

Loodushüvede andmete kasutajakoolitus: QGIS

13.01.2026, MS Teams

Koolitaja Keskkonnaagentuuri ökosüsteemiteenuste peaspetsialist Hanna Kaarin Hermlin, hanna.hermlin@envir.ee

Koolitusel kasutatakse vabavaralist rakendust **QGIS Desktop 3.40.3**. Rakenduse saab alla laadida lehelt [Download · QGIS Web Site](#) või palu vajadusel seda teha enda asutuse IT toel.

Ökosüsteemide ja loodushüvede andmed saab alla laadida ELME2 kaardikihtide kataloogist: [ELME2 kaardikihtide kataloog](#) (täpsem nimekiri allpool).

Vajadusel loe ökosüsteemide ja loodushüvede kaartide kohta lisainfot [Keskkonna-portaalist](#) ning detailseks infoks [ELME2 lõpp-aruandest](#).

Soovitatakse **enne koolituse algust** enda arvutisse alla laadida nii QGIS Desktop kui ka järgnevad ELME2 kaardikihid:

- Ökosüsteemide baaskaart: [ELME2 ökosüsteemide baaskaart - Ülevaade](#)
- Ökosüsteemide üldistatud seisundikaart: [ELME2 üldistatud seisundikaart - Ülevaade](#)
- Loodusmaastiku sidusus: [ELME2 loodusmaastike sidusus \(1 km raadius\) - Ülevaade](#)
- Mulla orgaanilise süsiniku varu: [ELME2 mulla orgaanilise süsiniku varu - Ülevaade](#)

Lisaks läheb vaja ka WMS/WFS teenuseid (QGISi lisamise õpetus peatükis 1):

- MaRu fotokaardi WMS teenus: <https://kaart.maaamet.ee/wms/fotokaart>
- MaRu haldus- ja asustusjaotuse WFS teenus: <https://teenus.maaamet.ee/ows/ajakohane-haldusjaotus?service=wfs&version=2.0.0&request=GetCapabilities>
- EELISE avalik WFS kiht: <https://gsavalik.envir.ee/geoserver/eelis/ows>
- MaRU aluskaardi WMS teenus: <https://kaart.maaamet.ee/wms/alus>

Koolituse eelselt on osalejatele saadetud üle-eestiline maakonnaplaneeringu rohevõrgustiku kaardikiht **MProhevorgustik.shp**.

Sisukord

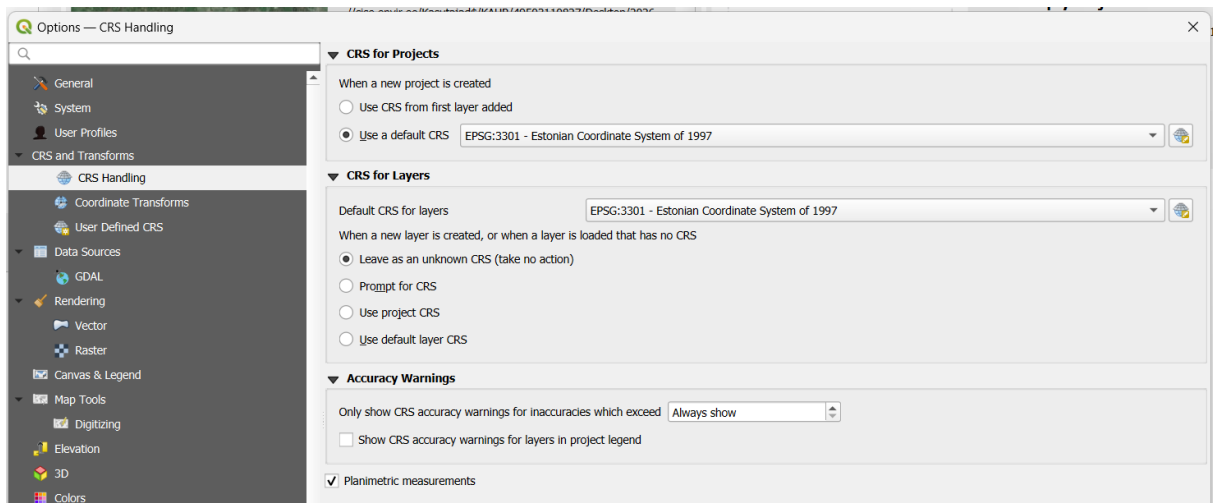
1.	Ettevalmistus: vaikesätete määramine ja kaardikihtide avamine	3
2.	Alapõhine ökosüsteemitüüpide ja nende seisundi analüüs	5
3.	Alapõhine ökosüsteemide seisundi analüüs	7
4.	Loodusmaastiku sidusus	8
5.	Ökosüsteemiteenused: mulda seotud orgaaniline süsinik.....	9
6.	Ökosüsteemiteenused: ökosüsteemiteenuste koondkiht	10
7.	Rohevõrgustiku seisukord	11
7.1.	Rohevõrgustiku ökoloogiline seis.....	12
7.2.	Rohevõrgustiku sidusus	15

1. Ettevalmistus: vaikeäsete määramine ja kaardikihtide avamine

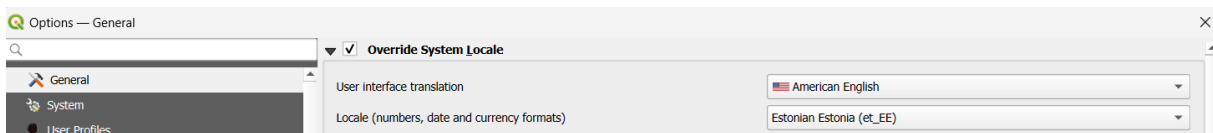
Ava QGIS.

Seadistame mõned vaikeäseted. Ava ülemiselt menüüribalt **Settings -> Options**.

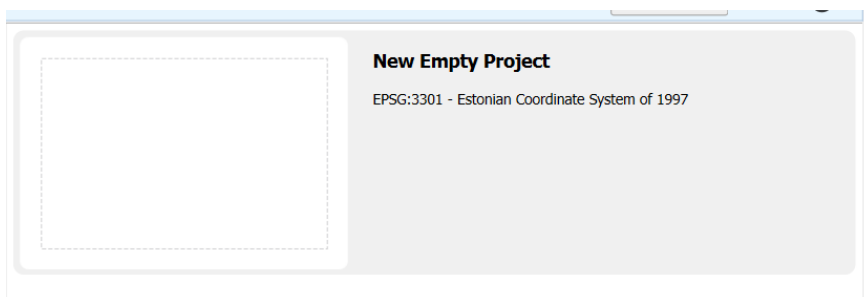
Esmalt seadistame projektsiooni: ava vaheleht **CRS Handling** ning määra nii projektide kui ka kihtide vaikekoordinaatsüsteemiks **EPSG:3301 – Estonian Coordinate System of 1997**



Seejärel määrame vahelehelts **General** vaikekeeleks **American English** (vähem probleeme kui eesti keelega) ning **Locale -> Estonian Estonia (et_EE)**. Vajuta **OK**.



Avame pealehelt uue projekti:



Kontrollime üle projekti vaikeühikud:

Project -> Properties -> General

Soovitan määrata pikkusühikuks **Meters**, pindalaühikuks **Square Meters**:

▼ **Measurements**

Ellipsoid None / Planimetric

Semi-major Semi-minor

Units for distance measurement Meters

Units for area measurement Square Meters

Kaardikihte on kõige mugavam avada ülevalt menüüribalt vajutades nuppu



Open Data Source Manager

Kihi avamiseks pead enne teadma, millises formaadis kiht on. Enamlevinud kihid (nt ETAK, katastrid, Natura elupaigad) on vektorkaardid, ökosüsteemide kaardid on aga rasterkihid. Lisaks on veel olemas teenuse (WMS, WFS..) põhised kaardid. Lisame ühe WMS teenusel põhineva fotokaardi.

Open Data Source Manager -> WMS/WMTS -> New ja lisa URL lahtrisse fotokaardi WMS teenuse URL <https://kaart.maaamet.ee/wms/fotokaart>. Lisa ka nimi, nt Fotokaart.

Connection Details

Name

URL

Vajuta **OK** ning seejärel **Connect**. Vali teenuse alamkihtide seast välja **Ortofoto** ning vajuta akna all olevat nuppu **Add**. Sulge aken kui rohkem kihte lisada ei soovi.

Layers Layer Order Tilesets

fotokaart

Connect New Edit Remove Load Save

ID	Name	Title	Abstract
0	MA-FOTOKAART	Maameti fotokaart	MA-FOTOKAART
1	EESTIFOTO	Ortofoto	
2		Maakatte kõrgus	
6	vreljeef	Värviline reljeef...	Alusandmed 2021-2024
7	reljeef	Reljeefvarjutus	Alusandmed 2021-2024
8	HYBRID	Hübriidkaart	HYBRID
126	HYB_teenimedeta	Lülitab välja hübr...	
127	HYB_TEENIMED	Teede nimed	HYB_TEENIMED
143		Tänavate Info	
147	korgusandmed	Kõrgusandmed	korgusandmed
159		Kaardilehed	

Image Encoding

Lisa ka WFS teenusena omavalituste piirid. Teenuse URL: <https://gsavalik.envir.ee/geoserver/ehak/ows?service=WFS&version=2.0.0&request=GetCapabilities> (WFS teenuse lisamiseks vali **Open Data Source Manager -> WFS / OGC API – Features**)

2. Alapõhine ökosüsteemitüüpide ja nende seisundi analüüs

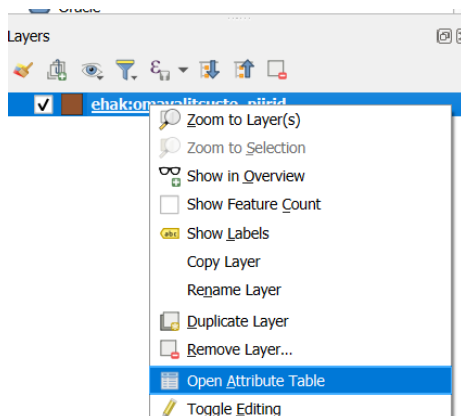
Eesti ökosüsteemide ülepinnaline baaskaart kirjeldab ökosüsteemide ulatust ehk ökosüsteemitüüpide omavahelist paiknemist, piire ja pindala.

Vaatame, millised ökosüsteemitüübid ning mis ulatuses meile huvipakkuvale alale jäävad. Selleks kasutame ökosüsteemide baaskaarti (allalaetav siit: [ArcGIS](#)) ja huvipakkuva omavalitsuse piiri (nt WFS teenusest ülaloleva juhendi järgi). Samasugust analüüsi saab teha mistahes pindalalise objekti kohta (katastriüksus, kaitstav ala..).

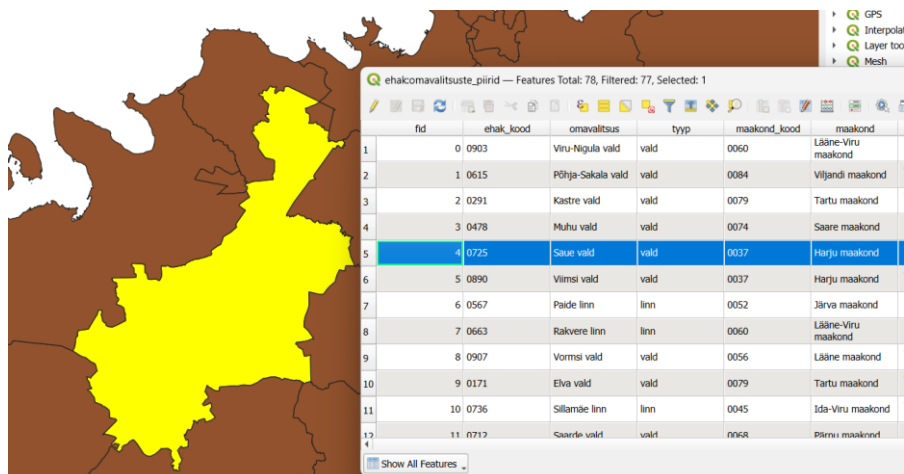
NB! Rasterkihtide vaatamisel ja analüüsimisel on oluline teada kihi pikslisuurust: Layer paanis paremklikk rasterkihil -> Properties -> Information

Näeme, et **Pixel Size** järel on numbrid **5,-5** ehk rasterkiht koosneb 5x5m pikslitest. Seda peab iga kihi põhjal alati üle kontrollima, sest nt ka osad ELME2 kihid on suuruses 10x10m.

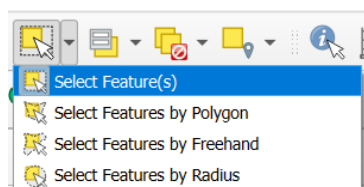
Kui oled omavalitsuste kihi avanud, siis selleks, et valida kihilt vaid üks omavalitsus, tee vasakus ääres olevas **Layers** paanil kihil paremklopis ning vajuta **Open Attribute Table**.



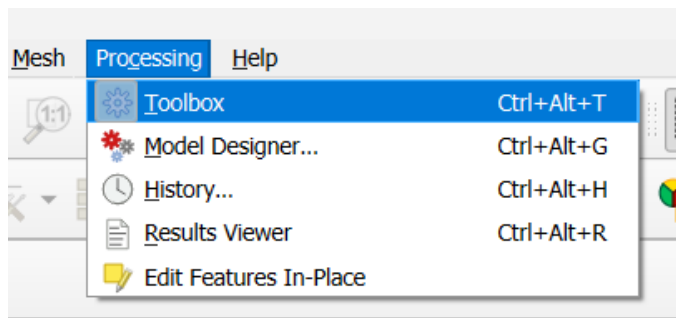
Vali endale huvipakkuv vald tabelis välja ning aktiveeri vastav rida vajutades rea ees olevale järjekorranumbrile (juhendis valitud Saue vald):



Valitud vald aktiveerub ka kaardivaates. Teine viis objekte valida on üleval paanis olev nupp **Select Features by Area or Single Click:**



Seejärel kasutame tööriista **Zonal Histogram**. Esiteks peab avama tööriistakasti. Selleks vajuta ülevalt ribalt **Processing -> Toolbox**. Paremale tekib tööriistakasti paan.



Otsi tööriistakasti paanist tööriist **Zonal Histogram**. See tööriist loendab, mitu pikslit on igas unikaalses klassis (ehk siinkorral ökosüsteemi tüübis).

Täida tööriista väljad:

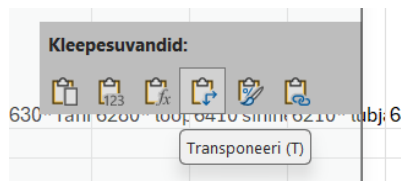
Raster layer kasti vali ökosüsteemide baaskaart

Vector layer containing zones vali huvipakkuva ala (omavalitsuse) kiht, kusjuures tuleb teha linnuke kasti **Selected features only**, kui oleme eelnevalt teinud suuremalt kihilt valiku ning meid huvitab vaid valik sellest.

Muu võib jätta samaks. Vajuta **Run**. Tööriista tulemusena tekib Layer paani uus ajutine kiht **Output Zones**. Sisu vaatamiseks ava kihi atribuuttabel.

Atribuuttabeli tulbad algusega HISTO_ sisaldavadki pikslite arvu, mis igasse ökosüsteemitüüpi jääb. Ökosüsteemid on rasterkihis koodidena, mille dešifreerimisel on abiks tabel: [ELME2 ökosüsteemide baaskaart - Ülevaade](#)

Edasiseks analüüsiks soovitan atribuuttabeli sisu Excelisse kopeerida, sisu transponeerida:



ja kasutada juhendmaterjalidega saadetud abitabeli **koodJAnimetus.xlsx** sisu ning [Exceli funktsiooni XLOOKUP](#) ökosüsteemide koodidele sõnaliste vaste leidmiseks.

Kuna ökosüsteemide baaskaardi puhul on tegu 5x5m suuruses pikslitest koosneva rasterkihiga, tuleb hektarites pindala leidmiseks teha arvutustehe:

Pindala (ha) = pikslite arv * (5*5) / 10 000 ehk

Pindala(ha) = pikslite arv * 25 / 10 000

3. Alapõhine ökosüsteemide seisundi analüüs

Ökosüsteemide seisundi uurimiseks on olemas erineva detailsusastmega kaarte, siinkohal kasutame üldistatud seisundikaarti ([lae alla siit](#)), kus kõik ökosüsteemid on jaotatud seisundiklassidesse:

Väärtus	Baaskaardi seisund
1	HEA: niit A, B, soo A1, A2, mets A, põld A
2	KESKMINE: niit C, soo B1, B2, mets B, A-B, A-C, C, põld B
3	VILETS: niit D1, D2, soo C1, C2, D, E, mets D, E, F, põld C, D
4	MÄÄRAMATA seisundiga soo, niit, mets, põld
5	HINDAMATA - kõik muu, millel me ei hinnanudki seisundit (rannikud, kõik klassis muu)

Tegu on rasterkihiga, mille pikslite suurus on 5x5m.

Endale huvipakkuva ala analüüsimiseks sobib samuti tööriist **Zonal histogram**. Tööriista kasutamise juhend on eelmises peatükis (peatükk 2, lk 6-7).

4. Loodusmaastiku sidusus

Loodusmaastiku sidusus näitab heas seisundis (A–C klassis) olevate looduslike ja poollooduslike ökosüsteemide sidusust ehk omavahelist ühendatust. Hea sidusus ehk heas seisus elupaikade piisav hulk ja ühendatus maastikus toetab liikide levimist, asurkondade elujõulisust ja aitab säilitada geneetilist mitmekesisust.

Lae kiht alla siit: [ELME2 loodusmaastike sidusus \(1 km raadius\) - Ülevaade](#)

Kiht on väärtustega 0-99, kus 99 näitab suurimat sidusust.

Analüüsime, kui suur on meile huvipakkuva ala keskmine sidusus. Kasutame selleks tööriista **Zonal statistics**.

Input layer on huvipakkuva ala kiht, kusjuures tuleb teha linnuke kasti **Selected features only**, kui oleme eelnevalt teinud suuremalt kihilt valiku ning meid huvitab vaid valik sellest.

Raster layer on sidususe kaardikiht.

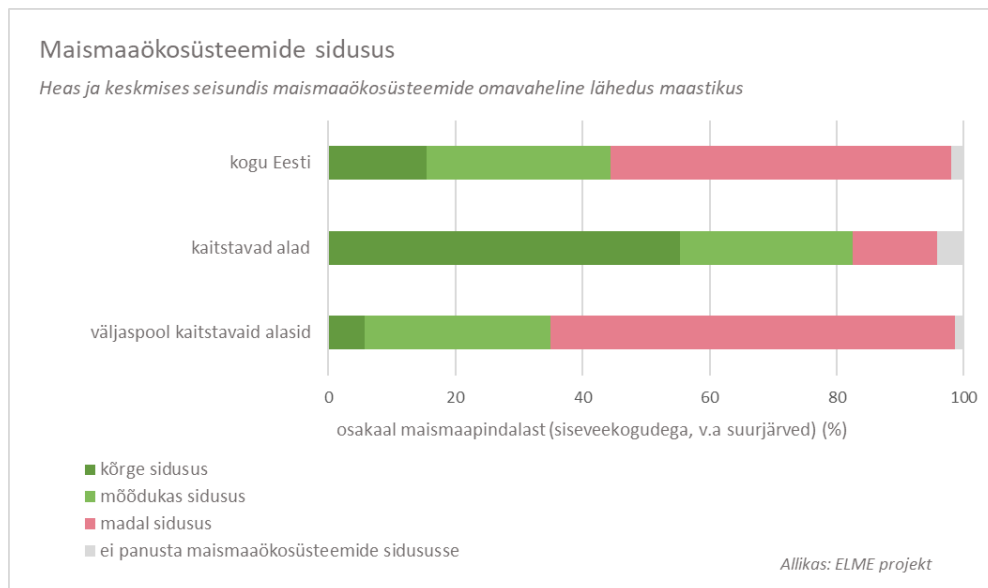
Output column prefix on valikuline, see hõlbustab tulemuste tabelis meie huvipakkuva statistiku leidmist.

Statistics to calculate järel on kolme punktiga nupp. Sinna vajutades saab teha valiku, mis statistikud meid huvitavad. Siinkohal huvitab meid peamiselt keskväärtus ehk **MEAN**, aga võtame kontrolliks kaasa ka COUNT, MAX, MIN...

Käivita tööriist. Ava Layer paani tekkinud ajutise kihi atribuuttabel. Saue valla näitel on valla keskmine loodusmaastiku sidusus 43,7 (maksimum oleks 99). Järelikult on Saue valla loodusmaastiku sidusus madal.

Sidususe keskväärtuse tõlgendamine:

- Madal sidusus = 0-50%;
- Mõõdukas sidusus = 51-75%;
- Kõrge sidusus = 76-100%



Joonis 1. Näide võimalikust sidususe analüüsi visualiseerimisest. Siin on leitud igasse sidususe klassi (kõrge, mõõdukas, madal) kuuluva pindala osakaal kogu Eestis keskmiselt, kaitstavatel aladel ning aladel, mis jäävad kaitstavatest aladest välja.

5. Ökosüsteemiteenused: mulda seotud orgaaniline süsinik

Seni Eestis kaardistatud ökosüsteemiteenustest kulukaim on globaalne kliimaregulatsioon, mille indikaatoriks on orgaanilise süsiniku varu mullas. Eriti olulist rolli süsinikureservuaaridena mängivad heas seisundis soised kaitsealad.

Analüüsime, kui palju orgaanilist süsinikku sisaldab meile huvipakkuv ala. Kasutame selleks mulla orgaanilise süsiniku kaardikihti (t/ha), mille saab alla laadida siit: [ELME2 mulla orgaanilise süsiniku varu - Ülevaade](#) ja EELISe avalikust WFS teenusest (<https://gsavalik.envir.ee/geoserver/eelis/ows>) kihti **KKR KOV kaitstavad loodusobjektid**. Vali viimaselt välja üks või mitu objekti.

Tööriistaks taaskord **Zonal statistics**.

Küll aga huvitab meid seekord statistik **SUM**, mis arvutab rasterkihi põhjal meile huvipakkuva ala kogusüsiniku. **Siinkohal tuleb aga meeles pidada, et kasutatav rasterkiht on piksli suurusega 10x10m, aga süsiniku varu on kihil t/ha. Statistiku SUM tulemus tuleb seega läbi korrutada piksli suuruse ($10 \times 10 = 100 \text{m}^2$) ja ha ($10\,000 \text{m}^2$) jagatisega ($100 / 10\,000 = 0,01$)**

Süsiniku koguhulk (t) alal = SUM * 0,01

***Lisanäide:** kui kihi pikslite suurus oleks hoopis 5x5m ehk 25m^2 , tuleks SUM korrutada 0,0025-ga)

Mulda salvestatud süsinikule saab hõlpsasti arvutada ka hinna. Üks variant on kasutada globaalse süsinikukaubanduse ETS hinda: [EU Carbon Permits - Price - Chart - Historical Data - News](#), mis näiteks 05.01.2026 seisuga on **88,3 EUR CO₂ tonni kohta**.

Variante on aga veel, näiteks saab kasutada CO₂ sotsiaalse kulu hinda **169,77 eurot CO₂/t**.

NB! Kuna süsiniku koguse kaardikiht on süsiniku tonni kohta, aga hinnastamise variandid süsihappegaasi tonni kohta, tuleb kasutada süsinikult süsihappegaasile ülemineku ekvivalenti 3,67. Ehk siis:

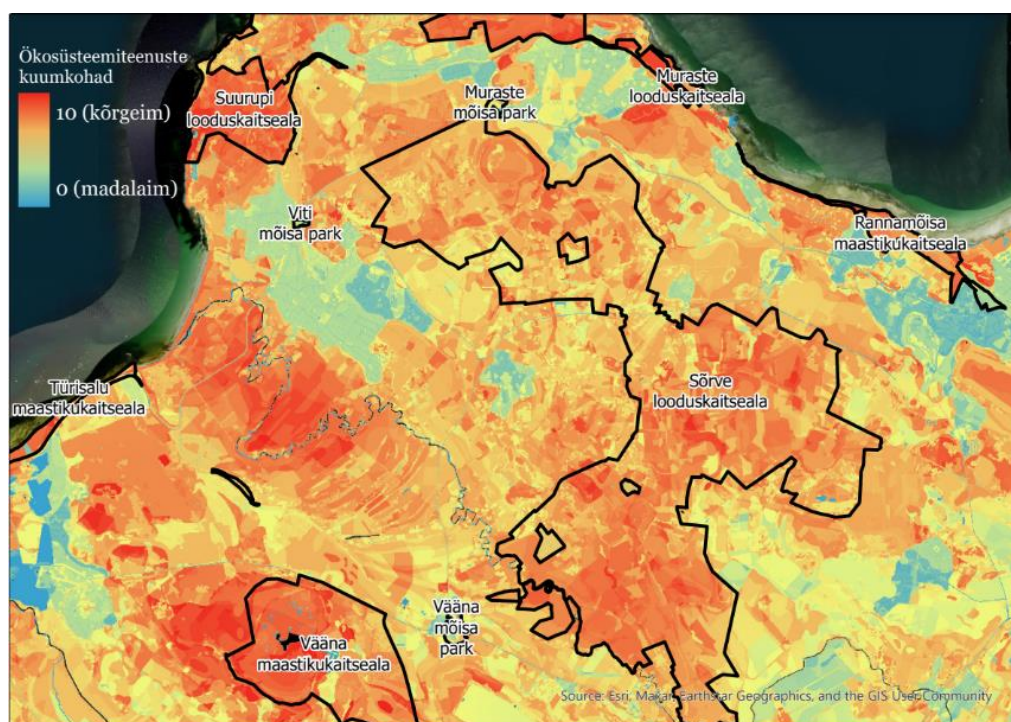
Huvipakkuva ala süsiniku hind = süsiniku kogus (t) * CO₂ t hind * 3,67

6. Ökosüsteemiteenused: ökosüsteemiteenuste koondkiht

Ökosüsteemiteenuseid saab analüüsida ühekaupa, aga võimalik on ka vastavalt vajadusele mitu ökosüsteemiteenust kokku liita ning enda tööprotsesse kiirendada. Näiteks saab kokku liita mitme hüve majandusliku ehk rahalise väärtuse (pikslite väärtuste omavaheliseks kokkuliitmiseks on tööriist **Raster Calculator**), aga võimalik on kihte standardiseerides luua ka ökosüsteemiteenuste kuumkohtade kaarte, kus biofüüsikalised seisundiindikaatorid on viidud näiteks skaalale 0-5 või 0-10. Näited:

Looduskaitse tulemuslikkuse hindamiseks on Keskkonnaametile loodud koondkiht neljast ökosüsteemiteenusest (joonis 1):

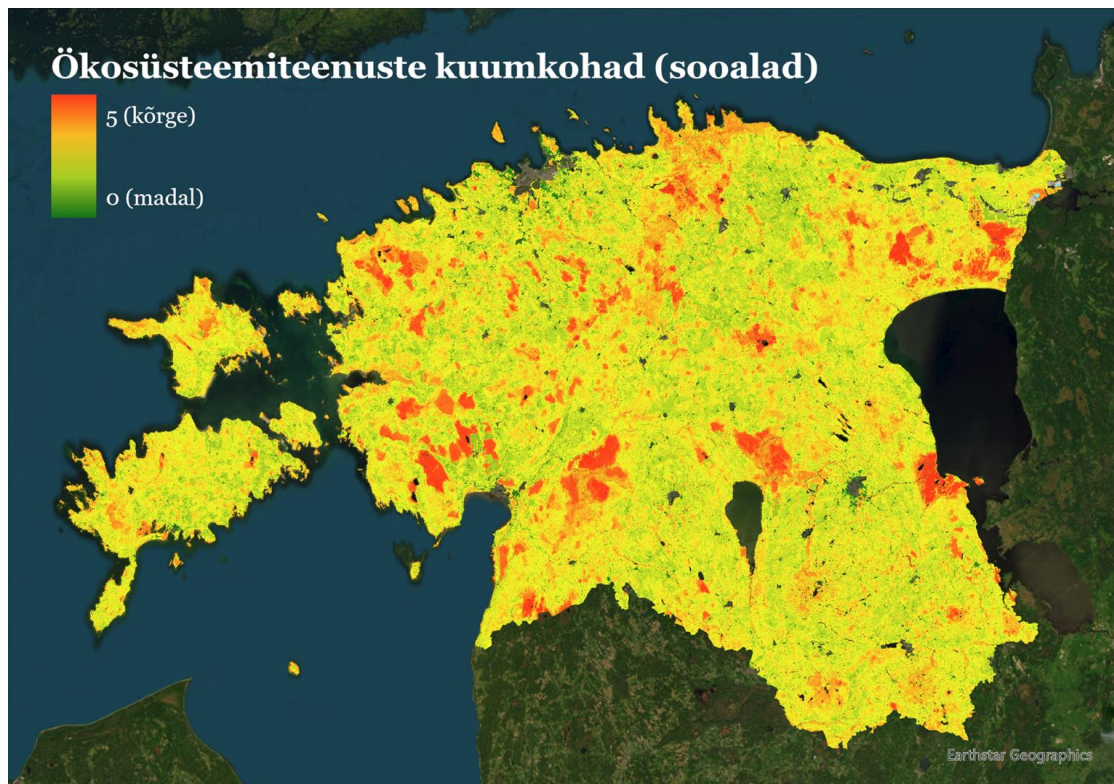
- Mulla orgaaniline süsinik (t/ha)
- Veevoogude reguleerimine (vol/ha)
- Ökosüsteemide tugi tolmeldajatele (0-1)
- Elupaikade pakkumine looduslikele liikidele (0-10)



Joonis 2. Nelja ökosüsteemiteenuse kaart skaalal 0-10.

Turbalubade väljastamise kaalumiseks on Keskkonnaametile loodud koondkiht seitsmest sooladega seotud ökosüsteemiteenusest (joonis 2):

- Mulla orgaaniline süsinik (t/ha)
- Veevoogude reguleerimine (vol/ha*aastas)
- Elupaikade pakkumine looduslikele liikidele (0-10)
- Lokaalne kliimaregulatsioon (%)
- Jõhvikad (eurot/ha*aastas)
- Loodusturism (eurot/ha*aastas)
- Virgestusväärtus (eurot/ha*aastas)



Joonis 3. Seitsme ökosüsteemiteenuse kaart skaalal 0-5.

Mõlemad kaardid aitavad võrrelda üle Eesti samadel alustel erinevaid kaitsealasid või potentsiaalselt kaevandatavaid alasid. Alapõhiseks analüüsiks sobib tööriista **Zonal statistics** väljastatav **MEAN** ehk **keskväärtus**. Kasu võib ka olla ala miinimumväärtusest (**MIN**) ja maksimumväärtusest (**MAX**).

Kui sul on huvi kirjeldatud ökosüsteemiteenuste koondkihtide vastu, kirjuta hanna.hermlin@envir.ee

7. Rohevõrgustiku seisukord

Olemasoleva rohevõrgustiku ökoloogilist seisukorda saab hõlpsasti analüüsida näiteks ökosüsteemide seisundikaardiga ja ilmekalt visualiseerida loodusmaastiku sidususe kaardiga.

7.1. Rohevõrgustiku ökoloogiline seis

Vaatame, millises ökoloogilises seisus on maakonnaplaneeringu rohevõrgustik.

Kasutame analüüsiks juba tuttavat **ökosüsteemide üldistatud seisundikaarti** ning lisame projekti **huvipakkuva ala rohevõrgustiku kihi** (koolituse eelselt on osalejatele saadetud üle-eestiline maakonnaplaneeringu põhine rohevõrgustiku kaart **MProhevorgustik.shp**).

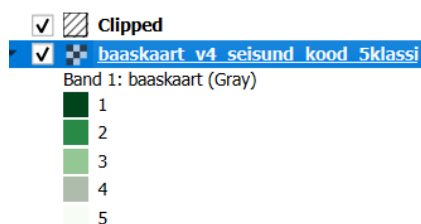
Üle-eestiliselt rohevõrgustiku kaardilt saab tööriistaga **Clip** (Vector overlay) lõigata huvipakkuva omavalitsuse või maakonna välja. Täida tööriista lahtrid:

***Input layer** – rohevõrgustiku kiht **MProhevorgustik**

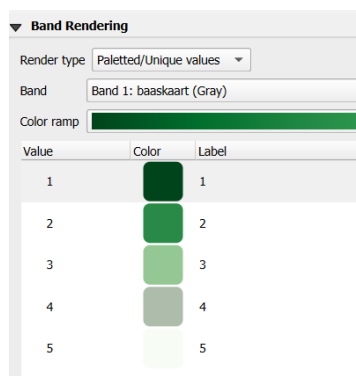
***Overlay layer** – näiteks omavalitsuste kiht, kus on eelnevalt nt tööriistaga **Select features** välja valitud huvipakkuv ala; kusjuures **tuleb teha linnuke kasti Selected features only**.

Vajuta **Run** ning kasuta edasiseks analüüsiks uut tekkinud kihti **Clipped**.

Layer paanis saab muuta kihtide sümboolikat. Selleks tee topeltklõps kihi nime ees oleva sümboli peale:



Muutes rohevõrgustiku kiht läbipaistvaks (nt stiil **hashed black /**) ning ökosüsteemide seisundikaardi toonid intuitiivsemaks (nt **Render type: Paletted/Unique values** -> määra iga klassi toon topeltklikiga), saab juba visuaalselt hea ülevaate rohevõrgustiku seisukorrast:





Kvantitatiivseks analüüsiks aga kasutame tööriista **Zonal histogram**, mis loendab, mitu pikslit on igas unikaalses klassis (ehk siinkorral ökosüsteemi seisundiklassis). Sisesta tööriista vajalikud kihid:

Raster Analysis - Zonal Histogram

Parameters Log

Raster layer
☐ baaskaart_v4_seisund_kood_5klassi [EPSG:3301]

Band number
 Band 1: baaskaart (Gray)

Vector layer containing zones
☐ Clipped []

☐ Selected features only

Output column prefix [optional]
 HISTO_

Output zones
☐ [Create temporary layer]

☒ Open output file after running algorithm

Vajuta **Run** ja tööriista töö lõppedes **Close**. Layer paani tekkis **uus tulemuste kiht Output zones**. Ava selle kihi atribuuttabel:

Output zones — Features Total: 1, Filtered: 1, Selected: 0

Kood	CartAreaHA	HISTO_1	HISTO_2	HISTO_3	HISTO_4	HISTO_5
MP1	2411475,044716...	1460410	6162515	2754467	373278	206951

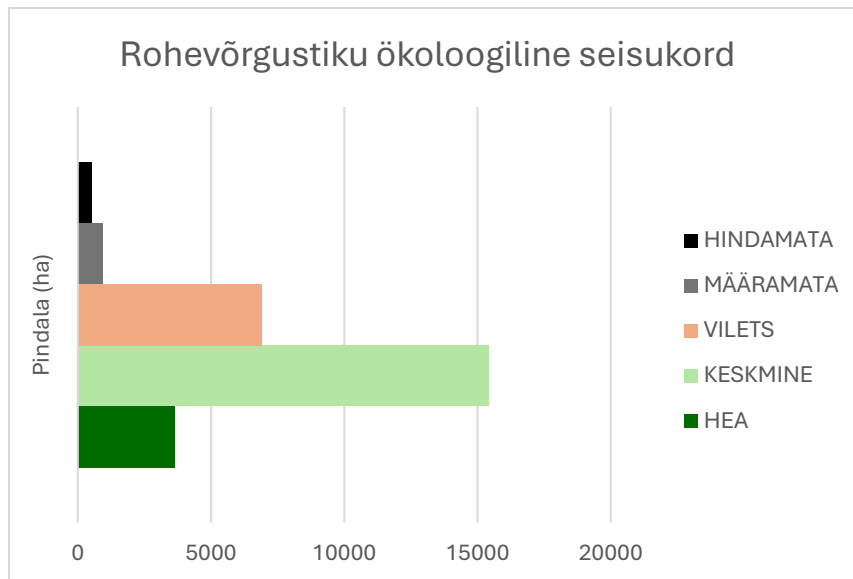
Tulpades eesliitega HISTO_ on meie huvipakkuva ala rohevõrgustiku piires kokku löödud, mitu pikslit on heas, keskmises, viletsas, määramata või hindamata seisus. Näiteks HISTO_1 on heas ökoloogilises seisus pikslite arv:

Väärtus	Baaskaardi seisund
1	HEA: niit A, B, soo A1, A2, mets A, põld A
2	KESKMINE: niit C, soo B1, B2, mets B, A-B, A-C, C, põld B
3	VILETS: niit D1, D2, soo C1, C2, D, E, mets D, E, F, põld C, D
4	MÄÄRAMATA seisundiga soo, niit, mets, põld
5	HINDAMATA - kõik muu, millel me ei hinnanudki seisundit (rannikud, kõik klassis muu)

Üldine seisundikaart on piksli suurusega 5x5m. Leidmaks pindala, tuleb histogrammi väärtused esmalt korrutada 25-ga (tulemuseks ruutmeetrid), seejärel jagada näiteks 10 000-ga kui huvi pakuvad hektarid. Soovitan seda teha Excelis:

=L2*25/10000				
	J	K	L	M
	Seisund	Seisund	Pikslite hulk (5x5)	Pindala (ha)
	HISTO_1	HEA	1 460 410	3 651,0
	HISTO_2	KESKMINE	6 162 515	15 406,3
	HISTO_3	VILETS	2 754 467	6 886,2
	HISTO_4	MÄÄRAMATA	373 278	933,2
	HISTO_5	HINDAMATA	206 951	517,4

Näeme, et analüüsitud vallas on maakonna rohevõrgustik valdavalt keskmises ökoloogilises seisus niidud, sood, metsad ja põllud:



Minuomavalitsus.ee kasutab rohevõrgustiku seisukorra hindamiseks järgmiseid lävendeid:

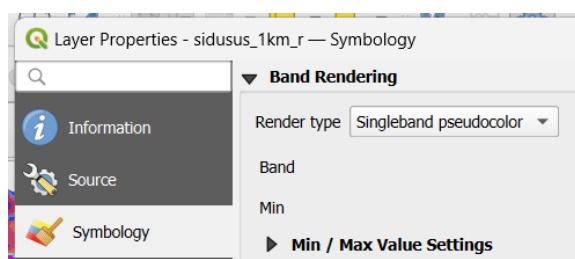
Kriteeriumi 'Rohevõrgustike seisukord' täitmine aastate lõikes Alutaguse vallas:

Tase	Kirjeldus	2021	2022	2023
Baastase	Heas ja keskmises seisukorras rohevõrgustike osakaal on vähemalt 50%	✓	✓	✓
Edasijõudnu	Heas ja keskmises seisukorras rohevõrgustike osakaal on vähemalt 60%, millest heas vähemalt 15%	✓	✓	✓
Eeskujulik	Heas ja keskmises seisukorras rohevõrgustike osakaal on vähemalt 60%, millest heas vähemalt 30%	✗	✗	✗

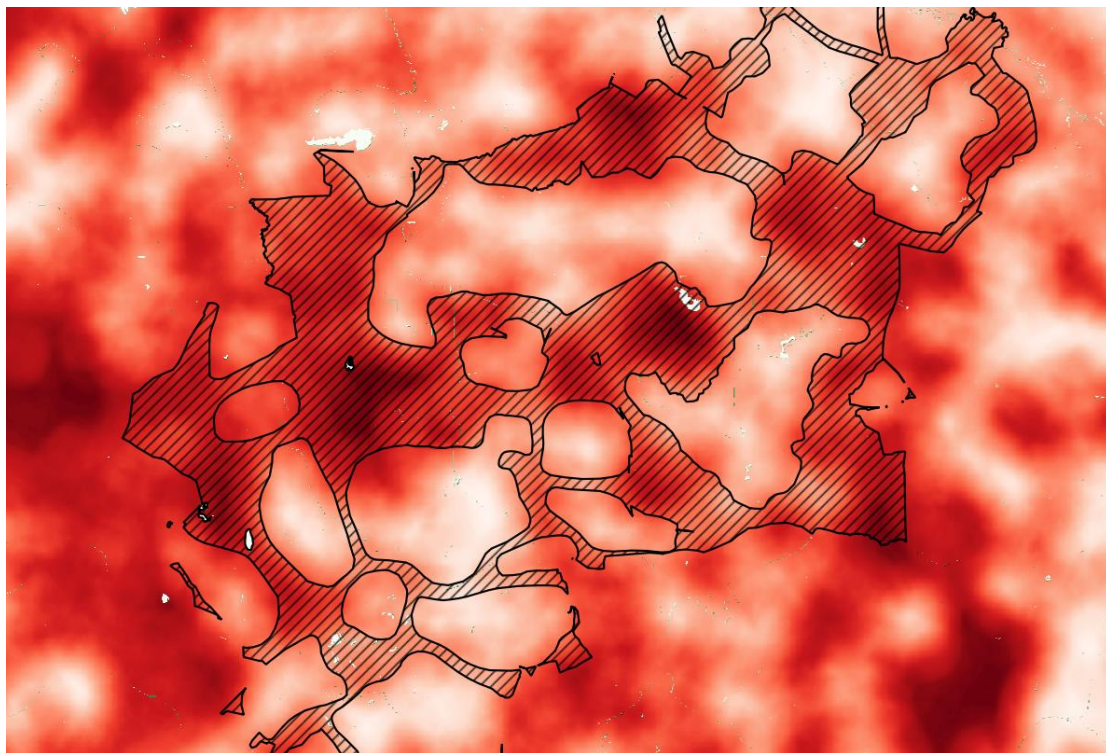
7.2. Rohevõrgustiku sidusus

Vaatame visuaalselt, milline on planeeringujärgse rohevõrgustiku sidusus. Kasutame juba tuttavat **loodusmaastiku sidususe kaardikihti** ning eelmises punktis kasutatud **Clipped rohevõrgustiku kihti**.

Esmalt tuleb sidususe kihi värvigamma intuitiivsemaks muuta. Tee **Layer paanis topeltklõps** kihi sümbolil ning vali **Render type -> Singleband pseudocolor**

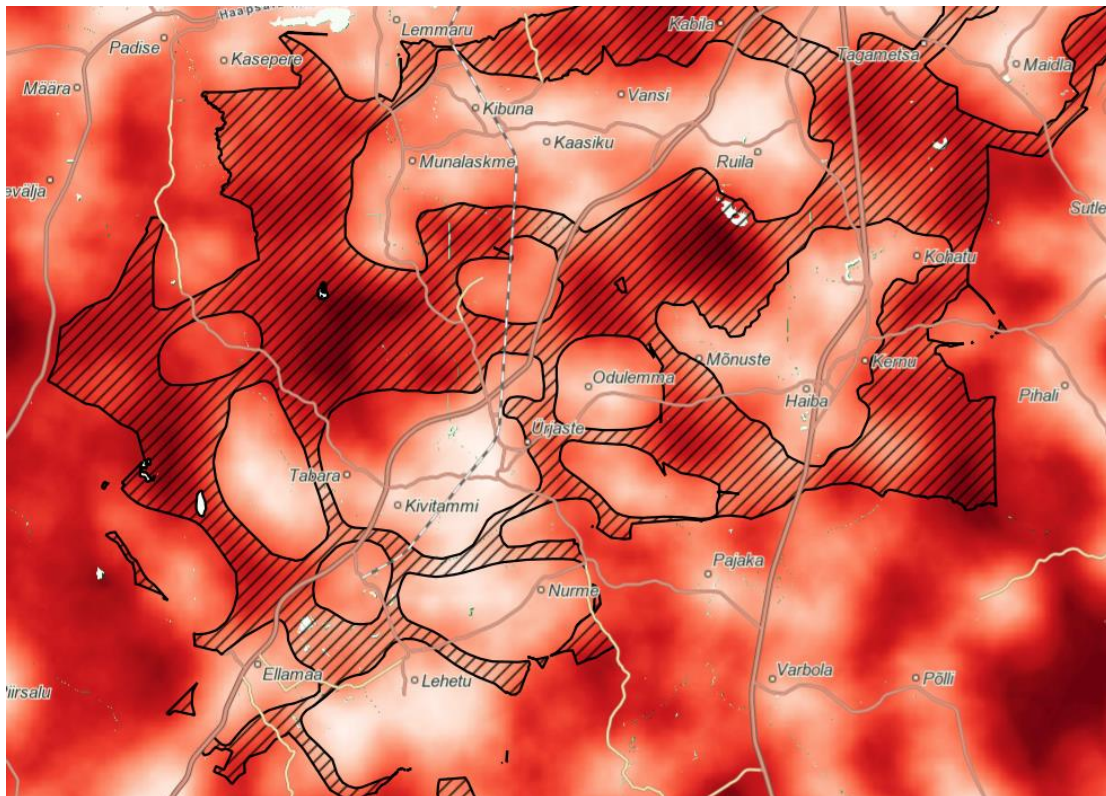


Võid **Color ramp** menüüst katsetada erinevaid värvigradiiente (vajutades all nuppu **Apply** muutub kaardipilt, kuid sümboolika muutmise aken jääb avatuks). Soovitan värvigradiienti, kus nullile lähemal olevad väärtused on heledamad ning sajale lähenevad väärtused tumedamad (pigmentsemad). Valin ise „**Reds**“:



Vajadusel lisa paremaks orienteerumiseks kaardile kohanimed ja maanteed, näiteks kasutades MaRU **aluskaardi WMS teenust**: <https://kaart.maaamet.ee/wms/alus> (vt vajadusel juhiseid peatükist 1).

Nimetatud teenusest lisan kaardile „**asustusüksused**“ ja „**maanteed**“. NB! Vaata Layer paanis, et need kihid oleksid teiste kihtide peal ehk asetsevad paanis üleval pool.



Huvi korral saad hõlpsasti leida ka arvulised statistikud juhendi peatükk 4 järgi.

Madal sidusus = 0-50%; Mõõdukas sidusus = 51-75%; Kõrge sidusus = 76-100%!