-ala (km ²)
Yhteys mantereeseen	1344	5019
Yhteys Ahvenanmaalle	27	922
Ei kiinteää tieyhteyttä	223195	3825
Ei kiinteää tieyhteyttä, vain lauttayhteys	231	1427

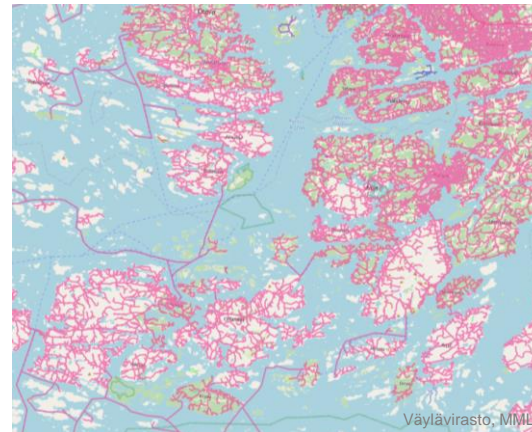
Menetelmä

- Tunnistaminen tapahtuu ensin poistamalla Digiroad-aineistosta lauttayhteydet (lauttalinkit). Tämän jälkeen erilliset tieverkoston osat tunnistetaan omiksi "osaverkostoiksi". Kahdesta "pääverkostosta" (manner ja Ahvenanmaa) erilliset verkostot, joihin osuu saaristoa ja joissa on tietä ovat saaria, mutta ne eivät ole yhteydessä "pääverkostoihin" eli niihin ei ole kiinteää tieyhteyttä mantereelta tai Ahvenanmaalta. Saariin, joissa ei ole tietä tai niihin ei osu tieverkkoa, ei myöskään ole kiinteää tieyhteyttä.
- Saaret joihin on lauttayhteys tunnistetaan samoin kuin edellä mutta mukana on lauttalinkit. Tällöin saaret, joihin on vain lauttayhteys ovat osa pääverkostoa mutta edellisessä vaiheessa tunnistettiin saariksi ilman kiinteää tieyhteyttä.

Saaret joissa on tiestöä muodostavat erillisiä verkostoja (eri värit), kun punaisella näkyviä lauttayhteyksiä ei huomioida analysissä.



Saaret joihin on lauttayhteys eivät muodosta erillisiä verkostoja kun lauttayhteydet huomioidaan analysissä



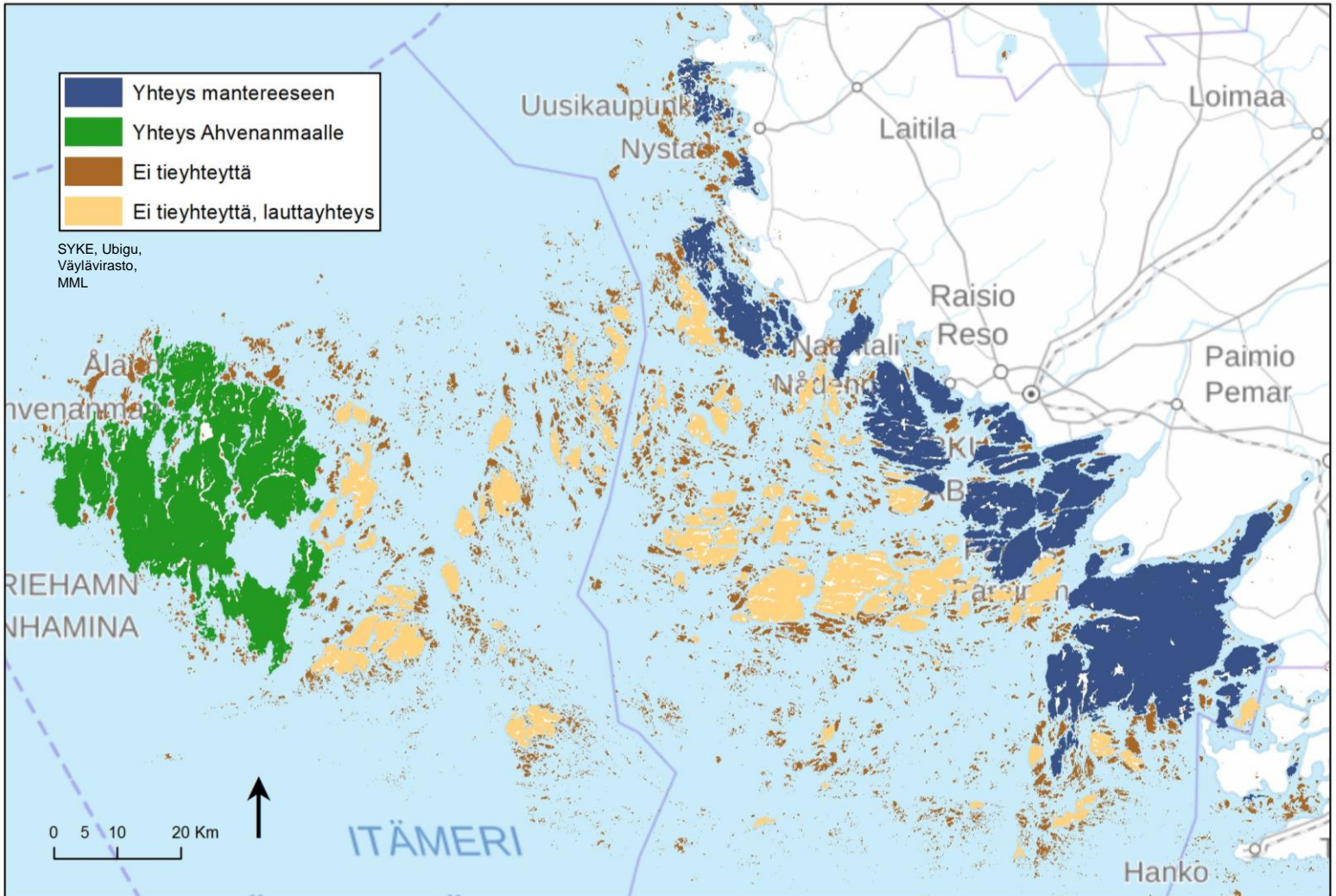
Lauttalinkkien muokkaus

- Tietyissä tapauksissa Digiroad-aineiston lauttalinkki ei yhdisty muuhun tieverkkoon tai tiettömään saareen, jolloin yhteyksiä saariin saattaa jäädä tunnistamatta. Siksi ennen yhteyksien tunnistamista Digiroad- tieverkkoaineiston lauttalinkkejä muokataan, jotta saaret joihin menee lauttayhteys tunnistetaan paremmin edellä kuvatulla menetelmällä.
- Nämä korjataan siten, että jos lauttalinkin (reitit) pääte- tai alkupiste (noodi) ei yhdisty mihinkään toiseen linkkiin (tieverkkoon), se joko yhdistetään lähimpään tieverkon pisteeseen (noodiin) tai lähimpään saareen, jos saarella ei ole tieverkkoa.





SYKE, Ubigu,
Väylävirasto,
MML



Saaret saaristoluokissa yhteystyypeittäin

Alueluokka	Yhteystyyppi	Pinta-ala (km ²)	Saarten lukumäärä	Pinta-ala alueluokan saarista (%)	Lukumäärä alueluokan saarista (%)
1. Sisäsaaristo	Ei kiinteää tieyhteyttä	2061.89	76251	27.072 %	98.854 %
1. Sisäsaaristo	Ei kiinteää tieyhteyttä, saaristoliikenneyhteys	11.91	4	0.156 %	0.005 %
1. Sisäsaaristo	Kiinteä tieyhteys mantereelle tai Ahvenanmaalle	5542.48	880	72.771 %	1.141 %
2. Välisaaristo	Ei kiinteää tieyhteyttä	804.37	28716	41.060 %	99.346 %
2. Välisaaristo	Ei kiinteää tieyhteyttä, saaristoliikenneyhteys	1154.55	188	58.936 %	0.650 %
2. Välisaaristo	Kiinteä tieyhteys mantereelle tai Ahvenanmaalle	0.07	1	0.003 %	0.003 %
3. Ulkosaaristo	Ei kiinteää tieyhteyttä	566.09	42884	68.602 %	99.928 %
3. Ulkosaaristo	Ei kiinteää tieyhteyttä, saaristoliikenneyhteys	259.09	31	31.398 %	0.072 %
4. Saaristomaiset manneralueet	Ei kiinteää tieyhteyttä	14.39	4649	22.896 %	99.189 %
4. Saaristomaiset manneralueet	Kiinteä tieyhteys mantereelle tai Ahvenanmaalle	48.46	38	77.104 %	0.811 %
5. Muut vesi- ja manneralueet	Ei kiinteää tieyhteyttä	377.85	70672	51.833 %	99.353 %
5. Muut vesi- ja manneralueet	Ei kiinteää tieyhteyttä, saaristoliikenneyhteys	1.95	8	0.267 %	0.011 %
5. Muut vesi- ja manneralueet	Kiinteä tieyhteys mantereelle tai Ahvenanmaalle	349.17	452	47.900 %	0.635 %

Osuudet kuvaavat tietyn yhteystyyppin osuuksia yhden saaristoluokan saarista. Sisäsaaristoon kuuluvien saarten pinta-alasta yli 70% on kiinteän tieyhteyden päässä. Lukumäärällisesti noin 99 % on kuitenkin ilman kiinteää tieyhteyttä. Välisaariston saarten pinta-alasta lähes 60% on saavutettavissa saaristoliikenteellä (lautta, lossi, yhteysalus). Ulkosaariston saarten pinta-alasta n. 30% on saavutettavissa saaristoliikenteellä mutta lukumäärästä vain 1%. Ulkosaaristoon ja välisaaristoon ei käytännössä ole kiinteää tieyhteyttä. Saaristomaisilla manneralueilla on myös saaria. Näistä n. 99% on ilman kiinteää tieyhteyttä.



Sisäsaariston saarien tunnistaminen

- Ensin tunnistetaan alustavasti sisäsaariston saaret. Niitä ovat saaret, joiden ympäröivältä 2km alueelta löytyy manneralaa (> 0%) tai maapinta-alan osuus on vähintään **50%** tai saareen on **kiinteä tieyhteys**.
- Tunnistetaan tästä joukosta todennäköiset sisäsaariston saaret, potentiaaliset sisäsaariston saaret ja karsittavat sisäsaariston saaret luokittelemalla ne kolmeen luokkaan ympäröivän saarialan perusteella. Näissä luokissa edelliset manner tai maapinta-ala kriteerit jo toteutuvat. Näin tunnistetaan rannikon läheiset alueet missä saaristoa on riittävästi. Ilman alarajaa lähes kaikki rannikon läheiset alueet luokittelevat sisäsaaristoksi. Rajat ovat muodostettu saarialan tilastollisesta frekvenssijakaumasta.
 - Ei sisäsaaristoa: Saarialaa ympärillä alle 0,4% (alin 20% saarista)
 - Potentiaalisesti sisäsaaristoa: Saarialaa 0,4 % - 3,2% (alin 20 - 40% saarista)
 - Sisäsaaristoa: Saarialaa > 3,2% (ylin 60% saarista) tai kiinteä tieyhteys

Sisäsaaristoa muodostetaan vain sellaisille rannikkoalueille missä saaristoa on merkittävästi.

Suuri osa saarista sijaitsee alueella missä saaristoa on ympärillä vähän. Yksittäisiä pieniä saaria on siis paljon.



Sisäsaariston saarien tunnistaminen

Potentiaalinen sisäsaaristo:
Manner = 22%
Saari = 3%
Vesi = 75%



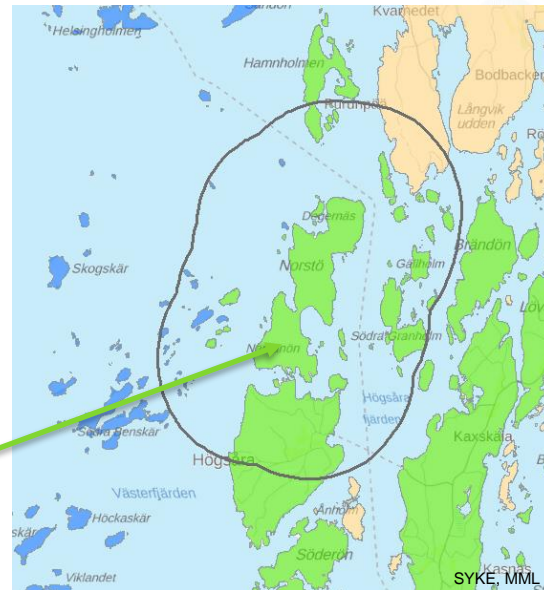
Sisäsaaristo:
Manner = 10.2%
Saari = 27%
Vesi = 62,8%

Potentiaaliset sisäsaariston saaret luokittevat sisäsaaristoksi, jos ne muodostavat sisäsaariston saarien kanssa samalla vesialueella yhtenäisen vyöhykkeen.

Väli- ja ulkosaariston saarien tunnistaminen

- Tunnistetaan väli- ja ulkosaariston saaret.
- Välisaariston saaria ovat sellaiset, joiden ympärillä **2km** etäisyydellä on vähintään **20%** saarialaa ja saari sijaitsee yli 2km etäisyydellä mantereesta tai saareen on **lauttayhteys** mantereelta.
- Ulkosaaristoon kuuluvat merialueiden saaret, jotka eivät kuulu sisäsaariston luokkiin tai välisaaristoon. Ne sijaitsevat siten vähintään 2km etäisyydellä manneralueista eikä niihin ole tieyhteyttä.

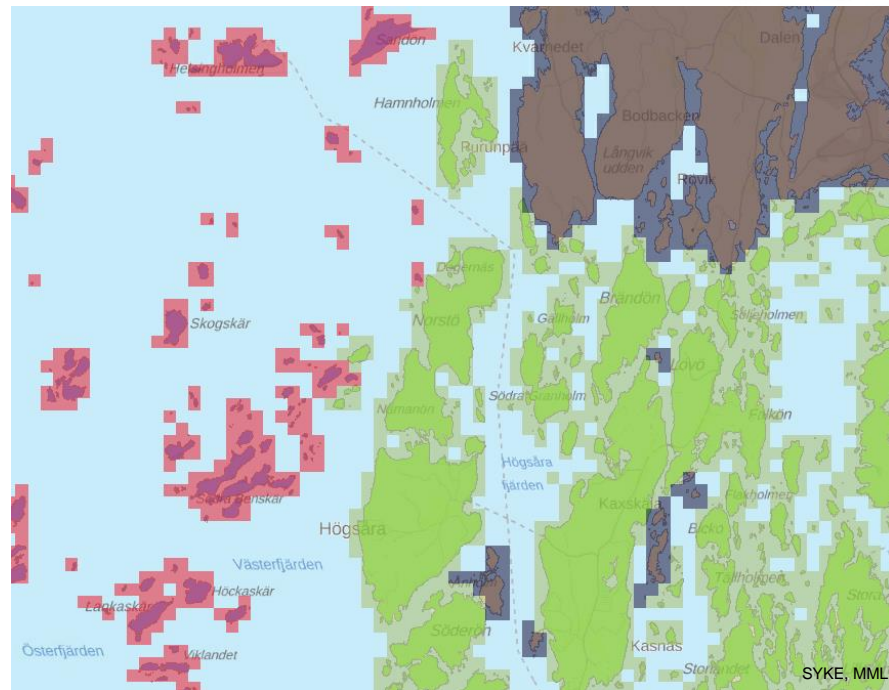
Välisaaristo:
Manner = 0%
Saari = 28,4%
Vesi = 71,6%



Muunnos luokituksen resoluutioon

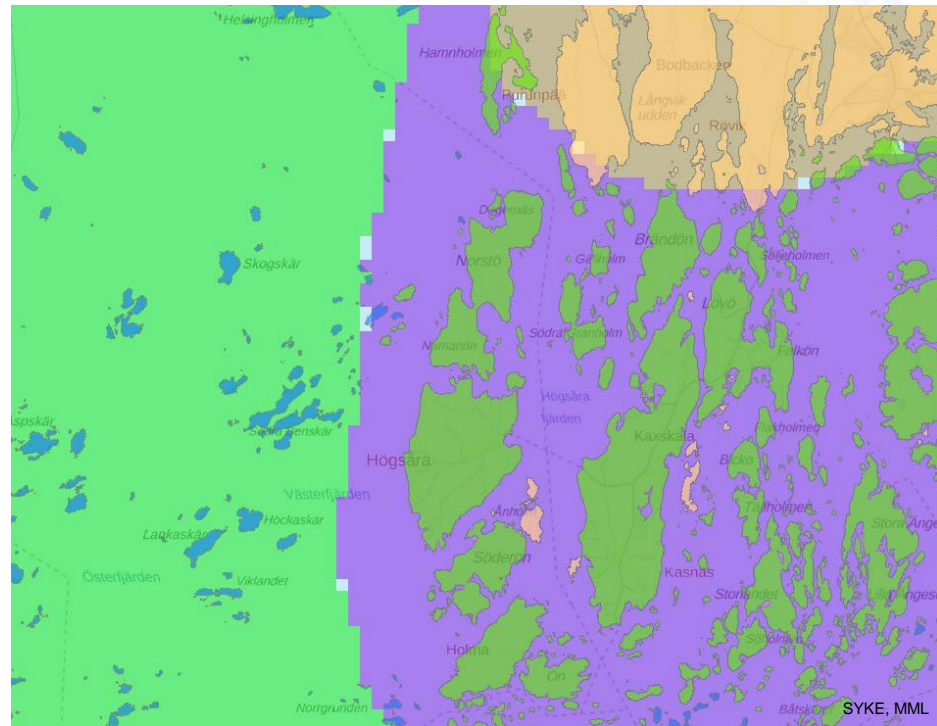
- Muunnetaan luokitellut saariaineistot 250 metrin ruudukkoon.
- 250 metrin ruutu kuuluu siihen luokkaan, jota siinä on eniten. Yhteen 250m ruutuun saattaa osua useita saaria, mutta hyvin usein yhteen ruutuun osuvat saaret kuuluvat samaan luokkaan.
- Saman luokan läheiset saaret ja saariryhmät muodostavat yhtenäisiä itsenäisiä ”saarialueita”. Tällöin lähekkäin toisiaan olevat saaret ja saariryhmät luokituvat samaan luokkaan ja luokkien raja halkoo selkeitä saariryhmiä vain harvoin

250m resoluutio takaa hyvän yhteensopivuuden ruutuaineistojen ja muiden ruutupohjaisten luokitusten kanssa



Vesialueiden alustava luokittelu

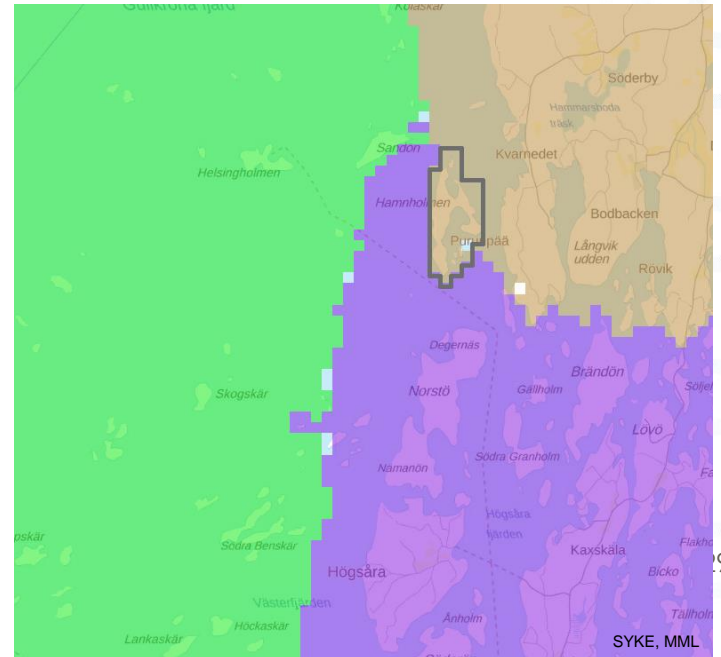
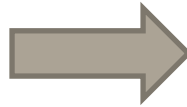
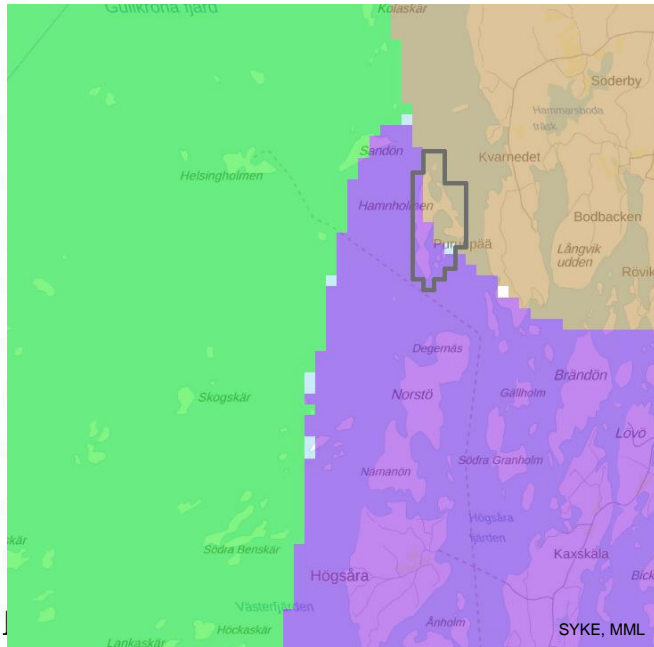
- Luokitellaan vesialueet vaiheittain saarista muodostetun luokitellun 250m saariruudun perusteella.
- Luokiteltavat vesialueet ovat 250m ruutuja, joista suurin osa (50%) on vettä tai ruudun keskipiste on vedessä.
- Ensin tunnistetaan sisäsaaristoon kuuluvat vesiruudut, jos ympäröivän **5km** alueelta laskettuna sisäsaaristoa on saaristoalasta vähintään **50%**. Sisäsaariston ja välisaariston ruuduista poistetaan ne, jotka sisältävät enemmän mantereelle kuin saariin sijoittuvia rakennuksia. Nämä ruudut eivät kuulu saaristoalueisiin. Tämä koskee vain rantaviivaan osuvia ruutuja.
- Tämän jälkeen tunnistetaan välisaaristoon kuuluvat vesiruudut, jos ympäröivän **5km** alueelta laskettuna välisaaristoa on saaristoalasta vähintään **50%** eikä vesiruutu ole sisäsaaristoa.
- Viimeisenä tunnistetaan ulkosaaristoon kuuluvat vesiruudut, jos ympäröivän **5km** alueelta laskettuna ulkosaaristoa on saaristoalasta vähintään **50%** eikä vesiruutu ole sisä- tai välisaaristoa.



- Sisäsaaristo yleisin
- Välisaaristo yleisin
- Ulkosaaristo yleisin

Varmistetaan saarten kuuluminen yhteen luokkaan

- Varmistetaan että saaret kuuluvat pääsääntöisesti yhteen luokkaan. Jokainen 250m ruudukossa oleva saarialue kuuluu lähtökohtaisesti alkuperäiseen luokkaan.
- Jos saarialuetta ympäröivät vesialueet luokituvat kuitenkin kokonaan toiseen luokkaan kuin itse saarialue, uudelleen luokitellaan saarialue ympäröivän vesialueen luokituksen perusteella vallitsevaan luokkaan.



Yleistys

- Yleistysvaiheessa tavoitteena on säätää luokkia niin, että luokitus soveltuu sille säädettyyn mittakaavaan ja että se pääsääntöisesti kuvaa aluetyyppejä eikä paikkoja ja huomio alueen luonteen laajemmin.
- Tässä vaiheessa varmistetaan, että luokat täyttävät niille määritetyt säännöt ja että luokitus kuvaa riittävän suuria kokonaisuuksia.
 - Yhtenäisyys, jatkuvuus, kokorajat
- Yleistyksessä pieniä ja/tai erillisiä alueita poistetaan tai muutetaan vaiheittain ympäröivään vallitsevaan luokkaan. Prosessi riippuu alueen alkuperäisestä luokasta ja sijainnista suhteessa muihin alueisiin.
- Yleistys tehdään kaikille luokille lukuun ottamatta luokka ”Muut vesi- ja manneralueet”



Yleistys – alustava sisäsaaristo

- Alustavan sisäsaariston erilliset alueet, jotka eivät ole yhteydessä rannikolta alkavaan sisäsaariston vyöhykkeeseen luokitellaan sitä ympäröivään vallitsevaan luokkaan tai jos alueelle on kiinteä tieyhteys luokitellaan se välisaaristoksi. Tämä koskee lähinnä saaristomeren tiettyjä tiiviitä saariryhmiä.
- Sisäsaariston alueiden kokoraja vaikuttaa melko paljon siihen minne saaristoalueita syntyy. Tällä on selkeä vaikutus etenkin järviolueilla.
- Sisäsaariston alueiden kokoraja on sijainnin suhteen joustava. Jos pienen alueen lähellä on muita sisäsaariston alueita, säilyy se herkemmin mukana luokituksessa kuin selkeästi yksittäinen pieni sisäsaariston alue. Tämä tarkoittaa sitä, että jos laajemman alueen yleinen luonne on saaristomainen ja lähellä on esimerkiksi useita saaristoisia järviolueita, pienempikin alue muodostaa herkemmin saaristoa.
- 15 – 30km² kokoiset alueet ovat osa saaristoalueita, jos samalla vesialueella tai enintään 5km etäisyydellä on muita saaristoalueita.
- Yli 30km² kokoiset alueet ovat sisäsaaristoa.

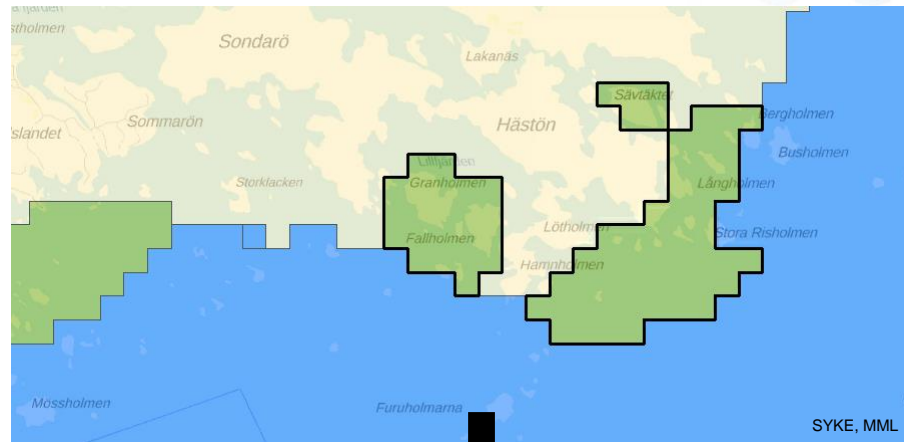


Yleistys – alustava välisaaristo

- Välisaaristoa syntyy vain alueilla, jotka ovat selkeästi saariston hallitsemia. Välisaariston yleistyksellä on vain pieniä vaikutuksia lopulliseen luokitukseen. Välisaariston alueet sijaitsevat myös jatkumona muille saaristoluokille ja niiden yleistys ei vaikuta siihen mitkä alueet luokitellaan.
- Välisaariston erilliset alueet, jotka eivät ole yhteydessä sisäsaaristoon luokitellaan ulkosaaristoksi. Tämä koskee lähinnä saaristomeren tiettyjä saariryhmiä.
- Lisäksi alle 30km² kokoiset alueet luokitellaan ympäröivään vallitsevaan luokkaan



S Y K E



Esimerkki: Kaksi välisaariston aluetta muuttuu sisäsaaristoksi ja yksi ulkosaaristoksi

Yleistys - ulkosaaristo

- Ulkosaariston yleistyksellä on vähän merkitystä lopputuloksen kannalta.
- Ulkosaariston pitää esiintyä sisä- ja välisaariston ulkopuolella. Jos ulkosaariston alue sijaitsee kokonaan sisä- tai välisaariston ympäröimänä, luokitellaan se välisaaristoksi.
- Lisäksi alle 30km² kokoiset alueet luokitellaan ympäröivään vallitsevaan luokkaan

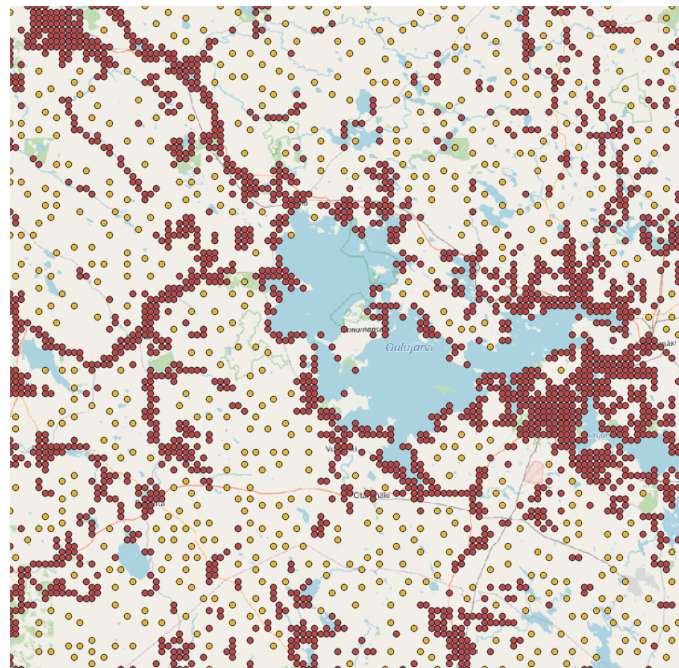


Saaristomaiset manneralueet

- Saaristomaiset manneralueet tunnustetaan osin edellä muodostettujen saaristoluokkien perusteella. Aluetyyppien tunnistaminen perustuu linnuntie ja maaetäisyyden perusteella laskettavaan saavutettavuushaittaan sekä vesistöpinna-alaan.
- Menetelmä on monivaiheinen ja seuraavassa jokainen vaihe on kuvattu erikseen
 1. Tuotetaan lähtöpisteet, joille saavutettavuushaitta lasketaan
 2. Lasketaan jokaisesta lähtöpisteestä linnuntie- ja maaetäisyys kaikkiin asuttuihin kohdepisteisiin jotka sijaitseva maksimissaan 100km linnuntie-etäisyydellä lähtöpisteestä
 3. Lasketaan saavutettavuushaitta tuotettujen etäisyysmatriisien ja väestötietojen perusteella kaikille lähtöpisteille ja viedään saavutettavuushaitta 250 metrin ruudukkoon
 4. Haetaan saaristoalueiden saavutettavuushaittaa kuvaava tyyppiarvo (mediaani) niiden 250m ruutujen perusteella, jotka kuuluvat aiemmin tuotettuihin saaristoluokkiin ja tunnustetaan vastaavat alueet manneralueilta
 5. Muodostetaan pisteistä yhtenäisiä alueita ja varmistetaan vesistöisyyden toteutuminen alueilla
 6. Yleistetään alueita

1. Lähtöpisteiden tuottaminen

- Saavutettavuushaittaa kuvaava muuttuja tuotetaan alueellisesti kattavan pisteaineiston perusteella. Etäisyysmatriisien laskenta on kohtuullisen raskas paikkatietoprosessointi, jonka takia oli oleellista tuottaa sellainen aineisto jonka avulla etäisyydet voidaan laskea riittävän lyhyessä ajassa ja joka kuitenkin tuottaa alueellisesti riittävän kattavan otoksen kaikilta alueilta.
- Lähtöpisteet koostuvat kaikista Suomen asutuista 1km ruutujen keskipisteistä, joita täydennettiin manneralueille sijoittuvilla asumattomilla 1km ruutujen keskipisteillä siten, että pisteet muodostavat alueellisesti kattavan aineiston sijaitsemalla vähintään 2km etäisyydellä toisistaan ja asutuista ruuduista.
- Yhteensä ruutuja noin 110 000

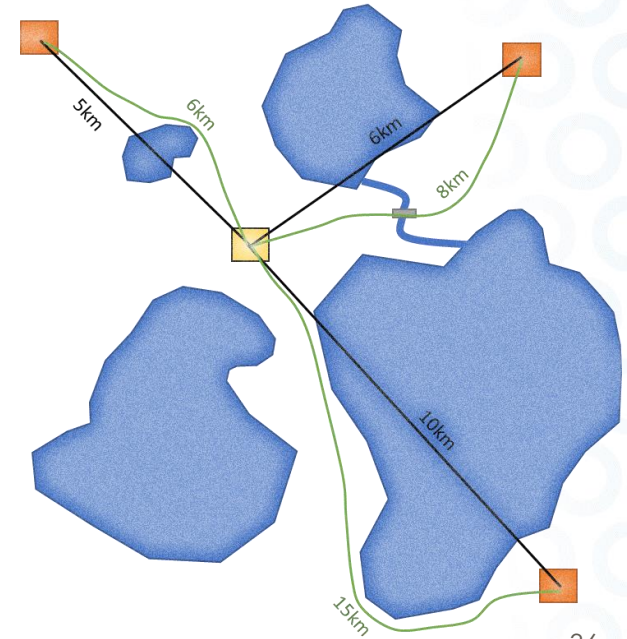


- Asutut ruudut
- Täydennys ruudut

2. Etäisyyksien laskenta

- Tuotetuista lähtöpisteistä lasketaan linnuntie- ja maaetäisyys kaikkiin 100km etäisyydellä oleviin asuttuihin 1km ruutuihin
- Maaetäisyyden laskenta on toteutettu rasteripohjaisena analyysinä, jossa maa-alueet muodostuvat kaikista Corine Land Cover aineiston maasoluista (20m x 20m) täydennettynä 20m solukokoon muunnetulla Digiroad-tieverkostolla. Näin varmistetaan, että esimerkiksi sillat ovat mukana laskennassa.
- Paremman kuvan saavutettavuudesta antaisi tieverkkoetäisyys, mutta tässä tapauksessa maaetäisyyden käyttö yksinkertaistaa menetelmää, sillä tällöin ei erikseen tarvitse huolehtia muodostuuko saavutettavuushaitta vesistöjen vaikutuksesta vai jostain muusta "esteestä", jonka tieverkko joutuu kiertämään. Lisäksi maaetäisyyden käyttö selkeyttää etäällä tieverkosta olevien alueiden luokittelua. Usein tie-etäisyys ja maaetäisyys vastaavat kohtuullisen hyvin toisiaan ja kokonaistasolla erot eivät ole kovin suuria.

Yksinkertaistettu esimerkki:
Etäisyydet yhdestä lähtöruudusta
kolmeen kohderuutuun



3. Saavutettavuushaitan laskenta

- Ruudun saavutettavuushaitta perustuu linnuntie- ja maaetäisyyden väliseen erotukseen, kun saavutetaan riittävä paikallinen ja seudullinen väestöpohja.
- 1. Ruudulle haetaan ensin linnuntie-etäisyys, jolla paikallinen ja seudullinen väestöpohja täyttyy:
 - Paikallista väestöpohjaa kuvaa väestömäärä 25km etäisyydellä tai vähintään 1000 asukasta
 - Seudullista väestöpohjaa kuvaa väestömäärä 50km etäisyydellä tai vähintään 6000 asukasta
 - Näin taataan se, että haitta lasketaan kaikkialla Suomessa riittävän väestömäärän perusteella. Esimerkiksi syrjäisillä Lapin alueilla 25km ja 50km etäisyyksillä saattaa asua hyvin vähän väestöä, joten tällaisilla alueilla tarvitaan suurempi etäisyys, jotta saavutetaan vähintään 1000 ja 6000 asukasta
- 2. Seuraavaksi haetaan ruuduille maaetäisyys, jolla linnuntietä tunnistettu paikallinen ja seudullinen väestöpohja täyttyy. Lasketaan kuinka paljon pidempi matka pitää kulkea maaetäisyytenä kuin linnuntietä, jotta saavutetaan sama paikallinen ja seudullinen väestömäärä. Saavutettavuushaitta on paikallisen suhteellisen eron ja seudullisen suhteellisen eron summa.
 - Esimerkki yhden ruudun näkökulmasta: Paikallinen väestö (1000 asukasta) saavutetaan 35km etäisyydellä ja seudullinen väestö (20000 asukasta) 50km etäisyydellä. Maaetäisyytenä vastaava paikallinen väestö (1000 asukasta) saavutetaan 45km etäisyydellä ja seudullinen väestö (20000 asukasta) 70km etäisyydellä. Tällöin ruudun saavutettavuushaitta on:

$$\frac{35 - 25}{25} + \frac{70 - 50}{50} = 0,8$$

5. Muodostetaan alueita ja varmistetaan vesistöisyyden toteutuminen

- 1 km saavutettavuushaittapisteiden perusteella tuotetaan 250m ruudukkoon pinta, joka kuvaa saavutettavuushaitan keskiarvoa 2,5km etäisyydellä olevista pisteistä laskettuna.
- Tuloksena saadusta pinnasta poistetaan jo saaristoluokkiin kuuluvat alueet, sekä alueet, joissa vesistöisyyskriteeri ei täyty
 - Tämä toteutetaan laskemalla vesipinta-alan osuus jokaiselle 250m ruudulle 2500 etäisyydeltä (sama kuin saaristoalueilla). Tunnistetaan tämän pinnan perusteella saaristoalueita luonnehtima vähimmäisvesipinta-ala (n 20%) ja poistetaan alustavista Saaristomaisista manneralueista ne alueet, joissa vesistöä on vähemmän kuin saaristoalueilla minimissään.
- Tämän jälkeen tunnistettuihin alustaviin saaristomaisiin manneralueisiin liitetään niihin välittömästi yhteydessä olevat maa-alueet 2,5 kilometrin etäisyydeltä. Näin tunnistettujen alueiden mittakaava vastaa pääsääntöisesti saaristoalueiden mittakaavaa, saavutettavuushaitta vastaa lähialueella keskimäärin saariston keskimääräistä haittaa ja alueet sijoittuvat vesistöjen läheisyyteen.



6. Yleistys – alustavat saaristomaiset manneralueet

- Lopuksi alustavia alueita yleistetään vielä vastaavan tapaan kuin muita saaristoluokkia
- Saaristomaisten manneralueiden kokoraja on sijainnin suhteen joustava. Jos verraten pieni alue on välittömässä yhteydessä saaristoalueisiin ja lähellä on muita saman luokan alueita, säilyy se herkemmin mukana luokituksessa kuin selkeästi yksittäinen pieni alue. Tämä tarkoittaa sitä, että jos laajemman alueen yleinen luonne on saaristomainen, on alue selkeästi mantereista jatkumoa tälle aluetyypille, jolloin pienempikin alue muodostaa herkemmin saaristomaista manneraluetta.
- 15 – 30km² kokoiset alueet ovat osa saaristomaisia manneralueita, jos alue on välittömässä yhteydessä saaristoalueisiin ja enintään 5km etäisyydellä on muita saaristoa olosuhteiltaan muistuttavia alueita.
- Yli 30km² kokoiset alueet ovat saaristomaisia manneralueita.
- Lisäksi alueisiin liittyy saaristoalueisiin kuulumattomat kokonaan saaristomaisten manneralueiden ympäröivät vesialueet saaristoiineen.



Huomioita tuloksista ja menetelmästä

- Saaristoalueiden (Sisäsaaristo, välisaaristo, ulkosaaristo) tunnistaminen on kohtuullisen suoraviivaista aluetyyppien selkeyden johdosta. Erilaiset saaristoalueet ovat hahmotettavissa pääpiirteittäin jo puhtaasti luonnonmaantieteellisten tekijöiden perusteella. Saaristoalueiden luonteesta on myös olemassa ennakkokäsityksiä ja saaret ja saaristot itsessään ovat melko selkeästi tunnistettavia luonnonmaantieteellisiä kokonaisuuksia ja niille on helpommin tunnistettavissa kriteerit, jotka menetelmän pienistä muutoksista riippumatta antavat samankaltaisia tuloksia. Tunnistettuja saaristoalueita voidaan pitää erittäin pysyvinä. Muutokset johtuvatkin lähes yksinomaan liikenneyhteyksien muutoksista ja niissäkin muutokset ovat pieniä.
- Saaristomaiset manneralueet on vaikeammin hahmotettava aluetyyppi. Alueen luonteenpiirteitä on johdettavissa saaristoalueiden luonteenpiirteistä, mutta ne eivät ole välttämättä suoraan sovellettavissa manneralueille. Tässä luokituksessa saariston olosuhteita matkitaan manneralueilla vesistöjen aiheuttaman estevaikutuksen ja vesistöjen määrän avulla, vaikka saaristoon liittyy paljon myös muita ominaisuuksia.
- Luokituksen resoluutio (250m * 250m ruutu) aiheuttaa tiettyä epätarkkuutta, kun luokitusta käytetään ja tarkastellaan suuressa mittakaavassa. Menetelmässä on pyritty huomioimaan, että ruudut kuuluvat pääsääntöisesti siihen luokkaan, johon ruudun ja ruutua ympäröivien alueiden ominaisuudet eniten viittaavat. Tästä huolimatta epätarkkuuksia esiintyy. Esimerkiksi sisäsaaristoon kuluvat ruudut kattavat pääsääntöisesti vesi- ja saaristoalueita, mutta sisäsaariston ruutuihin osuu myös pieniä manneralueita. Näin ollen sisäsaariston ruutuihin saattaa sijoittua esimerkiksi mantereella olevia rakennuksia ja väestöä. Luokituksen hyödyntämisessä epätarkkuudet pitääkin tarkasti huomioida. Luokitusta pitää tulkita riittävän yleisellä tasolla eikä siihen missä ruudun raja kulkee pidä kiinnittää liika huomiota.



Luokituksen kehittämiskohteita

- **Saavutettavuushaitan kehittäminen**
 - Saavutettavuushaitta muuttujana on melko monimutkainen mutta tehokas. Haasteena on sen sovittaminen hyvin erityyppisille alueille Suomessa. Syrjäiset alueet, kaupunkiseutujen lievealueet jne. Saaristoalueilta johdettuna kriteeri on myös melko tiukka manneralueille. Muuttujan laatua parantaisi yhteyksien monipuolisempi tulkinta (tieverkko, maayhteys, lautta myös mantereella esim. Kuopio) ja paremmin erilaisille alueille soveltuva vielä suhteellisempi tarkastelu.
- **Vesistöisyyskriteerin parantaminen**
 - Vesistöisyyskriteeri myös melko tiukka ja pinta-ala tarkastelu ei manneralueille paras mahdollinen. Saaristoalueisiin voi kuulua suuria saaria (alueita), joissa vesistöt kaukana mutta silti alueet ovat saaristoa. Vertaa esim. manneralue joka on suurten järvien rajaama ja yhteydet muuhun mantereeseen ovat muutamien maa-alueiden kautta tai järviolueille ulottuva laajempi manneralue. Näissä tapauksissa vesistöisyys hieman kauempana sisämaassa ei ole enää läsnä merkittävästi, mutta on kuitenkin aluetta voimakkaasti määrittävä tekijä.
- **Luokituksen resoluutio**
 - Luokituksen resoluutio aiheuttaa tietyissä tapauksissa epätarkkuutta. Menetelmän johdonmukaisuutta parantaisi jos alustava luokitus tuotettaisiin ensin tarkempaan resoluutioon ja vasta lopussa yleistettäisiin lopulliseen mittakaavaan. Tarkempi resoluutio myös huomioisi etenkin järviolueilla paremmin aluetyyppien ominaispiirteet, sillä karkea spatiaalinen tarkkuus ei toimi parhaalla mahdollisella tavalla etenkin rikkonaisilla järviolueilla, missä saaristoalueita yhdistää erityyppiset kapeat salmet ja vesialueet



Luokituksen kehittämiskohteita

- **Pinta-ala kriteerien määrittely**
 - Muodostuvan luokituksen alueille on määritelty alarajat, jolloin alue muodostaa ns. aluetyyppiä ja täten säilyy luokituksessa mukana. Alarajaa pienemmät alueet karsitaan pois. Alarajan määrittely on osin suhteellinen ja riippuu hieman ympäröivän alueen luonteesta. Alarajan raja-arvon määrittely perustuu kuitenkin osin kokeiluun ja tulosten arviointiin erilaisilla raja-arvoilla. Raja-arvon määrittelyä pystyy parantamaan vielä suhteellisemmaksi ja objektiivisemmaksi.



Lisätietoja

- Aineiston metatiedot
 - <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/saaristoluokitus>
- Tutkija Kimmo Nurmio SYKE etunimi.sukunimi@syke.fi